Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий

ИННОВАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ ДЛЯ НАУЧНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ХРАНЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

г. Краснодар
2017

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт табака,
махорки и табачных изделий»

ИННОВАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ ДЛЯ НАУЧНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ХРАНЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Сборник материалов
II Международной научно-практической конференции
05 – 26 июня 2017 г.

г. Краснодар
2017

УДК 664.001.12/.18
ББК 65.00.11

И 67 Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: сборник материалов II Международной научно-практической конференции (05 – 26 июня 2017 г., г. Краснодар)/ФГБНУ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2017. - с. 589

ISBN 987-5-9904979-5-5

Редакционная коллегия: В.А. Саломатин, Н.И. Ларькина, Е.В. Гнучих, Г.П. Шураева, Т.В. Филимонова

Компьютерная верстка: С.В. Костюкова

В сборнике опубликованы материалы II Международной научно-практической конференции «Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции», проведенной в дистанционном режиме на сайте ФГБНУ ВНИИТТИ www.vniitti.ru.

Представленные материалы содержат результаты научных исследований и разработок в области инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции, способствующих получению высококачественных экологически безопасных продуктов.

Материалы сборника представляют интерес для научных сотрудников, работников сельскохозяйственных предприятий АПК, преподавателей и аспирантов.

Материалы, представленные в электронном сборнике, даны в редакции авторов.

Для ссылок использовать следующий шаблон (курсивом выделены поля для замены данными авторов)
Авторы Название статьи [Электронный ресурс] // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. матер. II Междунар. научн.-практ. конф. (05-26 июня 2017 г., г. Краснодар). – *С.* ...-.... URL: http://vniitti.ru/conf/conf2017/sbornik_conf2017.pdf

Содержание

Результаты и перспективы исследований в области производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции 15

Азарова С.В.
СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ХРАНЕНИЮ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ 15

Бушман Н. Ю.
ХАРАКТЕРИСТИКА ЧЕРНОЗЕРНЫХ СОРТОВ РИСА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ..... 18

Гапонова Л.В., Доценко В.А., Полежаева Т.А., Матвеева Г.А., Лисицын Д.А.
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА 22

Гачина А.А., Соколова О.В.
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СПОСОБА ОБЕЗЗАРАЖИВАЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ БЕЛКА 26

Долгополова Н.В., Косулин Г.С.
ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ 29

Зобкова З.С., Фурсова Т.П., Зенина Д.В., Гаврилина А.Д., Шелагинова И.Р.
ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЕЛКОВ МОЛОКА И ПОЛИФЕНОЛОВ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКОВ ГОДНОСТИ И ОБОГАЩЕНИЯ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ 32

Караулова Л.Н.
ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В РАСТЕНИЯХ КУКУРУЗЫ..... 38

Костюкова С.В.
КОНФЕРЕНЦИЯ В ДИСТАНЦИОННОМ РЕЖИМЕ КАК МЕХАНИЗМ ОБСУЖДЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ПРОБЛЕМ 40

Ларькина Н.И., Гнучих Е.В., Шураева Г.П., Филимонова Т.В.
О МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФГБНУ ВНИИТТИ В 2015-2016 ГОДАХ 44

Ларькина Н.И., Шураева Г.П., Гнучих Е.В.
НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ИНСТИТУТА В 2017 ГОДУ..... 48

Лой Н.Н., Санжарова Н.И., Чиж Т.В., Щагина Н.И., Гулина С.Н., Миронова М.П., Кузнецов В.К., Павлов А.Н.
ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ РАДИАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ ОВОЩЕЙ..... 54

Нургазезова А.Н.
ПРИМЕНЕНИЕ БИОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СОЛЕНЫХ ИЗДЕЛИЙ..... 58

Посокина Н.Е., Лялина О.Ю.
ДЕСТРУКЦИЯ ФРУКТОЗЫ В ПРОЦЕССЕ НАПРАВЛЕННОГО ФЕРМЕНТИРОВАНИЯ ОГУРЦОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШТАММОВ МОЛОЧНОКИСЛЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ..... 62

Саломатин В.А., Ларькина Н.И., Гнучих Е.В., Шураева Г. П.
РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФГБНУ ВНИИТТИ ЗА 2016 ГОД..... 66

Саломатин В.А., Ларькина Н.И., Гнучих Е.В., Шураева Г. П., Филимонова Т.В., Костюкова С.В.
РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ПРОПАГАНДЕ И ВНЕДРЕНИЮ НАУЧНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ИНСТИТУТА 70

Севостьянова Е.М., Осипова В.П., Хорошева Е.В., Ремнева Г.А., Харламова Л.Н.
РОЛЬ ВОДЫ В ЛИКЕРОВОДОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ 76

Степанова А.П., Ловцова Л.Б., Проккоева Ж.А.
СИНБИОТИЧЕСКИЙ КИСЛОМОЛОЧНЫЙ НАПИТОК, ОБОГАЩЕННЫЙ РАСТИТЕЛЬНЫМ КОМПОНЕНТОМ 80

Фелик С.В., Антипова Т.А., Симоненко С.В., Кудряшова О.В.
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ МОЛОКА РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ 82

Филимонова Т.В.
ТАБАЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО В ИСТОРИЧЕСКОМ АСПЕКТЕ (1871-1945 гг.)..... 85

Хитова Н.В., Шевченко Т.В.
ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ АСПЕКТОВ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ОВОЩЕЙ 89

Черепанов И.С.
АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ПРОДУКТОВ РЕАКЦИИ НЕФЕРМЕНТАТИВНОГО ОКРАШИВАНИЯ D-ЛАКТОЗЫ С АРОМАТИЧЕСКИМИ АМИНАМИ В ЭТАНОЛЬНЫХ СРЕДАХ 92

Селекционно-генетические ресурсы создания перспективного исходного материала и высококачественных сортов сельскохозяйственных культур 95

Абдулбагиева С.А., Мамедова С.М., Дунямалиев С.А., Заманов А.А., Аббасов Р.Б.
ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КУКУРУЗЫ (ZEA MAYS L.) 95

Баранова Е.Г.
НОВЫЕ ФОРМЫ ПЕТУНИИ ГИБРИДНОЙ для открытого грунта 100

Баранова Е.Г.
РЕЗУЛЬТАТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА КОЛИЧЕСТВЕНЫХ ПРИЗНАКОВ ТАБАКА 109

Бруяко В.Н.
РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА ДЛЯ ИНДУКЦИИ КАЛЛУСОГЕНЕЗА У СОРТОВ РИСА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ 114

Бруяко В.Н.
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГАМЕТНОЙ СЕЛЕКЦИИ В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ РИСА 118

Голощапова Н.Н., Гончаров С.В., Процевская Т.А.
ОЦЕНКА ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЛИНИЙ ПОДСОЛНЕЧНИКА К ЛОЖНОЙ МУЧНИСТОЙ РОСЕ 121

Гончаров С.В., Рыженко Е.Н., Коваленко Т.А.
ОЦЕНКА НОВЫХ ГИБРИДНЫХ КОМБИНАЦИЙ КОНДИТЕРСКОГО ПОДСОЛНЕЧНИКА 123

Доля Ю.А., Заремук Р.Ш.
ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЛОДОНОШЕНИЯ СОРТОВ ВИШНИ КОЛЛЕКЦИИ СКЗНИИСИВ 126

Ермолаева Л.Е., Хмелинская Т.В.
ГЕНОФОНД МОРКОВИ ВИР ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К МОРКОВНОЙ ЛИСТОБЛОШКЕ..... 129

Иваницкий К.И.
ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ N.TABACUM ВОСТОЧНОГО ПОДВИДА 132

Кравченко Н.В., Подгаецкий А.А., Падалка Ю.М.
РЕАКЦИЯ ПЕРВОГО КЛЕБНЕВОГО ПОКОЛЕНИЯ НА ГАММА-ОБЛУЧЕНИЕ ГИБРИДНЫХ СЕМЯН КАРТОФЕЛЯ 138

Крячко Т.И., Малкина В.Д., Бондарева Л.Л.
ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИЙ ПРОДУКТ НА ОСНОВЕ КАПУСТЫ БРОККОЛИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ 142

Кумейко Т.Б., Туманьян Н.Г.
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗЕРНА РИСА ОБРАЗЦОВ РАБОЧЕЙ КОЛЛЕКЦИИ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ 144

Кумейко Т.Б., Туманьян Н.Г., Ольховая К.К.
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРТОВ РИСА, ДОПУЩЕННЫХ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НА ТЕРРИТОРИИ РФ, ВЫРАЩЕННЫХ НА КУБАНИ..... 148

Лучинский В.С.
СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ГИБРИДНОЙ КОМБИНАЦИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА ВД-354А Х ВК-944 МЕТОДОМ ОТБОРА В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ 153

Малюченко Е.А.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ СОЛЕЙ ДЛЯ ИНДУКЦИИ КАЛЛУСОГЕНЕЗА У СОРТОВ РИСА ПОДВИДА JAPONICA 156

Малюченко Е.А., Харитонов Е.М.
НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ РИСА НА АДАПТИВНОСТЬ К СТРЕССАМ 159

Павлюк И.А., Жигалкина Г.Н. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ НОВЫХ СОРТОВ ТАБАКА В ВЫСШИХ ЗВЕНЬЯХ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА (2016 г.) 162

Папулова Э. Ю., Чижикова С.С.
АМИЛОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦВЕТНЫХ СОРТОВ РИСА..... 166

Пискунова Т.М., Гашкова И.В., Мутьева З.Ф.
ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ СОРТОВ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР 170

Подгаецкий А.А., Кравченко Н.В., Ставицкий А.А.
ВКУСОВЫЕ КАЧЕСТВА КЛУБНЕЙ СЛОЖНЫХ МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ, ИХ БЕККРОССОВ 173

Пята Е.Г., Ильницкая Е.Т., Антоненко М.В.
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА НОВЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ФОРМ ВИНОГРАДА СЕЛЕКЦИИ СКЗНИИСиВ ДЛЯ КРАСНОГО ВИНОДЕЛИЯ 176

Сердюк О.А., Шипиевская Е.Ю., Трубина В.С., Горлова Л.А.
ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА РАПСА ЯРОВОГО И ГОРЧИЦЫ САРЕПТСКОЙ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ФУЗАРИОЗУ 180

Сучков В. И.
ОЦЕНКА ГЕНОФОНДА МИРОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ТАБАКА 184

Хомутова С.А., Кубахова А.А.
ОЦЕНКА НОВОГО ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ТАБАКА 190

Хомутова С.А., Иваницкий К.И., Кубахова А.А.
ХАРАКТЕРИСТИКА НОВЫХ СОРТОВ ТАБАКА ПО ДАННЫМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ 193

Инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур 198

Аббасов Р.Б. ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ЗАКАТАЛЬСКОГО РАЙОНА АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ 198

Городецкий В.О., Семенихин С.О., Даишева Н.М., Котляревская Н.И.
ПРИМЕНЕНИЕ МНОГОТОННАЖНЫХ ОТХОДОВ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЙ В ЗЕРНО-СВЕКЛОВИЧНЫХ СЕВООБОРОТАХ В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ 203

Митрохина О.А.
РОЛЬ МИКРОУДОБРЕНИЙ В ПРОДУКТИВНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКЕ 206

Плотникова Т.В., Миргородская А.Г., Шкидюк М.В., Шураева Г.П.
ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГИЧНОГО ИНСЕКТИЦИДНОГО ЭКСТРАКТА НА ОСНОВЕ ТАБАЧНОЙ ПЫЛИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ОТ СОСУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ 209

Плотникова Т.В., Алёхин С.Н., Соболева Л.М., Сидорова Н.В., Тютюнникова Е.М., Егорова Е.В.
РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И ЗАЩИТЫ ТАБАКА 213

Сидорова Н.В.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО КОМПЛЕКСНОГО УДОБЕНИЯ ПЛАНТАФОЛ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАССАДЫ ТАБАКА 216

Тютюнникова Е.М., Плотникова Т.В.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА МЕЛАФЕН С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ ПОСЕВНЫХ СВОЙСТВ СЕМЯН И КАЧЕСТВА ТАБАЧНОЙ РАССАДЫ 219

Экологические проблемы и новые подходы в защите сельскохозяйственных культур от вредных организмов 224

Антонова Т.С., *д-р биол. наук*, Стрельников Е.А. ЭКОТИПЫ OROBANCHE CUMANA WALLR. В ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА РОСТОВСКОЙ И ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТЕЙ 224

Арасланова Н.М., Саукова С.Л., Антонова Т.С., Ивебор М.В.
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ АГРЕССИВНОСТИ ИЗОЛЯТОВ ВОЗБУДИТЕЛЯ ФОМОЗА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЕКЦИИ УСТОЙЧИВЫХ К БОЛЕЗНИ ФОРМ ПОДСОЛНЕЧНИКА 228

Ахмедов С.И., Максумов А., Умурзаков Э.У.
ОСОБЕННОСТИ АКТУАЛЬНЫХ НАЗЕМНЫХ ФИТОФАГОВ ТАБАКА И ЭКОЛОГИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ 232

Гарифуллина Л.Р., Кравченко Л.В.; Розинцев К.Е., Плотникова Т.В., Ишмуратов Г.Ю.
БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ХЛОПКОВОЙ СОВКИ НА ТАБАКЕ МЕТОДОМ МАССОВОГО ОТЛОВА САМЦОВ ФЕРОМОННЫМИ ЛОВУШКАМИ 235

Гучетль С.З., Антонова Т.С., Челюстникова Т.А., Шерстова Л.Ю.
МОНИТОРИНГ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ ЗАРАЗИХИ, ПОРАЖАЮЩЕЙ ПОДСОЛНЕЧНИК В РАЗНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ РЕГИОНАХ 237

Закладной Г.А.
«ЗЕРНОСПАС» ЗАЩИТИТ ЗЕРНО ОТ УРОЖАЯ ДО УРОЖАЯ 241

Ивебор М.В., Антонова Т.С., Арасланова Н.М., Саукова С.Л.
СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ УСТОЙЧИВОСТИ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ПОДСОЛНЕЧНИКА К ВОЗБУДИТЕЛЮ ЛОЖНОЙ МУЧНИСТОЙ РОСЫ 244

Исмаилов В.Я., Ширинян Ж.А., Пушня М.В., Снесарева Е.Г.
РАЗРАБОТКА БЕСПЕСТИЦИДНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СИСТЕМЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ 248

Плотникова Т.В., Тютюнникова Е.М., Шураева Г.П., Хомутова С.А.
ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ БОРЬБЫ (ПРОГРЕВАНИЕ И ПРОМОРАЖИВАНИЕ) НА СМЕРТНОСТЬ ТАБАЧНОГО ЖУКА И ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ТАБАКА 252

Плотникова Т.В.
КОНТРОЛЬ ЧИСЛЕННОСТИ КЛЕЩА Varroa (Acari: Varroidae), ПАРАЗИТИРУЮЩЕГО НА ПЧЕЛАХ Apis mellifera (Hymenoptera: Apidae), С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТАБАКА (обзор литературы) 256

Плотникова Т.В.
РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ БИОЛОГИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ПОСАДОК ТАБАКА ОТ ДОМИНИРУЮЩЕГО ВИДА В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ - ЩЕЛКУНА КРЫМСКОГО (Agriotes tauricus Heyd.) 258

Пушня М.В., Бойкова Е.В., Умарова А.О.
РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ НОВЫХ БИОПРЕПАРАТОВ ПРОТИВ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ 262

Саенко Г.М.
СУТОЧНЫЙ РИТМ ОСМОТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ КЛЕТОЧНОГО СОКА В РАСТЕНИЯХ СОИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ГРИБА MACROPHOMINA PHASEOLINA (TASSI) GOID. 265

Соболева Л.М.
СОСУЩИЕ ВРЕДИТЕЛИ ТАБАКА И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ 269

Шайдаюк Е.Л., Гультяева Е.И.
ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ ПШЕНИЦЫ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ 274

Машинные агропромышленные технологии производства сельскохозяйственного сырья 277

Бородянский В.П., Виневская Н.Н.
ПАРОУВЛАЖНИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ТАБАЧНЫХ КИП 277

Бубнов Е.А., Чаленко Г.И.
ВЛИЯНИЕ УСИЛИЯ ПРЕССОВАНИЯ НА РАЗЛИЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОЦЕССА ПРЯМОГО ОТЖИМА МАСЛА ИЗ СЕМЯН ТАБАКА 281

Виневский Е.И.
МОНИТОРИНГ СОВРЕМЕННЫХ ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ 284

Виневский Е.И., Виневская Н.Н., Мартюк А.А.
ПРОБЛЕМЫ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ТЫКВЫ 290

Виневский Е.И., Виневская Н.Н., Егоров Е.А., Махринов Н.А.
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ РАССАДНЫХ И ВЫСОКОСТЕБЕЛЬНЫХ КУЛЬТУР 293

Виневский Е.И., Науменко А.Г.
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РЯДКОВОГО ВЫСЕВА СЕМЯН РАССАДНЫХ КУЛЬТУР 298

Виневский Е.И., Ульянченко Е.Е., Головко А.Г., Кощеев О.Ю.
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОРИЕНТАЦИИ ЛИСТЬЕВ ТАБАКА ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИХ К СУШКЕ 302

Кабулов Б.Б., Тохтаров Ж.Х., Муратбаев А.М., Муратжанкызы Н.
ОЧИСТКА ЗЕРНА ОТ ПРИМЕСЕЙ 307

Нестеров С.В., Нестеров А.В.
РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА ПЕРЕДАЧИ И ПОСТОЯННЫХ ВРЕМЕНИ ШАХТНОЙ ЗЕРНОСУШИЛКИ ПО ЕЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ В MATHCAD 309

Огняник А.В.
ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕГО ОРГАНА ДЛЯ ПОЛИСТНОГО РАЗДЕЛЕНИЯ ПАЧЕК ТАБАЧНЫХ ЛИСТЬЕВ 313

Пестова Л.П., Виневская Н.Н.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ СУШКИ ТАБАКА В МАССЕ 317

Пестова Л.П., Виневский Е.И., Петрий А.И., Виневская Н.Н.
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УВЛАЖНЕНИЯ ТАБАКА 322

Пестова Л.П., Петрий А.И., Жигалкина Г.Н, Ульянченко Е.Е.
ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКЕ НА РИСК ПРОЯВЛЕНИЯ «КРАПЧАТОЙ ЗЕЛЕНИ» У СОРТОВ ТАБАКА ОСТРОЛИСТ 46 И ТРАПЕЗОНД 359 327

Пестова Л.П., Петрий А.И., Саломатин В.А., Виневский Е.И.
СПОСОБЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕПЛО-И МАССОПЕРЕНОСА ПРИ СУШКЕ ТАБАКА 330

Пестова Л.П., Петрий А.И., Виневская Н.Н., Павлюк И.В.
ОСОБЕННОСТИ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ТАБАКА ВОСТОЧНОГО ТИПА ЗЕЛЕНОЛИСТНЫХ ФОРМ 334

Сатина Л.И.
ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ АКТИВНОСТИ ВОДЫ ТАБАКА НА ЭТАПАХ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ 339

Сатина Л.И.
РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРИЁМОВ СНИЖЕНИЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СУШКИ СВЕЖЕУБРАННОГО ТАБАКА 343

Ульянченко Е.Е.
ОБОСНОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ ВЫСУШЕННОГО ТАБАЧНОГО СЫРЬЯ К ХРАНЕНИЮ 346

Чернов А.В.
РАССАДОПОСАДОЧНЫЕ МАШИНЫ ФИРМЫ «HORTECH» 350

Чернов А.В., Виневский Е.И., Сафаева Л.Х.
РАССАДОПОСАДОЧНЫЕ МАШИНЫ ФИРМЫ FERRARI (ОБЗОР) 355

Инновационные технологии производства и хранения сельскохозяйственного сырья и пищевой продукции 360

Акимов М.М., Еренгалиев А.Е., Абдилова Г.Б., Муратбаев А.М.
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЛИВОЧНОГО МАСЛА 360

Аязбекова М.А., Есенова А.Б.
ЖИРНО-КИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ИННОВАЦИОННОГО ЙОГУРТНОГО НАПИТКА ИЗ ВЕРБЛЮЖЬЕГО МОЛОКА 363

Бабакина М.В., Михайлюта Л.В., Кабалина Д.В.
ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИАЛЬНОЙ ОБСЕМЕНЕННОСТИ ЯБЛОК, ОБРАБОТАННЫХ ПРИ ЗАКЛАДКЕ НА ХРАНЕНИЕ БИОПРЕПАРАТОМ 366

Бахмет М.П.
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТРАДИЦИОННОГО ВИДА СЫРЬЯ 367

Вершинина О.Л., Гончар В.В.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ПРОДУКТА ВЫСОКОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ 370

Вершинина О.Л., Гончар В.В., Росляков Ю.Ф.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ПРОДУКТА, ОБОГАЩЁННОГО СКОРЦОНЕРОЙ, ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ СОРТОВ ПЕЧЕНЬЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ 372

Дон Т.А., Гнучих Е.В., Бедрицкая О.К., Шкидюк М.В.
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТАБАЧНЫХ ОТХОДОВ 376

Ильина А.М.
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ МОЛОКА НА РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА К СТРЕССОВЫМ НАГРУЗКАМ 379

Ильина М.В., Сложенкина А.В.
ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ВОССТАНОВЛЕННОГО ТАБАКА НА ТАБАЧНЫХ ФАБРИКАХ 381

Кабулов Б.Б., Мустафаева А.К., Муратбаев А.М.
ВЛИЯНИЕ БЕЛКОВОГО ОБОГАТИТЕЛЯ НА ОСНОВЕ КОСТИ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФАРША И МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ 384

Казарян Р.В., Фабрицкая А.А., Бородихин А.С., Мирошниченко П.В.
ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО КОРМОВОГО КОНЦЕНТРАТА НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КУР-НЕСУШЕК И ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ 387

Касымов С.К., Игенбаев А.К., Нурымхан Г.Н., Нургазезова А.Н., Конганбаев Е.К.
НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК ИЗ ЗАРОДЫШЕЙ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 390

Крикунова Л.Н., Ободеева О.Н., Захаров М.А.
ИССЛЕДОВАНИЕ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА ФРУКТОЗОСОДЕРЖАЩИХ УГЛЕВОДОВ СУШЕНОГО ТОПИНАМБУРА 394

Лукинова Е.А.
ОПТИМИЗАЦИЯ ЭКСТРАКЦИИ АНТИМИКРОБНЫХ ПЕПТИДОВ ИЗ ТКАНЕЙ BOS TAURUS 397

Макаров С.С.
ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАЛИНЫ И ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФРУКТОВЫХ ВИН С ПОВЫШЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТЬЮ 400

Матюхина Н.Н., Подвысоцкий А.С.
ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТАБАЧНОГО СЫРЬЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО СМЕСЕЙ ДЛЯ КАЛЬЯНА 403

Миргородская А.Г., Дон Т.А., Шкидюк М.В.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО ТАБАКА 405

Миргородская А.Г., Шкидюк М.В., Матюхина Н.Н.
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ТАБАКОВ 409

Морозов А.Н., Косулин Г.С., Мирошниченко И.Н.
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СПОСОБНОСТИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ К ДЛИТЕЛЬНОМУ ХРАНЕНИЮ 414

Невская Е.В., Головачева О.В. Научный руководитель: Цыганова Т.Б.
ИЗУЧЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АЦИДОФИЛЬНОЙ ЗАКВАСКИ С РАЗЛИЧНЫМ СОСТАВОМ ПИТАТЕЛЬНОЙ СМЕСИ 418

Никитина М.А., Захаров А.Н.
СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД В ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ 421

Оганесянц Л.А., Песчанская В.А., Дубинина Е.В.
РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДИСТИЛЛЯТА ИЗ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ 426

Очкас Н.А., Шелег В.А.
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА РИСА 429

Очкас Н.А., Шелег В.А.
МЕТОДИКА РАСЧЕТА ОРИЕНТИРОВОЧНОЙ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В РИСОВОМ СЕВООБОРОТЕ 432

Панкратьева И.А., Чиркова Л.В., Политуха О.В.
ИНОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КРУПЫ ИЗ РЖИ 436

Пацюк Л.К., Алабина Н.М., Борченкова Л.А., Медведева Е.А., Нариниянц Т.В.
ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ ВИДОВ ПРОДУКТОВ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ КАВИТАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ 440

Питулина А.И., Прокопец А.С.
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ШЕЛУШЕНИИ ЯЧМЕНЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВЫСОКОПРОДУТИВНЫХ КОРМОВ ДЛЯ ПТИЦЫ 444

Пузанова Л.Н., Сысоева Т.И.
СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ХРАНЕНИЯ СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА 447

Разворотнев А.С., Гавриченков Ю.Д., Кечкин И.А.
ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДУХА ВНУТРИ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО СИЛОСА ПРИ ХРАНЕНИИ ПШЕНИЦЫ 449

Саги В.А.К., Невская Е.В. Научный руководитель: Юсупова Г.Г.
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ БАТАТА НА

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ 451

Симоненко С.В., Коробейникова Т.В., Симоненко Е.С.
ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ ЭНТЕРАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА 454

Сложенкина А.В., Ильина М.В.
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ РАСШИРЕННОГО ТАБАКА НА ТАБАЧНЫХ ФАБРИКАХ 456

Татарченко И.И.
ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ СОУСОВ ДЛЯ ТАБАКА НА ТАБАЧНЫХ ФАБРИКАХ 460

Татарченко И.И.
ОСОБЕННОСТИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ АРОМАТИЗАТОРОВ ДЛЯ ТАБАКА НА ТАБАЧНЫХ ФАБРИКАХ 463

Токатлы В.А., Хаблиев Г.В.
ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ТАБАКОВ БЕРЛЕЙ НА ТАБАЧНЫХ ФАБРИКАХ 467

Хаблиев Г.В., Токатлы В.А.
ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТАБАЧНОЙ ЖИЛКИ НА ТАБАЧНЫХ ФАБРИКАХ . 470

Шишкина Н.С., Карастоянова О.В., Шаталова Н.И., Борченкова Л.А., Степанищева Н.М., Глазков С.В.
ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ХОЛОДИЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ ОВОЩЕЙ И ФРУКТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНТИСЕПТИРОВАНИЯ 474

Шмалько Н.А.
ВЛИЯНИЕ АМАРАНТОВОЙ КРУПЯНОЙ МУКИ НА хлебопекарные свойства ржано-пшеничной смеси 478

Современные методы контроля качества и безопасности сельскохозяйственной и пищевой продукции 482

Ахремко А.Г.
ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ SDS-PAGE ДЛЯ АНАЛИЗА СМЕСЕЙ БЕЛКОВ МЯСНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА ПРИМЕРЕ BOS GRUNNIENS 482

Воробьева А.М.
ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ 485

Ерофеева Е.Г.; Тарасов С.В., Тарасов В.Е.
МЕТОДИКА ИЗВЛЕЧЕНИЯ СУММЫ ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ СВЕЖЕУБРАННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ 487

Жабенцова О.А. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОГО PH ВОДЫ В КОЛБЕ КАЛЬЯНА НА СОДЕРЖАНИЕ МОНООКСИДА УГЛЕРОДА В ГАЗОВОЙ ФАЗЕ ДЫМА В ПРОЦЕССЕ КУРИТЕЛЬНОЙ СЕССИИ 490

Жабенцова О.А.
ВЛИЯНИЕ PH ВОДЫ В КОЛБЕ КАЛЬЯНА НА СОДЕРЖАНИЕ НИКОТИНА ВО ВЛАЖНОМ КОНДЕНСАТЕ ДЫМА 495

Жабенцова О.А., Филимонова Т.В.
ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕТОДОЛОГИЙ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ PH ДЫМА 500

Зайцева Т.А.
ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИЕ АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ ТАБАЧНОГО ДЫМА 504

Кочеткова С.К., Пережогина Т.А., Дурунча Н.А., Остапченко И.М., Галич И.И., Кокорина Л.В., Анушян С.Г.
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НИКОТИНА В ЖИДКОСТЯХ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ ДОСТАВКИ НИКОТИНА 508

Медведева С.Н.
ЛЕТУЧИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА В АЭРОЗОЛЕ ТАБАЧНОГО ДЫМА..... 514

Николаева А.С., Куликовский А.В., Вострикова Н.Л.
РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ ВЫЯВЛЕНИЯ БИОГЕННЫХ АМИНОВ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОСТИ МЯСНОГО ПРОДУКТА.... 519

Песчанская В.А., Осипова В.П., Точилина Р.П., Трофимченко В.А.
НОВЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА КОНЬЯЧНОЙ ПРОДУКЦИИ..... 522

Прудников С.М., Агафонов О.С.
ВЛИЯНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СИГНАЛЫ ЯМР ПРОТОНОВ ВОДЫ В ОТРУБЯХ..... 525

Пузанова Л.Н., Хлюпина С.В., Смирнова Л.Ю.
ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ПРОЦЕССЕ ЕЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА..... 529

Самойленко Н.П., Кандашкина И.Г., Белинская Н.Г., Громова Л.И.
ОСОБЕННОСТИ КАЧЕСТВА ИМПОРТНОГО ТАБАЧНОГО СЫРЬЯ СОРТОТИПОВ ВИРДЖИНИЯ И БЕРЛЕЙ..... 532

Самойленко Н.П., Кандашкина И.Г., Смирнова Е.Ю., Мирных Л.А., Белинская Н.Г., Громова Л.И.
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ТАБАЧНОЙ ОТРАСЛИ 535

Соколова И.А. Рюмшина С.Ф.
К ВОПРОСУ О КАЧЕСТВЕ И ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ПШЕНИЦЫ НА МАЛОЙ МЕЛЬНИЦЕ 538

Степаненко Д.С., Яицких А.В.
НОВЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ «КАРТОФЕЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ ХЛЕБА» 541

Широких Е.В., Райник В.В., Кретова Я.А.
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЙОДОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИОКСИДА СЕРЫ В МЕЛАССЕ..... 545

Экономика инновационного производства высококачественной пищевой продукции повышенной безопасности 548

Ахунова Д.З.
ПРИЗНАНИЕ ДОХОДОВ И РАСХОДОВ (МСФО 18)..... 548

Бурда А.Г., Бурда С.А.
АНАЛИЗ КРЕДИТНЫХ ИСТОРИЙ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ..... 551

Гнучих Е.В., Кот Ю.В., Шкидюк М.В.
ТАБАЧНАЯ ИНДУСТРИЯ РОССИИ: НАЛОГИ И ИННОВАЦИИ..... 554

Искакова М.С.
НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ УЧЕТА РАСЧЕТОВ С БЮДЖЕТОМ 557

Искакова М.С.
УЧЕТ РАСЧЕТОВ С ПОСТАВЩИКАМИ И ПОДРЯДЧИКАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 560

Романова Н.К., Шураева Г.П.
ТАБАЧНЫЙ ПОДКОМПЛЕКС КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ: УКРЕПЛЕНИЕ ЭКОНОМИКИ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА 563

Саввин А.А.
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ТАБАЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА 567

Саломатин В.А., Романова Н.К.
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ТАБАЧНОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ 569

Салтык И.П., Болохонцева Ю.И.
АГРОПРОМЫШЛЕННЫЕ ФОРМИРОВАНИЯ КАК ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВАЯ ФОРМА ПРОИЗВОДСТВА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ И САХАРА 574

Салтык И.П., Болохонцева Ю.И., Косулин Г.С.
ЦЕНТРАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА СВЕКЛОСАХАРНОГО ПОДКОМПЛЕКСА РОССИИ ... 579

Шульга В.Ф.
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТАБАКОВОДСТВА В УСЛОВИЯХ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ 583

Попова Н.В
ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ СИГАРЕТ С ПОНИЖЕННОЙ ВОСПЛАМЕНЯЮЩЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ И СТАНДАРТНЫХ СИГАРЕТ НА ТКАНЯХ РАЗЛИЧНОЙ ПЛОТНОСТИ 585

<< В СОДЕРЖАНИЕ

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ХРАНЕНИЮ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Азарова С.В.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел

Аннотация. В статье изучена роль упаковки продуктов питания в современном мире. Было проанализировано значение эргономичной упаковки в достижении успеха при реализации товара на рынке. Также была исследованы особенности изготовления биоразлагаемой упаковки и пути развития этого направления в России.

Ключевые слова: упаковка, эргономичность, биоразлагаемые полимерные материалы, экология, продукты питания.

С каждым днем производство продуктов питания растет по всему миру. Благодаря развитию технологий появляется возможность создавать новое либо модернизировать старое оборудование для производства различных видов продуктов. Безусловно, подобное развитие пищевой промышленности было бы невозможно без использования индивидуальной упаковки товаров. Поэтому на сегодняшний день параллельно с модернизацией пищевых производств и оборудования совершенствуются и упаковочные средства.

Упаковка – это комплекс средств, обеспечивающих защиту продукции от влияния окружающей среды, от повреждений и потерь на весь срок хранения и облегчающих процесс обращения при транспортировке, хранении, реализации. Однако росту ее значимости способствует и то, что она является одним из основных носителей рекламы производителя. В связи с тем, что количество магазинов самообслуживания резко возросло, роль продавца товара стала выполнять упаковка: она привлекает внимание покупателей, информирует о свойствах и характеристиках продукта, выделяет его среди остальных изделий благодаря оригинальному исполнению и/или красочному оформлению.

Сегодня при разработке потребительской упаковки многие производители пищевой продукции задумываются лишь об ее эстетических особенностях. Визуальная привлекательность, бесспорно, очень важна, она позволяет выделить товар среди конкурентов и привлечь внимание покупателей. Однако это не единственный аспект, о котором нужно заботиться при проектировании. С увеличением собственных доходов потребители готовы заплатить не только за красоту, но и за удобство пользования товаром. Поэтому для коммерческого успеха продукции необходимо беспокоиться и об эргономичности упаковки.

Эргономические особенности построения упаковки характеризуют ее устойчивость, способы открытия и закрытия (в случае многоразового использования продукта), дозирование, наличие защиты от несанкционированного вскрытия и т.д. [1]. Если данные аспекты были учтены при разработке, это говорит о том, что производители заботятся о своих покупателях. Примером такого отношения может служить упаковочная система SEALPAC EasyPeelPoint, представляющая собой «…небольшое углубление в контуре на уголке лотка, в месте захвата пленки для ее отрыва» [2]. В эту выемку вдавливается уголок пленки, которая затем с легкостью отделяется от кромки. Данная технология не требует от потребителя использовать подручные средства, чтобы извлечь содержимое контейнера, а также достаточно проста в производстве.

Качественно проработанный размер упаковки, дизайн формы позволяют снизить расход материала на ее изготовление, уменьшить траты на транспортировку и хранение. Если в новой конструкции были учтены особенности строения тела и тактильного восприятия человека, то это привлекает к себе людей и создает ассоциации на психологическом уровне. В связи с этим некоторые компании активно используют новые эргономические элементы в формировании внешнего вида упаковки, что позволяет выделить продукт на рынке и защитить его от подделок, получая конкурентное преимущество.

Появляясь на свет в виде эскиза, упаковка проходит сложный «жизненный» путь вместе с пищевой продукцией и «умирает» после того, как ее содержимое будет съедено. И вот тут возникает проблема утилизации. Большая часть упаковочного материала для продуктов питания (полиэтилен, полипропилен и т.д.) изготавливается из нефтяного сырья. Такие термопластики проявляют высокий уровень стабильности в окружающей среде. Их переработка требует больших временных затрат, сложна в исполнении, из-за чего высока конечная стоимость. Поэтому пластик в большинстве случаев просто вывозят на полигоны, где он разлагается в течение нескольких десятилетий, либо сжигают. Оба способа наносят серьезный удар по экологии планеты: загрязнение подземных вод, выделение парниковых газов, истончение озонового слоя и т.д.

Наука не стоит на месте, и на смену неразлагаемым материалам из нефтепродуктов пришли биоразлагаемые полимеры, утилизация которых происходит под действием воды и микроорганизмов. В условиях компостирования биопластики разрушаются почвенными бактериями до диоксида углерода, воды и биомассы, не принося вреда окружающей среде.

Создание биоразлагаемых полимерных материалов (БПМ) началось еще в 70-е годы 20 века. На сегодняшний день БМП получают микробиологическим синтезом, из природных полимеров (целлюлозы, крахмала, натуральныго каучука, полибутиролактона), из смеси синтетических и природных полимеров и т.д. [3]

Для производства биоразлагаемых термопластиков, предназначенных для пищевых продуктов, чаще всего используют полимолочную кислоту (PLA). Молочную кислоту, являющуюся мономером PLA, получают «…путем сбраживания крахмалов и(или) сахаров (кукуруза, рис, сахарная свекла, сахарный тростник, пшеница, картофель и т.п.) и лигноцеллюлозной биомассы (трава, пшеничная или рисовая солома, жмых, грубые кукурузные отходы)» [4]. Еще одним широко применяемым биополимером является полигидроксибутират (PHB). Этот полигидроксиалканат обнаруживается во многих бактериях (Alcaligenes eutrophus, Bacillus megaterium, Methilobacterium rhodesianumи др.) как резервный полимер. Оба материала разлагаются в условиях промышленных компостирующих установок в течение 4-7 недель.

Безусловно, у каждого из описанных веществ есть свои недостатки, но биоинженерам удается справляться с ними. Например, компании производят биоразлагаемые композиты, в состав которых входят вещества, усиливающие свойства друг друга. Так, термопластик MaterBis итальянской компании Novamont, схожий по своим характеристикам с обычным термопластиком, производится из БМП, получаемых из возобновляемых или ископаемых источников в сочетании с наночастицами крахмала [4].

Какой бы способ не применялся для изготовления биоразлагаемой упаковки, она должна соответствовать определенным санитарно-эпидемиологические и гигиенические требованиям безопасности. Данный вид упаковки не должен менять органолептические, физико-химические свойства продуктов питания, а также выделять токсические вещества и быть питательной средой для развития микроорганизмов на время ее непосредственного использования. Для привлечения потенциальных покупателей очень важна ее прочность и надежность, в то же время она должна быть эргономична и привлекательна для потребителей.

В России использование биоразлагаемой упаковки в полном объеме пока невозможно. Это связано с тем, что себестоимость упаковки из БМП выше, чем у обычных термопластиков, и в погоне за материальной выгодой многие российские производители не

стремятся заботиться об экологичности своей продукции. Однако население страны позитивно настроено в отношении биоматериалов, так как теперь уделяется много внимания проблемам экологии.

Для развития данного направления в России необходимо не только продолжать популяризацию идеи о важности замены упаковок из нефтепродуктов на биополимеры, но и стимулировать компании по производству пищевых продуктов использовать БМП (например, ввести для них налоговые льготы).

В рамках реализации концепции развития малоотходных и безотходных производств можно наладить разработку инновационных технологий, которые позволят использовать промышленные отходы пищевых промышленности (например, пивную дробину, спиртовую барду, свекловичный жом, масленичный шрот, кости) в качестве сырья для изготовления биоразлагаемой упаковки. Значимость таких разработок заключается в уменьшении антропогенного воздействия на окружающую среду, повышении рентабельности пищевых предприятий за счет получения прибыли от продажи отходов, а также получении «…коммерческого готового продукта биоразлагаемого материала, который будет иметь меньшую себестоимость и, следовательно, меньшую конечную цену» [5].

Каждая компания, специализирующаяся на производстве пищевой продукции, хотела бы, чтобы ее товары хорошо продавались. Для того чтобы быть конкурентоспособным, необходимы два аспекта: вкусный продукт и упаковка высокого качества. Ее цветовое оформление и эргономичность являются важными составляющими успеха производителя на рынке. Однако не стоит забывать и об безопасности упаковочных материалов для экологии, так как загрязнение окружающей среды ставит под удар здоровье будущих поколений. Благодаря исследованиям в области биополимеров с каждым годом возрастает популярность биоразлагаемой упаковки и, тем самым, снижается влияние антропогенных факторов.

Литература

1. Бокарева, Ю.С. Эргономичность в потребительских упаковках [Текст] / Ю.С. Бокарева, Р.О. Зубенко // Вестник Харьковской государственной академии дизайна и искусств. – 2014. – №3. – С. 12-14.
2. Как сделать упаковку более функциональной? [Текст] // Мясные технологии. – 2011. – №1 (97). – С. 12-13.
3. Сдобникова, О.А. Биоразлагаемая упаковка – путь к улучшению экологии [Текст] / О.А. Сдобникова, Н.А. Савченко, Д.А. Грибкова, Ю.В. Фролова, А.В. Федотова // Переработка молока. – 2010. – №1 (123). – С. 14-15.
4. Лоонг-Так Лим Биоразлагаемая упаковка для пищевых продуктов [Текст] / Лоонг-Так Лим // Переработка молока. – 2011. – №6 (140). – С. 61-67.
5. Антипов, С.Т. Внедрение принципов устойчивого развития производства биоразлагаемой упаковки из вторичных материальных ресурсов пищевых производств [Текст] / С.Т. Антипов, С.В. Шахов, М.О. Жигулина // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2014. – №4 (62). – С. 53-57.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ХАРАКТЕРИСТИКА ЧЕРНОЗЕРНЫХ СОРТОВ РИСА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ

Бушман Н. Ю.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»,
Краснодарский край, г. Краснодар, пос. Белозёрный

Аннотация. В России рынок функциональных продуктов питания практически отсутствует, так как имеющиеся продукты для здорового питания из-за высоких цен большинству населения недоступны, а реклама продуктов здорового питания ведется недостаточно широко. Чернозерный рис полезен людям с больным сердцем, с повышенным риском раковых заболеваний, что обусловлено высоким количеством антоцианов.

Ключевые слова: рис, окрашенный перикарп, чернозерные сорта, антиоксиданты, микроэлементы.

Употребление функциональных продуктов питания, таких как чернозерный рис, снижает вероятность заболеваний онкологических и сердечно- сосудистой системы [1-3]. Черный рис выращивают: Лаос, Вьетнам, Китай, Индонезия, Малайзия, Япония, Корея, Филиппины, Бангладеш, Таиланд и Камбоджа, но урожайность в этих странах очень низкая, так как используют его стародавние сорта (используется в ритуальных напитках, блюдах), употребление его и продуктов его переработки в обыденной жизни во многих странах запрещено или доступно только знати.

По общему содержанию фенолов в среднем чернозерные сорта риса превосходят краснозерные более чем в 8 раз, а по содержанию антоцианов в 60 раз, что позволяет ему демонстрировать более чем в 45 раз выше антирадикальную активность. Одна ложка отрубей черного риса содержит больше антоцианинов, чем ложка черники. Белозерные сорта содержат в 20 раз меньше антиоксидантов [4-6].

России первые чернозерные сорта созданы при межподвидовой гибридизации отечественных сортов подвида japonica с образцами подвида indica китайской селекции [7-8]. Межподвидовые гибриды риса обычно имеют высокую стерильность в первом поколении, но в поздних поколениях, как правило, удается отобрать выделить высокопродуктивные формы [9-10].

Таблица 1

Характеристика сельскохозяйственных культур по содержанию антиоксидантов

Культура	Общее содержание фенолов, мг/г	Общее содержание антоцианов, мг/г	Анти радикальная активность, ед./г сух.в-ва
Красный рис	0,10 ± 0,01	0,05 ± 0,01	1,63 ± 0,15
Пурпурный рис	4,62 ± 0,18	1,22 ± 0,08	30,92 ± 1,58
Черный рис	8,58 ± 0,56	3,83 ± 0,04	73,47 ± 4,63
Пурпурная кукуруза	1,11 ± 0,09	0,31 ± 0,01	1,68 ± 0,19
черный ячмень	0,46 ± 0,04	0,27 ± 0,05	2,21 ± 0,37
Черная соя	0,75 ± 0,06	0,19 ± 0,02	4,59± 0,27
Отруби черной сои	5,26 ± 0,42	1,63 ± 0,03	13,94 ± 4,86

Однако в Китае и России уже созданы сорта риса этого типа с потенциальной продуктивностью до 10 т/га. Аналогичный итальянский сорт Венера имеет урожайность 3 т/га, но цена на его зерно почти в 2 раза выше, чем на знаменитые итальянские крупнозерные сорта (Арборио, Бальдо) за счет повышенной питательной ценности.

Увеличить употребление сортов риса с окрашенным перикарпом можно за счет добавления в самые различные блюда (йогурты, напитки, биодобавки); из муки готовят

(блины, булочки (с эффектом радуги), оладьи; применяют в качестве обсыпки для рыбных и мясных блюд, добавления в хлебобулочные и кондитерские изделия, из него производят вермишель, пельмени и вареники с различными начинками, паэлью с морепродуктами, ризотто, различные праздничные салаты и т. д.

Потенциал продуктивности созданных российских сортов с окрашенным перикарпом такой же, как у белозерных (7-10 т/га), по выходу шелушенной крупы они также им не уступают (от 73 до 83 %). Таким образом, себестоимость производства краснозерных и чернозерных сортов риса такая же или не более чем на 20 % выше, чем для белозерных сортов.

В ФГБНУ «ВНИИ риса» создан ряд сортов чернозерного и краснозерного риса с количеством антиоксидантов до 20 раз выше, чем у традиционных белозерных сортов: Мавр, Гагат, Смуглянка, Южная ночь, Рыжик, Рубин, Марс (рис. 1, 2, 3, табл. 2).

Сорт Мавр - передан на государственное сортоиспытание в 2011 году. Сорт среднеспелый продолжительность вегетационного периода от залива до полного созревания 118-120 дней (рис. 1). Высота растения 70-80 см. Стебель толстый, прочный, с антоциановой окраской узлов. Очень устойчив к полеганию. Куст вертикальный, плотный. Хорошо кустится, в разреженном посеве имеет 9 и более продуктивных побегов. Метелка длинной 20-22 см, пониклая, среднеразвесистая, не осыпается, в метелке 150-170 колосков, выход метелки 2,5-3 см, пустозерность 6-8%. Плотность метелки 6,3-7 шт./см. Зерновка удлиненная 7,1 мм, ширина 2,8 мм, толщина 2 мм, среднезерный- l/b-2,5. Масса 1000 абсолютно сухих зерен (а.с.з.) 24- 25 г (рисунок 1-2, таблица 1). Устойчив к пирикуляриозу при искусственном заражении (22%). Урожайность 6-8 т/га.

Высокое содержание антоцианов и оризанола обуславливает его полезность для людей с больным сердцем, повышенным риском раковых заболеваний и проблемами в половой сфере.

Сорт риса Гагат. В 2012 году на государственное сортоиспытание передан сорт риса с окрашенным (черным) перикарпом. Продолжительность вегетации 120-123 дней, высота растения 80-90 см. Метелка длинной 18-22 см, несет до 150 колосков, пустозерность 6-8% (рис. 1). Плотность метелки 7 шт./см. Потенциал продуктивности 8-9 т/га. Устойчив к пирикуляриозу (22%).

Рис. 1. Метелка сорта Гагат

Стебель толстый, прочный, с антоциановой окраской узлов. Устойчив к полеганию. Куст вертикальный. Зерновка длиной 7,3 мм, ширина 2,4 мм, толщина 1,8 мм, сорт длиннозерный l/b- 3,4. Масса 1000 абсолютно сухих зерен (а.с.з.) 26-27 г. Пленчатость 22-23%. Общий выход нешлифованной крупы 76-77 % (таблица 1). Перикарп окрашен в черно – фиолетовый цвет, эндосперм зерновки также имеет черно – фиолетовое окрашивание. В

отличие от ранее переданного сорта Мавр, зерновка полностью стекловидная без мучнистых пятен в эндосперме. Вкусовые характеристики крупы высокие.

Сорт риса Рыжик. Потенциал продуктивности 10-12 т/га, среднеустойчив к пирикуляриозу. Высота растения 70-80 см. Окраска листа темно-зеленая, длина 25-27 см, ширина 1,5-1,7 см (рисунок 2). Метелка вертикальная, компактная, слабоизогнутая длиной 17-18 см, количество колосков до 200 шт., плотность метелки 9-10 колосков на см. Сорт короткозерный, l/b -2,0. Перикарп и эндосперм окрашен в красно-коричневый цвет. Длина зерновки 8,1-6,2 мм, ширина 3,5 мм. Масса 1000 зерен 27,5 г. Выход целого ядра выше, чем у сортов Марс и Рубин. Общий выход крупы до 82 %, целого ядра до 98, 5%. Среднеустойчив к пирикуляриозу. Сорт Рыжик крупнозерный, масса 1000 а.с. зерен 38-39 г., пленчатость низкая 16 -17%, l/b - 2,3. Стекловидность низкая - 50 %, так как сорт характеризуется наличием белого мелового пятна в центре зерновки, что является отличительной чертой сортов для ризотто. Но по сравнению с аналогами имеет более высокие показатели качества общий выход крупы - 82,9 % и целого ядра - до 83,7%.

Рис. 2. Крупа сортов риса Мавр, Гагат, Рыжик

Рис. 3. Зерно крупнозерного краснозерного сорта риса Кардинал

Полезные свойства сортов с окрашенным перикарпом.

Показано: черный рис полезен людям с больным сердцем, с повышенным риском раковых заболеваний и проблемами в половой сфере, что обусловлено высоким количеством антоцианов (класс антиоксидантов). По их содержанию черный рис может соперничать с такими продуктами, как черника, красное вино и красный виноград, земляника, краснокочанная капуста, красный лук и сок красного апельсина. Противоопухолевые свойства черного риса обусловлены антиоксидантами, которые укрепляют кровеносную

систему и препятствуют изменениям в структуре ДНК. Также он снижает концентрацию холестерина в крови, облегчает симптомы менопаузы и помогает мозгу справиться с повышенной нагрузкой. Регулярное употребление в пищу этого злака улучшает зрение, оздоравливает волосы и ногти, помогает при малокровии, физическом истощении, послеоперационной реабилитации [7-8].

Таблица 2

Качественные характеристики сортов риса с окрашенным перикарпом

СОРТ	Масса1000 а.с.з., г	Плен-чатость, %	Размеры нешелушенной и шелушенной зерновки, мм				Выход крупы, общ.%
			L	B	C	L/B	
Рапан, st	25,1	18,6	7,9	3,3	2,4	2,4	68,9
			6,5	3,0	2,3	2,2	
Мавр	24,4	27,0	9,7	3,2	1,9	3,0	73,0
			7.1	2,8	2,0	2,5	
Гагат	27,0	23,2	9,9	2,7	1,9	3,7	76,8
			7, 3	2,4	1,8	3,4	
Рыжик	27,8	18,3	8,2	3,5	2,3	2,3	81,4
			6,1	3,0	2,0	2,0	
Черные глаза	26	19,4	8,6	4,1	2,3	2,1	80,4
			6,2	3,1	2	2,0	
Кардинал	38,3	16,9	8,0	3,6	2,2	2,3	82,9

Экономическая эффективность выращивания сортов с окрашенным перикарпом. Аналогичный итальянский сорт Венера имеет урожайность 3 т, но цена на его зерно почти в 2 раза выше, чем на знаменитые итальянские крупнозерные сорта (Арборио, Бальдо) за счет повышенной питательной ценности (антиоксидантов в 20 раз выше, чем у белозерных сортов, 80-100 мкг/100г).

Литература

1. Гинс, М.С. Функциональные продукты питания из семян и листьев амаранта/ М.С. Гинс, В.К. Гинс, В.Ф. Пивоваров, К.Т. Миньо [и др.]. – М., 2015. - 96 с.
2. Горбунов, А.Б. Интродукция нетрадиционных плодовых, ягодных и овощных растений в Западной Сибири / А.Б. Горбунов, В.С. Симагин, Ю.В. Фотев, И.Г. Боярских [и др.].- Новосибирск: Академическое издательство "Гео", 2013.- 290 с.
3. Яшин, Я.И. Природные антиоксиданты. Содержание в пищевых продуктах и влияние их на здоровье и старение человека/ Я.И. Яшин, В.Ю. Рыжнёв, А.Я. Яшин, Н.И. Черноусова // Транс. Лит.- 2009.- С.126-130.
4. Гончарова, Ю.К. Генетические основы повышения продуктивности риса/ Ю.К. Гончарова, Е.М. Харитонов. – Краснодар: «Просвещение-ЮГ», 2015.- 314 с.
5. Харитонов, Е.М. Повышение питательной ценности с/х продукции - создание индустрии здорового питания/ Е.М. Харитонов, Ю.К. Гончарова, Н.Ю. Бушман, Е.А. Малюченко, В.Н. Бруяко //Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2016. -№ 59. - С. 385-389.
6. Гончарова, Ю.К. Чернозерный рис как источник антиоксидантов в питании россиян/ Ю.К. Гончарова, Н.Ю. Бушман, В.Н. Бруяко // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. -2016. -№ 12. -С. 108-110.
7. Гончарова, Ю.К. Перспективы селекции риса с окрашенным перикарпом /Ю.К. Гончарова, Н.Ю. Бушман, Е.А. Малюченко, В.Н. Бруяко// Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального

природопользования. Электронный сборник статей. с. Соленое Займище, 2016. – С. 2830-2834.
8. Гончарова, Ю.К. Полиморфизм российских сортов риса по генам широкой совместимости / Ю.К.Гончарова, Е.М. Харитонов // Вестник РАСХН. – 2013.- С.41-43.
9. Харитонов, Е.М. Поиск генов широкой у образцов риса подвидов indica и japonica / Е.М. Харитонов, Ю.К. Гончарова // Аграрная наука.- 2013.-№ 3.-С. 15-17.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА

Гапонова Л.В., ***канд. техн. наук,*** **Доценко В.А.** ***д-р мед. наук,***
Полежаева Т.А., ***канд. техн. наук*****, Матвеева Г.А., Лисицын Д.А.**

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт жиров»,
г. Санкт-Петербург

Аннотация. В статье приводятся основные принципы подбора компонентов и разработки рецептур продуктов для лечения и профилактики метаболического синдрома. В качестве варианта рассматриваются специализированные десерты с плодовоягодноовощными наполнителями на основе зернобобового и молочного сырья с оптимизированным нутриентным составом.

Ключевые слова: профилактика, лечение, метаболический синдром, специализированные продукты, технологии, рецептуры, десерты.

Современный образ жизни сказывается на характере питания людей во всём мире. Значительно снизились энергозатраты, наблюдается тенденция к увеличению потребления насыщенных жиров, рафинированных углеводов, соли и сахара с одновременным дефицитом в питании пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ. Очевидной является связь, прямая и косвенная между питанием и различными проявлениями метаболического синдрома – инсулинорезистентностью, дислипидемией, ожирением, артериальной гипертонией.

Самым важным вопросом остаются рекомендации, определяющие формулу сбалансированного питания в диетической коррекции метаболического синдрома и его проявлений.

Лечебное питание больных метаболическим синдромом при наличии ожирения основано прежде всего на ограничении энергетической ценности рациона (при выраженном ожирении энергетическая ценность сокращается в среднем на 40% с соблюдением принципа сбалансированности питания путём введения продуктов, содержащих достаточное количество незаменимых аминокислот, ПНЖК и витаминов. Необходимо вводить оптимальное количество белка (0,8-1г на кг массы тела или около 15% от суточных энергозатрат), поскольку длительное пребывание на малобелковых диетах вызывает нарушение со стороны печени, сердечно-сосудистой системы и других органов. Следует отметить, что высокопротеиновые диеты (25-30% белка) оказывают нефротоксическое действие на больных с сахарным диабетом. Из общего количества белков не менее 50% должны составлять источники растительного белка – бобовые, орехи, зерновые. Соевые продукты оказывают ярко выраженное гипохолестерическое и онкопротективное действие. Для проявления липидснижающего действия считается достаточным употребление 25 г соевого белка в день.

Сокращение алиментарных насыщенных жиров, транс-жиров и холестерина является обязательным условием для адекватной коррекции липидного обмена. Исследования

показали, что снижение содержания насыщенного жира в рационе до 7-10% и холестерина до 200-300 мг в день приводит к снижению общего холестерина на 10-13%, холестерина высокой плотности на 12-16% и триглицеридов - на 8%. Незаменимым фактором питания являются эйкозапентаеновая, докозагексаеновая и альфа-линоленовая кислоты (омега-3) жирные кислоты. Установлена прямая зависимость между соотношением омега-6/омега -3 жирными кислотами и смертностью от сердечно-сосудистых заболеваний. Так, показатель ω-6/ ω-3 жителей Европы и США составляет 50, а смертность – 45%. Эти же показатели у жителей Гренландии, питающихся преимущественно морской рыбой (500 г и более в день) составляют соответственно 1 и 7%. Рекомендуемое суточное потребление ω-6 и ω-3 жирных кислот, снижающее риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, составляет соответственно 0,5-1,8 и 1,5-3 г в день [1].

Из диеты людей с ожирением исключаются растворимые и быстро всасывающиеся сахара (инсулиногенные вещества) с высоким гликемическим индексом, они заменяются углеводами с низким гликемическим индексом, содержащиеся в овощах, фруктах и продуктах из зерна крупного помола. Наряду с гликемическим индексом необходимо учитывать общее количество углеводов.

Пищевые волокна – незаменимый компонент здорового питания, эффективный в профилактике и лечении многих хронических заболеваний: ожирения, сахарного диабета, ишемической болезни сердца, желчнокаменной болезни, хронических запоров. Одним из самых значимых эффектов пищевых волокон является положительное воздействие на липидный спектр, которое главным образом присуще растворимым ПВ. [2]. ВОЗ определила рекомендуемую для человека дозу – не менее 30 г в сутки, В соответствии с МР 2.3.1.2432-08 физиологическая потребность в пищевых волокнах для взрослого человека – 20 г/сутки. Не рекомендуется увеличивать количество клетчатки в пище свыше 40 г, так как в этом случае пищевые волокна работают как адсорбент, связывая и выводя из желудочно-кишечного тракта ценные пищевые вещества – витамины группы В, жирорастворимые витамины А и Е минеральные соли железа, меди, цинка, кальция. Это может привести к развитию остеопороза, гиповитаминозов, анемии [3].

Дефицит и переизбыток нутриентов усугубляют течение метаболического синдрома, в связи с чем крайне важно контролировать пищевой статус людей, предрасположенных к метаболическому синдрому и страдающих этим недугом. При создании специализированных продуктов для профилактики и лечения метаболического синдрома желательно включать в их рецептуры функциональные ингредиенты с липотропным эффектом. Вкусовые ощущения сладости обеспечиваются за счёт введения ксилита или других заменителей сахара (фруктозы, аспартама и др.). Однако приём продуктов с высоким гликемическим индексом оказывает менее выраженное влияние на уровень глюкозы крови, чем употребление продуктов с более низким гликемическим индексом в больших количествах [4]. Исходя из принципов питания при нарушениях липидного обмена можно сформулировать основные принципы создания специализированных продуктов для лечения и профилактики метаболического синдрома: пониженная энергетическая ценность продуктов за счёт снижения содержания углеводов (в первую очередь легкоусвояемых) при адекватном содержании полноценного белка и жира; ограничение жиров животного происхождения за счёт увеличенного введения растительных жиров и рыбьего жира (не менее 50% от общего количества жира) с соблюдением соотношения омега-3:омега-6 жирных кислот - 1: (3÷5); введение в рецептуры пищевых волокон для увеличения объёма пищи без увеличения её калорийности и создания чувства сытости; обогащение продуктов витаминами и минералами за счёт использования наполнителей растительного и животного происхождения.

На рынке специализированных продуктов существует недостаточный ассортимент отечественных продуктов для профилактики и лечения нарушений липидного обмена. Одним из путей решения этой проблемы является разработка специализированных продуктов на основе зернобобового сырья с использованием наполнителей повышенной биологической ценности.

При разработке специализированных продуктов ориентируются в первую очередь на данные нормативно-технической базы: медико-биологические требования (при наличии таковых), нормы физиологических потребностей различных групп населения в различных нутриентах, технологические регламенты. Выбор сырья определяется прежде всего способностью изготовленного из него продукта удовлетворять физиологические потребности той или иной группы населения и оказывать соответствующее профилактическое и лечебное действие, определяемое назначением специализированных продуктов, при соответствии показателей безопасности выбранного сырья требованиям, предъявляемым к сырью и продукту для данной группы. При обогащении продукта витаминами и минеральными веществами одна порция готового к употреблению продукта должна содержать данных нутриентов не менее 20% от рекомендуемой суточной нормы.

Продукты для лечения и профилактики метаболического синдрома должны быть сбалансированы по нутриентному составу (оптимальное соотношение белков, жиров, углеводов при адекватном содержании витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон). Для нормализации кишечной микрофлоры рекомендуется введение компонентов с пребиотическими свойствами. Для ферментированных продуктов необходимо использовать закваски с пробиотическими свойствами.

ВНИИЖиров разработан широкий спектр продукции специализированных продуктов для профилактики и лечения метаболического синдрома. Среди них следует отметить готовые продукты и полуфабрикаты на основе соевой массы для приготовления овощных, рыбных и мясных биточков и котлет, запеканок, пудингов, паштетов и хлебобулочных изделий; сбалансированные по нутриентному составу десерты с низким гликемическим индексом и обогащённые пищевыми волокнами; смеси растительных масел с оптимальным соотношением ω-3, ω-6 и ω-9 жирных кислот; сухие смеси на основе соевого изолята и сухой соевой основы для питания детей и взрослых, в том числе адаптированные детские смеси ддя детей до 1 года, диабетические смеси и смеси для похудения для приготовления коктейлей и мороженого и т.д. Одним из примеров разработанных продуктов для лечения и профилактики метаболического синдрома являются специализированные десерты, состав которых оптимизирован в соответствии с требованиями к питанию людей с метаболическим синдромом: массовая доля жира – 8-9% при соотношении ω-3:ω-6 жирных кислот 1:(4-5), массовая доля белка – 8,5-9,0%, массовая доля углеводов – 10-13%, содержание пищевых волокон – 3-4%. Медико-биологическое обоснование выбора рецептурных компонентов десертов приведено в таблице 1. Разработаны ТУ и ТИ на десерты для лечения и профилактики метаболического синдрома. Внедрение результатов научных исследований даст возможность расширить ассортимент специализированных продуктов данного направления.

Таблица 1

Рецептурные компоненты десертов для лечения и профилактики метаболического синдрома

Компонент	Обоснование выбора
1	2
Соевая основа и соево-молочный концентрат (жидкая, сухая, сгущённая форма), Нутринор и Supro Plus 2640	Гипохолестеринемический и пребиотический эффект; источник полноценного белка, сбалансированных по содержанию ПНЖК липидов, витаминов, минеральных веществ, олигосахаридов.
Орехи (кедр, фундук, грецкий)	Гипохолестеринемический эффект; источник сбалансированных по содержанию ПНЖК липидов и белка, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон.
Зерно (греча, рис, овёс, пшено)	Гипохолестеринемический и пребиотический эффект; источник углеводов с низким гликемическим индексом, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон, в том числе растворимых.
Продукт соевый белковый	То же, что соевая основа, но более концентрированная форма с высоким содержанием белка (не менее) и жира (не менее 6%)
Коровье молоко цельное и обезжиренное (жидкое, сухое, сгущённое), сливки из коровьего молока, смеси сухие молочно-растительные*	Источник полноценного белка, легкоусвояемого молочного жира, фосфолипидов (сливки), витаминов, минеральных веществ, лактозы (противопоказано при лактазной недостаточности и целиакии).
Овощные добавки (тыква, морковь, красная свёкла)	Гипохолестеринемический и пребиотический эффект; источник углеводов с низким гликемическим индексов, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон, биофлавоноидов.
Плодово-ягодные добавки (черника, чёрная смородина, вишня, черноплодная рябина, экстракт шиповника, яблоко, груша)	Гипохолестеринемический и пребиотический эффект; источник углеводов с низким гликемическим индексов, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон, биофлавоноидов.
Растительные масла и их смеси с адекватным соотношением ПНЖК	Гипохолестеринемический эффект; источник сбалансированных по содержанию ПНЖК липидов и жирорастворимых витаминов.
Пищевые волокна (пшеничные, овсяные, яблочные, цитрусовые, инулин цикория)	Гипохолестеринемический и пребиотический эффект, нормализация работы желудочно-кишечного тракта.

Литература

1. Медведева, И.В. Питание в патогенезе, лечении и профилактике метаболического синдрома. [Текст] /И.В.Медведева. – М., 2004. - С.123-125.
2. Marlett JA, Hosig KB, Vollendorf *et al* Mecanism of serum cholesterol reduction by oat bran // Hepatology.- 1994.- V20.- P.1450-1457.
3. Пищевые волокна в терапии больных метаболическим синдромом с поражением печени: усовершенств. мед. технологий/[Радченко, В.Г. и др.]; Ком. по здравоохранению правительства Санкт-Петербурга, Гос.бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования «Северо-Западный гос. мед. ун-т им.И.И. Мечникова» М-ва здравоохранения РФ. – СПб.: Форте принт, 2013.- С.16-17.
4. Шендеров, Б.А Функциональное питание и его роль в профилактике метаболического синдрома. [Текст]. – М.: ДелиПринт, 2008. - С.77-130.

5. Корнен, Н.Н., Викторова Е.П., Евдокимова О.В. Методологические подходы к созданию продуктов здорового питания // Вопросы питания.- 2015.- Том 8.- №1.- С.95-99.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СПОСОБА ОБЕЗЗАРАЖИВАЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ БЕЛКА

Гачина А.А., Соколова О.В., ***канд. техн. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности», г. Москва

Аннотация. В статье представлен фрагмент исследований по разработке кисломолочного продукта с повышенным содержанием белка за счет введения растительного сырья, богатого нативным белком. Стартовым этапом разработки является подготовка и обеззараживание сырья. Предложено два вида обеззараживания растительного сырья – пастеризация суспензии и обработка ультрафиолетом.

Ключевые слова: инактивация посторонней микрофлоры, пастеризация, УФ-лучи, мука бобовых культур, микрофлора.

В настоящее время во всем мире наблюдается дефицит белка в питании человека. Это вызвано экологическими, экономическими и социальными причинами и неравномерным распределением макронутриентов в рационе питания населения. Особенно важно это для социально-значимых групп населения (дети, люди пожилого возраста, беременные женщины и прочие). Население мира составляет около 7 миллиардов человек, более половины не дополучают с продуктами питания необходимого количества полноценного белка, а около 15% населения не дополучают необходимое количество пищи [2,4].

В настоящее время кисломолочные продукты пользуются популярностью у населения и занимают значимое место в продуктовой корзине. Одним из решений проблемы дефицита белка является разработка кисломолочного продукта с повышенным содержанием белка. Предложено повышать содержания белка в продукте путем введения в него бобовых культур. Сформулирована рабочая гипотеза: за счет этого в продукте должна увеличится пищевая ценность, возрасти доля белка, произойдет обогащение витаминными (витамины группы В, витамины Е, А, РР и др.) и минеральными веществами (Йод, Магний, Калий, Кальций и др.). Для разработки кисломолочного продукта с повышенным содержанием белка наиболее целесообразно использовать муку тонкого помола бобовых культур [1,5].

На этапе предварительных анализов было выявлено, что мука – продуктовое сырье, сильно загрязненное посторонней микрофлорой (плесневые грибы, дрожжи, БГКП и т.д.), титр которых превышает требования ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Для использования муки в кисломолочном продукте необходимо инактивировать постороннюю микрофлору. В настоящее время при производстве пищевых продуктов чаще всего используют такие методы обеззараживания, как пастеризация, стерилизация, прокаливание, обработка сырья УФ-лучами и прочие [3].

Литературный поиск по проблеме показал, что не все методы обеззараживания продуктового сырья подходят для уничтожения посторонней микрофлоры и инактивации ферментов в муке. В связи с этим было предложено два способа ее обеззараживания: один

способ – пастеризация на водяной бане суспензии, состоящей из муки и воды и другой способ – обработка муки УФ- лучами в тонком слое на стерильной подложке.

Для исследования эффективности способов обеззараживания были взяты два вида муки бобовых культур – гороховая и нутовая, изготовленные по ТУ 9293-009-89751414-10. В качестве контроля – два вида муки без предварительной обеззараживающей обработки, а опытными образцами являлись два вида муки после пастеризации суспензии на водяной бане и после обработки муки УФ-лучами в тонком слое на стерильной подложке.

Для определения количества колониеобразующих единиц дрожжей и плесеней в муке бобовых культур использовали методику по ГОСТ 33566-2015 методом предельных разведений с последующим их внесением в чашки Петри и заливом агаризованной питательной средой Сабуро или сывороточным агаром.

Количество БГКП в муке бобовых культур определяли по ГОСТ 31747-2012 методом предельных разведений с последующим пересевом в пробирки с жидкой обогатительной средой Кесслер.

Качественный состав микроорганизмов муки бобовых культур определяли методом микрокопирования окрашенного препарата. Исследования проводили с использованием микроскопа Olympus BX50 с объективом Ach 20x/0,40 Phz с разрешающей способностью 0,84 мкм.

Обработка результатов измерений выполнена с использованием методов математической статистики. Повторность проведения опытов не менее чем трех-пятикратная. Статистическая обработка и обобщение экспериментальных данных осуществлялась с использованием персонального компьютера с помощью программы «Microsoft Excel».

Для проведения эксперимента приготавливали две суспензии нутовой и гороховой муки, придерживаясь соотношения мука: вода = 1:10.

Пастеризация суспензии осуществлялась следующим образом: суспензию (мука: вода = 1:10) в емкости помещали на водяную баню, после закипания воды емкость с супензией выдерживали в течение 1 минуты в кипящей водяной бане. После закипания воды каждые 60 сек производились контрольные замеры температуры суспензии. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Изменение температуры суспензии от времени выдержки на водяной бане

Время выдержки, с	Температура суспензии с мукой нутовой,°С	Температура суспензии с мукой гороховой,°С
0	87± 2	87± 2
60	91± 2	90± 2
120	93± 2	94± 2
180	94± 2	95± 2
240	95± 2	95± 2
300	96± 2	96± 2

Из представленных данных видно, что после выдержки в течение 1 мин температура суспензий меняется незначительно, в связи с чем, выбор времени выдержки суспензий должен обосновываться микробиологическими исследованиями.

После пастеризации суспензий производили микробиологический анализ образцов (табл. 2).

Параллельно с пастеризацией суспензий проводилось обеззараживание муки УФ-лучами. Муку наносили на стерильную подложку тонким слоем из расчета 1 грамм муки на площадь 25 см^2 подложки. Образцы располагали под облучателем ультрафиолетовым бактерицидным ОБН-450 3х30 «УФИК» с лампами, излучающие коротковолновый

ультрафиолет типа UV-C с длиной волны 253,7 нм. Общая выдержка составляла 20 мин, при этом каждые 5 минут производилось помешивание образца стерильным шпателем.

После обработки муки УФ-лучами производили микробиологический анализ образцов. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Эффективность обеззараживания муки бобовых культур

Наименование образца	Количество плесневых грибов, КОЕ/г	Количество дрожжей, КОЕ/г	Наличие БГКП в 1 гр образца
Мука гороховая без обработки	Сплошной рост	Сплошной рост	Есть
Мука нутовая без обработки	Сплошной рост	Сплошной рост	Есть
Мука гороховая, пастеризованная на водяной бане	0	0	Нет
Мука нутовая, пастеризованная на водяной бане	0	0	Нет
Мука гороховая, после УФ-обработки	40	0	Нет
Мука нутовая, после УФ-обработки	80	0	Нет

Рис. 1. Образец без предварительной обработки

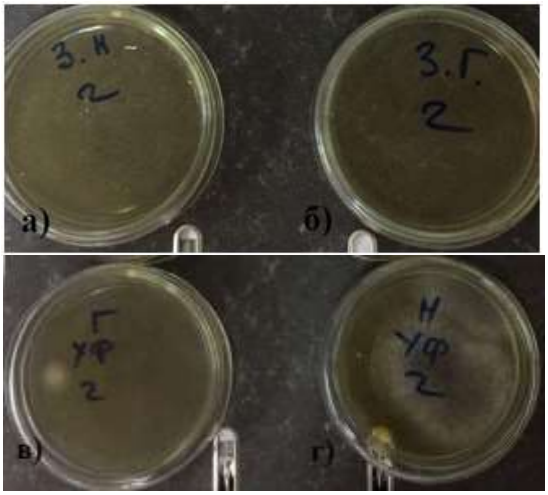


Рис. 2. Образцы после обработки
а) Мука нутовая, пастеризованная
б) Мука гороховая, пастеризованная
в) Мука гороховая, обработанная УФ-лучами
г) Мука нутовая, обработанная УФ- лучами

Из представленных в таблице 2 результатов и фотографий видно, что оба способа обеззараживания эффективны, так как наблюдается значительное уменьшение или полная инактивация посторонней микрофлоры в экспериментальных образцах двух видов муки. Так же на основе этих данных можно утверждать, что пастеризация суспензии (мука: вода = 1:10) на водяной бане с выдержкой в течение 1 мин наиболее эффективный метод обеззараживания сырья от посторонней микрофлоры. Этот метод был выбран для проведения дальнейших исследований при разработке кисломолочного продукта с повышенным содержанием белка.

Литература

1. Белякова С.Ю. Синбиотические кисломолочные продукты с растительными наполнителями для питания детей школьного возраста /С.Ю. Белякова, Л.В. Красникова // Научный журнал НИУ ИТМО. – 2014. - №1. – С.4.
2. Мартынов А.В. Построение ассортиментной политики предприятий молочной промышленности России в условиях дефицита белка в рационе питания населения: автореф. канд. экон. наук: 27.12.00/ Алексей Викторович Мартынов. – М., 2000. – 25с.
3. Роева Н.Н. Безопастность продовольственного сырья и продуктов питания / Н.Н. Роева. - М.: МГУТУ, 2010. – 256с.
4. Черняк М.И. Проблемы дефицита белка в рационе питания россиян и пути их решения /М.И.Черняк // Пищевая и перерабатывающая промышленность. – 2002. - №2. – С. 440.
5. Ятманова А.А. Применение нута в производстве продуктов из молока /А.А. Ятманова //Зернобобовые культуры – развивающееся направление в России. – 2015. – С.154-155.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Долгополова Н.В., ***д-р с.-х. наук*[1]**, **Косулин Г.С.,** ***канд. с.-х. наук*[2]**

[1]ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии», г. Курск
[2]ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт сахарной промышленности», г. Курск

Аннотация. Условия возделывания сахарной свеклы не только определяют величину и качество урожая, но и складываются на устойчивости сырья к хранению. При хранении сахарной свеклы происходят биофизические, биохимические, физиологические и микробиологические процессы, вызывающие соответствующие изменения ее технологических качеств, интенсивность протекающих при хранении сахарной свеклы с предшествующим развитием растений условиями его выращивания. В комплексе технологических показателей качества сахарной свеклы большое значение имеют качественный и количественный состав несахаров свеклы, так как колебание отдельных компонентов химического состава сырья существенно влияют на эффективность его переработки и качество готовой продукции.

Ключевые слова: сахарная свекла, продуктивность, урожайность, удобрение, сахаристость.

Одним из основных факторов получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственной продукции является оптимизация минерального питания растений. Однако, в современных условиях ведения сельскохозяйственного производства в большинстве регионов на первый план выходит задача не только рационального применения имеющихся в распоряжении удобрений, но и внедрение прогрессивных способов их применения с целью не только повышения урожая, но и влияния на качественные его характеристики [1, 2]. Этого можно добиться оптимизацией питания растений в критические фазы развития, используя такой прием, как проведение некорневых подкормок. При этом все основные элементы питания, используемые в некорневой подкормке - азот, фосфор, калий, а также магний и микроэлементы могут эффективно и быстро поглощаться листьями растений и либо непосредственно включаться в синтез органических веществ, оказывая положительное влияние на важнейшие физиологические процессы.

В наших исследованиях было изучено влияние комплексного водорастворимого удобрения с микроэлементами «Акварин 5» и органоминерального (ОМУ) «Свекловичное» на продуктивность сахарной свеклы. Большое значение для протекания технологического процесса переработки сахарной свеклы имеет ее химический состав. Важным технологическим показателем сахарной свеклы является содержание в ней сахарозы, так как она является базовым при расчете выхода кристаллического сахара при ее переработке. Наряду с сахаристостью выход сахара на заводе во многом зависит от содержания растворимых несахаров, входящих в состав сахарной свеклы и переходящих в диффузионный сок при переработке. В процессе дефекосатурации они лишь частично удаляются и в дальнейшем при переработке являются мелассообразователями снижающими выход кристаллического сахара [3,4].

Результаты определения химического состава и показателей качества корнеплодов сахарной свеклы, представленные в таблице 1, свидетельствуют о том, что наиболее высокой сахаристостью и чистотой свекловичного сока отличалась свекла при совместном использовании ОМУ и «Акварин 5».

Таблица 1

Химический состав и показатели качества корнеплодов сахарной свеклы

№ п/п	Вариант	Сахаристость, %	Чистота свекловичного сока, %	α-аминный азот, %	Растворимая зола, %	Расчетный выход сахара с 1 га, т
1.	Контроль	17,5	88,00	0,030	0,45	7,47
2.	ОМУ«Свекловичное»	17,6	88,56	0,029	0,41	8,22
3.	«Акварин 5»	17,8	88,98	0,026	0,39	8,64
4.	ОМУ«Свекловичное» + «Акварин 5»	18,0	89,82	0,025	0,38	9,33
5.	Аммиачная селитра	15,8	80,80	0,046	0,49	7,82

Корнеплоды в этом варианте содержали меньшее количество растворимых несахаров, в том числе вредных для переработки (зольные элементы, азот аминокислот и бетаина), что в результате отразилось в увеличении расчетного выхода сахара на заводе.

При этом повышение урожайности сахарной свеклы и выхода сахара при ее переработки позволило увеличить выход сахара с 1 га посевов по сравнению с контролем на 18,6 т.

При отдельном использование ОМУ и «Акварин 5» наблюдалось увеличение выхода сахара с 1 га посевов сахарной свеклы на 0,75 т и 1,17 т соответственно по вариантам опыта.

Таким образом, совместное применение комплексных удобрений ОМУ «Свекловичное» и «Акварин 5» позволило получить достоверную прибавку урожайности сахарной свеклы в опыте составляющую 9,2 т/га, с одновременным улучшением ее качества и увеличением расчетного выхода сахара на заводе на 0,97%.

В объем работы исследований, входила и задача по влиянию использования комплексных и азотных удобрений на устойчивость корнеплодов сахарной свеклы к хранению. После 40-суточного хранения сеточных проб были определены фитопатологические показатели качества сахарной свеклы и ее химический состав.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что применение в возделывании сахарной свеклы комплексных удобрений ОМУ «Свекловичное» и «Акварин 5» оказывает положительное влияние на устойчивость сахарной свеклы к поражению патогенными микроорганизмами (таблица 2).

Таблица 2

Влияние применения удобрений на сахаристость корнеплодов сахарной свеклы после 40 суток

Вариант	Содержание загнивших корнеплодов, %	Прелая масса, %	Среднесуточные потери сахара, %	Снижение чистоты свекловичного сока, абс. %
Контроль	39,8	3,2	0,035	1,6
ОМУ «Свекловичное»	25,6	2,8	0,031	1,4
«Акварин 5»	23,7	2,5	0,030	1,3
ОМУ «Свекловичное» + «Акварин 5»	18,2	2,0	0,027	1,0
Аммиачная селитра	46,3	4,9	0,037	1,8

Использование ОМУ «Свекловичное» совместно с «Акварином 5» приводило к снижению количества загнивших корнеплодов на 21,6% по сравнению с контрольным вариантом, а отдельное использование комплексных удобрений способствовало сокращению их количества на 14,2% и 16,1% соответственно.

Использование аммиачной селитры не только не снижало загнивание корнеплодов, но наоборот, приводило к повышению их содержания на 6,5% по сравнению с контролем.

По количеству гнилой массы лучшими показателями отличались пробы сахарной свеклы с варианта на котором вносили ОМУ «Свекловичное» и применяли некорневые подкормки «Акварином 5» (2,0%). Самое большое ее содержание (4,9%) отмечено в варианте с внесением аммиачной селитры. Аналогичная закономерность выявлена и по потерям сахарозы: в варианте с использованием ОМУ «Свекловичное» и «Акварина 5» наблюдались самые низкие среднесуточные потери сахара (0,027%), с применением аммиачной селитры - самые высокие 0,037%.

Снижение чистоты свекловичного сока за время хранения в вариантах с отдельным использованием ОМУ «Свекловичное» и «Акварина 5» составило 1,4-1,3%, совместным использованием комплексных удобрений - 1,0%, аммиачной селитры - 1,8%, в контрольном варианте - 1,6%.

Технологические качества сахарной свеклы после хранения по изучаемым вариантам опыта представлены в таблице 3.

Таблица 3

Технологические качества сахарной свеклы после 40-суточного хранения

Вариант	Сахароза, %	Редуцирующие вещества, %	Растворимая зола, %	α-аминный азот, %	pH	Расчетный выход сахара, %
Контроль	16,1	0,22	0,52	0,039	6,2	12,25
ОМУ «Свекловичное»	16,4	0,21	0,46	0,035	6,4	12,55
«Акварин 5»	16,6	0,18	0,43	0,033	6,5	12,85
ОМУ «Свекловичное» + «Акварин 5»	16,9	0,15	0,42	0,030	6,6	13,05
Аммиачная селитра	14,3	0,33	0,58	0,051	6,0	10,82

Как видно из данных, представленных в таблице 3, лучшими технологическими качествами после хранения также отличалась сахарная свекла, выращенная при совместном использовании ОМУ «Свекловичное» и «Акварин 5». Содержание сахарозы в корнеплодах сахарной свеклы на этом варианте составило 16,9%, что на 0,5-0,3% выше, чем в вариантах с отдельным использованием ОМУ «Свекловичное» и «Акварина 5» и на 0,8% - в сравнении с контролем. При этом содержание вредных несахаров (редуцирующих веществ, растворимой золы, α-аминного азота) в варианте с применением ОМУ и «Акварина 5» также было более низким в сравнении с другими вариантами опыта. Соответственно расчетный выход сахара на этом варианте оказался выше на 0,8% по сравнению с контролем.

Таким образом, можно сделать вывод, что использованием комплексных удобрений ОМУ «Свекловичное» и «Акварин 5» при возделывании сахарной свеклы, в отличие от внесения азотного удобрения (аммиачная селитра), повышает лежкоспособность корнеплодов при хранении и способствует лучшему сохранению их технологических качеств. Причем совместное использование комплексных удобрений в большей степени, чем отдельное их применение, способствует повышению лежкоспособности и сохранности свекловичного сырья.

Литература

1. Спичак В.В., Сапронов Н.М., Салтык И.П. Сахарная свекла – сырье для производства сахара. – Курск: Российский научно-исследовательский институт сахарной промышленности, 2008. – 264 с.
2. Долгополова Н.В. Хранение и переработка продукции растениеводства (на примере сахарной свеклы)//Аграрный Вестник Урала.- Екатеринбург, 2011. - №3(82).– С.66-69.
3. Гуреев И.И. Модернизированный технолого-технический комплекс для производства сахарной свеклы // Производство сахара: энерго- и ресурсосбережение: Материалы международной научно-практической конференции. - Курск: Российский научно-исследовательский институт сахарной промышленности, 2008.- С.182-187.
4. Картамышев Н.И., Долгополова Н.В., Тимонов В.Ю., Зеленин А.В. Как снизить энергоёмкость и повысить урожайность?// Сахарная свекла. - №8. - 2008. – С. 14-17.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЕЛКОВ МОЛОКА И ПОЛИФЕНОЛОВ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКОВ ГОДНОСТИ И ОБОГАЩЕНИЯ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Зобкова З.С., ***д-р техн. наук, заслуж. работник пищевой индустрии РФ,***
Фурсова Т.П., ***канд. техн. наук*****, Зенина Д.В.,** ***канд. техн. наук,***
Гаврилина А.Д., Шелагинова И.Р.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности», г. Москва

Аннотация. Рассмотрено влияние обогащения молочных продуктов полифункциональным молочным белком лактоферрином на выживаемость тест-штаммов E.coli, S.aureus, Salmonella typhimunium и полифенольными соединениями бетулиносодержащего экстракта бересты на динамику их микробиологических показателей (количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (МАФАнМ), бактерий группы кишечной палочки (БГКП), дрожжей, плесневых грибов, молочнокислых микроорганизмов) в хранении. Целью работы являлось установление минимальных доз лактоферрина и бетулиносодержащего экстракта бересты в молочных продуктах, при которых в значительной степени проявляются их антимикробные свойства. Лактоферрин в дозах 500 мг/кг и более оказывал антимикробное действие на тест-штаммы E.coli, Staphylococcus aureus, Salmonella typhimunium; БЭБ в дозах 25 мг/кг и более, оказывал консервирующее действие на БГКП, плесени, МАФАнМ, что может способствовать увеличению сроков годности молочных продуктов.

Ключевые слова: молочные продукты, обогащение, антимикробные свойства, лактоферрин, бетулиносодержащий экстракт бересты, тест-штаммы E.coli, Staphylococcus aureus, Salmonella typhimunium, хранение, микробиологические показатели.

Обогащение молочных продуктов полифункциональными биологически активными природными веществами позволяет не только придать им свойства функциональных продуктов питания, способных оказывать лечебно-профилактическое воздействие на состояние здоровья человека, но также увеличить сроки годности.

Молоко является богатым источником биологически активных веществ белковой природы. Каждая из белковых субфракций, обнаруженных в казеине или сыворотке, имеет свои собственные уникальные биологические свойства. Такие белки, как лактопероксидаза, иммуноглобулины, лизоцим, лактоферрин, панкреатическая рибонуклеаза, ангиогенин составляют антибактериальный комплекс молока. Наибольшее внимание из компонентов антибактериального комплекса молока привлекает полифункциональный белок лактоферрин (ЛФ, м.в.78-80 кДа). ЛФ относится к группе природных иммуногенных белков молока и является представителем железосвязывающих гликопротеинов семейства трансферринов. ЛФ приписывают многие биологические свойства, такие как антимикробные, антиоксидантные, противовоспалительные, противоопухолевые, иммуннорегуляторные, противоаллергические и др.

Известно, что ЛФ секретируется и синтезируется преимущественно в свободной от металла форме (апоформе). Это приводит к активному связыванию этим белком свободных ионов железа из окружающей среды и делает их недоступными для микроорганизмов, замедляя их рост. Так проявляется бактериостатическая активность ЛФ. Кроме этого, свободное железо и его соединения катализируют образование свободных радикалов. Лактоферрин захватывает железо и концентрация свободных ионов этого металла становится ниже. Поэтому ЛФ считается общим антиоксидантом. Кроме того, несколько антимикробных пептидов, таких как лактоферрицин $ЛФ_ц$ (18-36) и лактоферрампин (268-284) могут быть получены из ЛФ под действием пищеварительного фермента пепсина. Для получения синергетического эффекта ЛФ может применяться совместно с такими антимикробными компонентами молока как лизоцим и лактопероксидаза.

Таким образом, с современных позиций ЛФ следует рассматривать как идеальный ингредиент молочного происхождения для изготовления разнообразных продуктов функционального питания и защиты их от вредоносных микроорганизмов.

Известно, что человеческий ЛФ (чЛФ) и коровий ЛФ (кЛФ) совпадают по набору аминокислот на 67%. Различия в первичной структуре кЛФ и чЛФ обусловливают формирование различной вторичной и третичной структуры этих белков, что может определять их функциональные особенности. Образующиеся при расщеплении кЛФ и чЛФ лактоферрицины также различны как по аминокислотному составу, так и по биологической активности. Таким образом, реализация биологической активности кЛФ *in vitro* и в организме человека может существенно различаться от эффекта чЛф, который при проявлении своих защитных функций вступает во взаимодействие с другими бактерицидными белками человека. Рекомбинантный лактоферрин человека (рчЛФ) к настоящему времени получен в различных системах: растениях, микроскопических грибах, с использованием молочных животных и соответствует природному белку [4, 5, 8]. В многочисленных экспериментах, выполненных на приматах и лабораторных животных (мышах и крысах), проведенных в ведущих российских медицинских научно-исследовательских институтах и центрах, сертифицированных для проведения доклинических исследований, была установлена биологическая безвредность рчЛф [1].

В последнее время большой интерес вызывает такая биологически активная добавка, как бетулиносодержащий экстракт бересты, который, благодаря своим лечебно-профилактическим свойствам, используется не только в медицине, фармацевтической отрасли, но и в качестве функционального ингредиента при создании продуктов питания лечебного и профилактического действия.

Бетулиносодержащий экстракт бересты (БЭБ) представляет собой сумму природных тритерпеновых соединений, основным из которых является тритерпеновый спирт бетулин (бетулинол), а также лупеол, кофеат бетулина, бетулиновая кислота [3]. Различные

исследования показали высокую биологическую активность экстракта [7]. Достоверно выявлены адаптогеная, антиоксидантная, антигипоксантная, детоксицирующая, гепатопротекторная, антимутагенная и другие активности [3, 6, 7]. Экстракт не обладает репродуктивной токсичностью и аллергезирующими свойствами. Подтверждены противовоспалительные свойства и открыто антиаллергическое действие. Исследования в лаборатории НИЦ БМТ ВИЛАРа на специфических био-тест-ферментных системах подтвердили, что антиоксидантная активность экстракта бересты связана не с непосредственным связыванием им активных форм кислорода, а регулирующим влиянием его на ферменты антиоксидантной защиты самого организма (каталазу, глутатионредуктазу, глутатионпероксидазу). Подобный механизм антиоксидантного действия более эффективен и безопасен.

Введение в продукты питания БЭБ позволит использовать их для профилактики заболеваний и улучшения работы печени для здоровых людей, работающих в тяжёлых условиях Крайнего Севера, высокогорья, пустынь, в геопатогенных зонах; для защиты населения от инфекционно-простудных заболеваний; для повышения адаптационного статуса работающих на вредных производствах, проживающих в экологически-неблагоприятных районах.

Для изготовителей пищевых продуктов привлекательны консервирующие свойства бетулина, позволяющие увеличить срок их годности [2].

Учитывая вышеизложенное, разработка технологии и ассортимента продуктов профилактического питания повышенной хранимоспособности с использованием природных источников биологически активных веществ, а именно, бетулинсодержащего экстракта бересты и лактоферрина является актуальной.

Было проведено сравнительное изучение выживаемости тест-штаммов БГКП (E.coli) и Salmonella typhimunium в сметане м.д.ж.10%, E.coli и Staphylococcus aureus в пастеризованном молоке и твороге, обогащенных рчЛФ.

Все тест-штаммы предварительно культивировались в пробирках со скошенным агаром в течение 24 часов при температуре 37ºС. Получение микробной суспензии осуществлялось смывом выращенных культур со скошенного агара 10 см^3 физиологического раствора. Для получения рабочей культуры 1 см^3 суспензии переносили в 100 см^3 физиологического раствора, что, по расчету, должно соответствовать $\approx 10^6$-10^7 КОЕ/см^3. Подтверждение микробного титра рабочей суспензии осуществлялось методом предельных разведений. Определение количества БГКП, Staphylococcus aureus и Salmonella typhimunium в продуктах проводилось в первые сутки (фон) и с периодичностью 5 суток хранения. Определение E.coli осуществлялось методом предельных разведений с последующим засевом в среду Кесслер, Salmonella typhimunium и S.aureus -чашечным методом на специальных агаризованных средах.

В пастеризованное при (92±2)ºС молоко вносили E.coli из расчета, чтобы БГКП (колиформы) не были обнаружены в 0,000001 см^3 молока. Далее в пастеризованное молоко вносили рчЛФ в количестве 100; 200; 300; 400; 500; 600; 700; 800 мг/л молока в виде водного раствора. В контрольные образцы добавляли соответствующие объемы стерильной дистиллированной воды. Образцы хранили при температуре (4±2)ºС в течение 10 суток.

Установлено, что уже через 12 ч после внесения ЛФ в дозах 400, 500, 600, 700 и 800 мг/л молока наблюдалось незначительное ингибирование БГКП. Через сутки, а также на 5-й и 10-й день хранения в образцах с дозами ЛФ 500, 600, 700 и 800 мг/л наблюдалось полное ингибирование БГКП. В то время как в образцах с дозой белка 400 мг/л молока антимикробное действие рчЛФ прекращалось на 5 сутки, и уровень БГКП резко увеличивался. В контрольных и в образцах молока с дозами рчЛФ от 100 до 300 мг/л, к концу всего периода хранения наблюдался рост БГКП.

Полученные экспериментальные данные свидетельствовали о том, что обогащение пастеризованного молока рчЛФ в дозах 500 мг/л и более оказывает выраженное антибактериальное действие по отношению к БГКП.

Образцы сметаны изготовляли путем сквашивания стерилизованных сливок закваской «КЛТ» (лактококки и термофильные молочнокислые стрептококки). В образцы продукта №№ 1, 2, 3 вносили 95%-ный препарат рчЛФ в дозах 400, 500, 600 мг/кг соответственно.

Внесение микробных суспензий БГКП, Salmonella typhimunium в дозе 1 $см^3$/кг при изготовлении сметаны осуществлялось в двух вариантах: в стерилизованные сливки перед заквашиванием и непосредственно в готовый охлажденный продукт. После внесения микробной суспензии образцы тщательно перемешивались, подвергались сквашиванию и/или закладывались на хранение при температуре (4±2)ºС в течение 39 суток.

Из полученных данных следует, что в процессе сквашивания в контрольном образце и в образце № 1 количество внесенных БГКП увеличилось на 1 порядок, затем к 10-м суткам хранения сократилось до исходного уровня заражения. В образцах № 2 (500 мг рчЛФ/кг) и № 3 (600 мг рчЛФ/кг) в процессе сквашивания сливок и хранения продукта в течение 10 суток внесенные БГКП не развивались. На 10 сутки хранения во всех образцах количество БГКП уменьшилось на один порядок, а к 30-39-м суткам хранения контаминация БГКП нивелировалась. Таким образом, рчЛФ в дозах 500 и 600 мг/кг оказывал бактериостатическое действие на БГКП в процессе сквашивания сливок при температуре (40±2)ºС.

Уровень заражения Salmonella typhimunium в контрольных образцах и в образцах сметаны с рчЛФ в дозе 400 мг/кг снизился на 1 порядок, в образцах № 2, № 3 с рчЛФ в дозах 500 и 600 мг/кг снизился на 2 порядка на 5-е сутки хранения. К 10-м суткам хранения количество Salmonella typhimunium в образцах №№2 и 3 снизилось до уровня $<10^3$ КОЕ/$см^3$, а к 30-м суткам контаминация Salmonella typhimunium во всех образцах нивелировалась. Таким образом, рчЛФ в дозах 500 и 600 мг/кг оказывал бактерицидное действие на Salmonella typhimunium (снижение уровня заражения на 1 порядок) при сквашивании сметаны при (40±2)ºС в течение 4,5 ч и хранении продукта.

При изготовлении творога в исходный творожный сгусток вносили БГКП и Staphylococcus aureus из расчета, чтобы БГКП отсутствовали в 0,000001 г, а S.aureus в 0,001 г творога. Затем в творожный сгусток вносили водные растворы рчЛФ в количестве 500 мг/л молока. Образцы хранили при температуре (4±2)°С в течение 30 суток.

На 1-й день после внесения рчЛФ в творожный сгусток в дозе 500 мг/кг наблюдалось ингибирование БГКП и S.aureus (улучшение показателя на один порядок). В течение 5 сут. хранения проявлялось бактерицидное действие рчЛФ в отношении БГКП (улучшение показателя на два порядка) и бактериостатическое в отношении S.aureus. В дальнейшем, в опытных образцах с рчЛФ достигнутый эффект сохранялся в течение 30 сут., в отличие от контрольных образцов, в которых исходный уровень обсеменения не изменялся на протяжении всего срока хранения.

Исследования показателей безопасности сметаны, творога с рчЛФ в процессе хранения показали, что обогащение сливок перед сквашиванием и творожного сгустка мультифункциональным молочным белком лактоферрином в дозах 500 мг/кг и более, позволяет повысить хранимоспособность и безопасность продуктов, вследствие оказываемого ЛФ антимикробного действия на БГКП, Salmonella typhimunium и S.aureus в процессе сквашивания и хранения.

Были проведены также предварительные исследования консервирующих свойств сухого бетулиносодержащего экстракта бересты (БЭБ) в молочных продуктах: молочном пастеризованном напитке м.д.ж.3,2%, кефире м.д.ж.1%, твороге м.д.ж.9%. Так как, БЭБ является жирорастворимым, его вносили при приготовлении нормализованных смесей в виде раствора в части жировой составляющей продуктов (сливочное масло). В качестве контрольных использовали аналогичные образцы продуктов без добавления БЭБ.

В готовых продуктах определяли кислотность (в пастеризованном молочном напитке, кефире, твороге), органолептические и микробиологические показатели (количество МАФАнМ, БГКП, дрожжей, плесневых грибов, молочнокислых микроорганизмов). Периодические исследования образцов продуктов проводились в процессе их хранения различной продолжительности при температурном режиме 2-6ºС.

Исследования 3-х партий напитка молочного пастеризованного с м.д.ж. 3,2%, обогащенного БЭБ в количестве 5, 10, 25 и 50 мг препарата (70,9% бетулинола) на 1 л продукта, и контрольного, на протяжении 21 суток, показали, что продукт, обогащенный БЭБ, обладал лучшей хранимоспособностью. Наблюдаемый эффект имел дозозависимый характер, а также зависел от исходного уровня микробной обсемененности. Наилучшие результаты получены при обогащении напитка молочного БЭБ в дозах 25 и 50 мг/л. Судя по количеству МАФАнМ и БГКП (во 2-й партии), антимикробный эффект сохранялся в этих образцах в течение первых 5-7 суток. В дальнейшем, на 10-е сутки хранения КМАФАнМ увеличивалось на 1 порядок, количество БГКП сохранялось на исходном уровне. Продолжительность безопасного хранения напитка молочного пастеризованного с м.д.ж.3,2% (контроль) с исходным уровнем общей микробной обсемененности $3,8 \cdot 10^3$ - $3,7 \cdot 10^4$ КОЕ/см^3 составляла менее 5 суток, напитка молочного, обогащенного БЭБ в дозах 25 и 50 мг/л, с исходным уровнем общей микробной обсемененности $3,6 \cdot 10^3$ - $6,3 \cdot 10^3$ КОЕ/см^3 составляла более 10 суток, $5,0 \cdot 10^4$ - $7,8 \cdot 10^4$ КОЕ/см^3 - 5 суток. На протяжении указанного срока хранения кислотность образцов не превышала предельного уровня, органолептических пороков выявлено не было.

Кефир м.д.ж.1%, обогащенный БЭБ в дозах 5, 10, 25 и 50 мг/л продукта, исследовался в процессе его хранения в течение 26-ти суток. После первой недели хранения в большинстве образцов продукта, изготовленных как с БЭБ, так и без него, наблюдалась тенденция к уменьшению НВЧ (наиболее вероятное число) молочнокислых микроорганизмов с $2,5 \cdot 10^9$ – $2,5 \cdot 10^8$ до 10^8 – 10^7, тем не менее, к 26-м суткам хранения этот показатель соответствовал требуемому уровню во всех образцах. Таким образом, в условиях проведенных экспериментов влияния БЭБ на молочнокислую микрофлору кефира выявлено не было. Из полученных результатов следует также, что БЭБ в вышеуказанных дозах не оказывал влияния и на количество дрожжей в продукте. БГКП отсутствовали в 1 см^3 всех образцов продукта на протяжении всего срока хранения, поэтому оценить его влияние на эти микроорганизмы в кефире не удалось. Количество плесеней в образцах кефира обогащенного БЭБ в дозах 25 мг/л и 50 мг/л несколько уменьшалось к 15-м суткам хранения, в 1-й партии кефира обогащенного БЭБ в дозе 50 мг/л - к 26-м суткам. В течение всего срока хранения кислотность образцов продукта варьировала в одном и том же диапазоне вне зависимости от присутствия БЭБ. Органолептические показатели продукта, обогащенного БЭБ в дозе 50 мг/л, сохранялись в норме в течение 26-ти суток хранения. В остальных образцах появление нечистого привкуса и дрожжевого запаха с разной степенью выраженности отмечалось на 15-е сутки хранения.

Творог м.д.ж. 9%, обогащенный БЭБ в дозах 20, 40, 80 и 150 мг/кг продукта, упакованный в полимерную потребительскую тару (стаканчики), исследовался на протяжении 11-ти суток (1-ая партия), 28-ми суток (2-ая партия) и 15-ти суток (3-я партия).

Результаты исследований творога 2-й партии свидетельствовали о полном благополучии всех образцов продукта на протяжении всего срока хранения и не были показательны при оценке консервирующих свойств БЭБ. Образцы 3-й партии творога содержали наименьшее количество молочнокислых микроорганизмов, которое составляло $1 \cdot 10^5$ НВЧ/г, и в них также не было выявлено явно выраженного консервирующего действия БЭБ. На 15-е сутки хранения во всех образцах 3-й партии были отмечены выраженные признаки порчи (плесневение поверхности и запах дрожжевого брожения). Образцы 1-й партии творога были показательны в отношении БГКП и плесеней. Если в контрольном образце и в образцах творога с БЭБ в дозах 20 и 40 мг/кг продукта после первых суток хранения отмечалось увеличение титра БГКП на один порядок и далее рост БГКП продолжился, то в образцах с БЭБ в дозах 80 и 150 мг/кг показатель БГКП был стабилен на протяжении всего срока хранения. В отношении плесеней некоторое консервирующее воздействие БЭБ также имело место при дозе препарата 80 мг и 150 мг/кг продукта. Так, количество колониеобразующих единиц плесеней (КОЕ/г) к 11-м суткам хранения возросло на один порядок в образцах с БЭБ в дозах 80 и 150 мг/кг в отличие от контрольных образцов

и образцов с БЭБ в дозах 20 и 40 мг/кг, в которых количество плесеней увеличилось за этот период на два порядка. Заметного влияния вышеуказанных доз БЭБ на количество дрожжей и молочнокислых микроорганизмов в твороге выявлено не было. Органолептические показатели образцов творога с БЭБ оставались в норме на 5-е сутки хранения. Кислотность образцов творога в процессе хранения возрастала на величину от 2 до 49°Т и зависела от уровня молочнокислых микроорганизмов.

Полученные данные свидетельствовали о наличии некоторого консервирующего эффекта, проявляющегося при внесении БЭБ в исследуемых в данной работе дозах в отношении БГКП, плесеней, МАФАнМ, что может способствовать увеличению сроков годности молочных продуктов.

Таким образом, резюмируя вышеизложенное, повышение защитных свойств молочных продуктов за счет обогащения их естественными веществами с широким спектром функциональных, в т.ч. антимикробных свойств, позволит увеличить их сроки годности, повысить безопасность, биологическую ценность и функциональные свойства.

Литература

1. Боровик, Т.Э. Возможности использования лактоферрина человека в педиатрической практике / Т.Э. Боровик, Г.В. Яцык, Л.С. Намазова-Баранова, Н.Г. Звонкова, Н.Н. Семёнова, О.Л. Лукоянова, П.Е. Садчиков, И.Л. Гольдман и соавт. // Вопросы современной педиатрии. – 2014. – Т.13.- № 4. – С.12-19.
2. Дьячук, Г.И. Пищевые добавки на основе бетулина / Г.И. Дьячук, Т.Г. Вишневецкая // Фармацевтическое обозрение.- 2002.- № 6.- С.53-54.
3. Левданский, В.А. Биологически активные вещества коры березы / В.А. Левданский, Н.И. Полежаева, Т.И. Когай, Б.Н.Кузнецов // Материалы V Международного симпозиума «Биологически активные добавки к пище и проблемы здоровья семьи». – Красноярск, 2001. – С.150-152.
4. Bai Q., Zhang Y., Wang Y., Luo J., Li Y., Huang Y., Ma R., Su Z. Purification and characterization of recombinant human lactoferrin expressed in a cattle mammary bioreactor/ Q.Bai, Y.Zhang, Y.Wang, J.Luo, Y.Li, Y.Huang, R.Ma, Z.Su// Sheng. Wu Gong. Cheng. Xue Bao. – 2010. - № 26 (11). – P.1576–1583.
5. van Berkel, P. H. Large scale production of recombinant human lactoferrin in the milk of transgenic cows/ van P.H.Berkel, M.M.Welling, M.Geerts, van H.A.Veen, B.Ravensbergen, M.Salaheddine, E.K.Pauwels, F.Pieper, J.H.Nuijens, P.H.Nibbering // Nat. Biotechnol. – 2002. - № 20(5). – P.484–487.
6. Lee, C.J. Effect of Ursolic Acid, Betulin and Sulfur-Containing Compounds on Mucin Release from Airway Goblet Cells / C.J.Lee, J.H.Seok, G.M.Hur et al. // Planta Med. - 2004.- №70 (12).- P.1119-1122.
7. Jaskebainen, P. Betulinol and its utilization/ P.Jaskebainen // Pap. ja puu. – 1981. - V. 63, № 10. - P.599-603.
8. Shimazaki, K. Analysis of human and bovine milk lactoferrins by Rotofor and chromatofocusing / K.Shimazaki, A.Kawaguchi, T.Sato, Y.Ueda, T.Tomimura, S.Shimamura // Int. J. Biochem. – 1993. - № 25. – P.1653–1658.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В РАСТЕНИЯХ КУКУРУЗЫ

Караулова Л.Н., ***канд. с.-х. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии», г. Курск

Аннотация. В растениях кукурузы накопление изучаемых макроэлементов идёт до фазы стеблевания, где наблюдается наибольшая их концентрация. В дальнейшем вплоть до уборки (молочная спелость) идет постепенное снижение содержания элементов питания. Внесение минеральных удобрений достоверно увеличило содержание общего азота и фосфора в растениях кукурузы удобренного варианта. На содержание общего калия минеральные удобрения существенного влияния не оказали.

Ключевые слова: динамика, минеральное питание, минеральные удобрения, общий азот, фосфор, калий, кукуруза.

Интенсивность протекающих биохимических и ростовых процессов, а следовательно, и нуждаемость в элементах питания в разные периоды роста растений различны. Определение потребности сельскохозяйственных культур в элементах питания в отдельные фазы их роста и развития имеет большое практическое значение при установлении оптимального срока и способа внесения удобрений [1].

Основное количество азота, воды и зольных элементов растения потребляют из почвы, но могут усваивать эти, же элементы и при некорневом питании [3, 4].

Условия минерального питания, оказывая влияние на химический состав растений и регулируя обменные процессы, являются важнейшими факторами формирования урожая [2, 5].

Содержание элементов питания в растениях не остается постоянным, оно подвергается значительным изменениям в зависимости от особенностей культур, агроэкологических условий, вносимых удобрений и других факторов.

Определение макроэлементов в растениях даёт возможность приближенно определить потребность их в питательных веществах, которые необходимы для получения высоких урожаев [6].

В наших исследованиях изучалась динамика поступления в растения кукурузы азота, фосфора и калия при разных условиях питания (контроль – без внесения удобрений и с внесением минеральных удобрений – в дозах $N_{280}P_{300}K_{320}$ кг/га за ротацию севооборота). Наблюдения проводились в многофакторном полевом опыте ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, на чернозёме типичном в четырёхпольном зернопаропропашном севообороте (ч.пар – оз. пшеница – кукуруза – ячмень).

Наблюдения за накоплением элементов питания проводили через каждые 14 дней после полных всходов и до уборки. Содержание общего азота, фосфора и калия определяли в воздушно – сухих растительных образцах после мокрого озоления по методу Кьельдаля (ГОСТ 26107).

Особенностью кукурузы является очень медленный рост и развитие в начальный период роста. Корневая система кукурузы в начале вегетации развивается медленно и, в основном в верхней части пахотного слоя. Это объясняет низкое потребление элементов питания из почвы в начале вегетации. По мере роста и корней и надземной массы способность усваивать питательные вещества возрастает.

В почву под кукурузу было внесено 180 кг/га азота с минеральными удобрениями. Высокая доза удобрений начинает сказываться на содержании макроэлементов уже с начала вегетации (табл. 1). Содержание азота в фазу 3-4 листа составило 4,23% на контрольном варианте и 4,37% на удобренном, что по классификации Церлинг В.В. оценивается как

оптимальное содержание. В целом общего азота в надземной части кукурузы во все фазы развития было оптимальное количество. Внесение высоких доз минеральных удобрений достоверно увеличило содержание общего азота в надземной массе кукурузы от 3 до 19 % в зависимости от фазы развития. Максимальная разница в концентрации данного элемента в сухой биомассе кукурузы наблюдалась в фазу стеблевания. Причем, именно до этой фазы идет увеличение содержания общего азота в растениях, после наблюдалось постепенное снижение.

Таблица 1

Содержание NPK в растениях кукурузы по фазам развития

Вариант	3-4 лист	6-7 лист	Стеблевание	Цветение	Молочная спелость
N общ., %					
Контроль	4,23	3,62	2,47	1,57	1,56
$N_{280}P_{300}K_{320}$	4,37	3,57	2,81	1,87	1,72
P общ, %					
Контроль	0,88	0,98	0,75	0,45	0,44
$N_{280}P_{300}K_{320}$	0,97	1,05	0,83	0,51	0,48
K общ., %					
Контроль	3,25	3,83	3,07	1,07	0,88
$N_{280}P_{300}K_{320}$	3,52	4,15	3,44	1,18	0,93

Внесение высоких доз минеральных удобрений способствовало и увеличению содержания общего фосфора в растениях кукурузы. Так при внесении 180 кг/га фосфорных удобрений, содержание данного элемента в растениях на удобренном варианте увеличилось на 8-12% в зависимости от фазы развития. В растениях кукурузы от всходов до молочной спелости, по данным Церлинг В.В., в высоких концентрациях должно содержаться от 0,6 до 0,3% общего фосфора. В наших растениях концентрация данного элемента колебалась от 1,05 до 0,44 %, что соответствует высоким концентрациям, как на контрольных, так и на удобренных вариантах.

Высокая доза удобрений не всегда приводила к достоверному увеличению содержания элемента питания в растениях кукурузы. Так на содержание калия внесение удобрений повлияло незначительно. Достоверное увеличение содержание фосфора от действия минеральных удобрений отмечалось только в начальный период роста (от всходов до 3-4 лист) и в фазу стеблевания. В остальные сроки наблюдения разница в содержании общего фосфора между контрольным и удобренным вариантом была ниже наименьшей существенной разницы. В целом в растениях кукурузу общего калия было низкое содержание. Внесение 180 кг/га калия незначительно увеличило содержание данного элемента в растениях удобренного варианта, но не привело к смене уровня концентрации.

Из полученных результатов можно заключить, что увеличение содержания изучаемых макроэлементов как в контрольных, так и в удобренных вариантах идёт до фазы стеблевания, где наблюдается самое высокое их содержание. В дальнейшем вплоть до уборки (молочная спелость) идет постепенное снижение содержания элементов питания.

Внесение минеральных удобрений оказало неравнозначное действие на содержание общего азота, фосфора и калия в растениях кукурузы. Достоверное увеличение содержания отмечалось по общему азота и фосфору. На количество общего калия в растениях кукурузы минеральные удобрения существенного влияния не оказали.

Литература

1. Динамика потребления элементов питания растениями [Электронный ресурс]. URL: http//:activestudy.info

2. Караулова Л.Н., Проценко Е.П., Медянцев П.Л., Проценко К.А. Влияние экологических факторов на режим азота почвы и продуктивность озимой пшеницы и кукурузы в агроландшафте // Проблемы региональной экологии. -2011. - № 3. - С. 119-123.
3. Митрохина О.А. Некорневая подкормка микроудобрениями и урожай озимой пшеницы / О.А. Митрохина // Земледелие. – 2013. - № 7. - С. 41.
4. Митрохина О.А., Проценко Е.П. Влияние способа применения микроэлементов на их внос и урожайность зерна озимой пшеницы / О.А. Митрохина, Е.П. Проценко // Земледелие. – 2013. - № 5. - С. 15-16.
5. Проценко Е.П., Караулова Л.Н., Проценко А.А. Влияние экологических факторов на особенности поступления азота в растения и их биологическую продуктивность в склоновом рельефе ЦЧЗ / Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. - 2009. - № 2. – С. 160-172.
6. Церлинг В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур: Справочник. – М.: Агропромиздат, 1990. – 235 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

КОНФЕРЕНЦИЯ В ДИСТАНЦИОННОМ РЕЖИМЕ КАК МЕХАНИЗМ ОБСУЖДЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ПРОБЛЕМ

Костюкова С.В.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. В статье представлены основные результаты проведения научно-практических конференций ВНИИТТИ с 2012 г. по 2016 г. Проведена сравнительная оценка количества научных работ, участвовавших в конференциях. Сделаны выводы об актуальности и необходимости проведения подобных конференций в будущем.

Ключевые слова: конференция в дистанционном режиме, Интернет, сайт, молодые ученые, аспиранты, материалы конференции.

В 21 веке Интернет прочно вошел не только в повседневную жизнь человека, но и стал неотъемлемой частью рабочего процесса. Он является практически общедоступным средством коммуникации, широко используемым современным обществом. В научной среде также пользуются заслуженным вниманием электронные библиотеки и издания, существующие только в сети Интернет и не печатаемые в бумажном виде. Это могут быть статьи, электронные журналы, сборники научных трудов и материалов конференций и т.д. Проведение научных конференций в дистанционном режиме также является повсеместной практикой организации подобных мероприятий.

Под научной конференцией понимается такая форма организации научной деятельности, при которой исследователи представляют и обсуждают свои работы. Если речь идет о дистанционном режиме проведения, то такие процессы, как регистрация участников, прием материалов, их представление и обсуждение протекают в сети Интернет.

Планирование и организация такой конференции проходят в несколько основных этапов:

1. Продумываются название, даты и частота проведения конференции (приуроченность к определенному событию или, к примеру, ежегодная). Определяется тематика и направления работы конференции. Проведение конференций через определенные промежутки времени позволяет участникам следить за современными научными разработками и контактировать с различными исследовательскими группами.

2. Составляется и рассылается информационное письмо, чаще всего, с помощью электронной почты. В нем указывается информация об организаторе конференции, ее название и даты проведения. Перечисляются основные направления работы конференции, требования к материалам, условия участия и контактные данные. Часто к информационному письму прикрепляется заявка на участие в конференции, которую необходимо заполнить авторам и выслать вместе с материалами, предоставляемыми на конференцию.

3. Принимаются и редактируются статьи, присылаемые для участия в конференции. В сети Интернет, на сайте и (или) форуме организатора создается информационно-коммуникационная среда, в которой будет происходить размещение, ознакомление и обсуждение материалов участников конференции.

4. На этом этапе конференция начинает свою работу. Дается онлайн-доступ к материалам, присланным участниками, возможность обсудить их, например, оставляя комментарии на форуме. За время проведения конференции участники и гости могут из любой точки, где есть доступ к сети Интернет, ознакомится с новыми научными разработками и современными тенденциями в научном мире, оставить свои комментарии. Преимущество такого способа проведения конференции в том, что в ней могут принять участие как российские исследователи, так и их зарубежные коллеги. Дистанционное участие позволяет не только ознакомиться с новыми научными материалами, но и поучаствовать в конференции «не вставая из-за компьютера». Главное требование – наличие доступа к сети Интернет.

5. Формирование электронного варианта сборника материалов конференции, который рассылается всем участникам, чаще всего, по электронной почте.

Помимо вышеперечисленных этапов у каждого организатора имеются свои особенности, исходя из специфики проводимой конференции.

Во ВНИИТТИ ежегодные конференции в дистанционном режиме проходят уже в шестой раз. Первая всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых и аспирантов в дистанционном режиме «Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции» прошла в июне 2012 года. По ее итогам был проведен конкурс и определены работы, которые набрали максимальное количество баллов и отзывов. Победители получили дипломы и почетные грамоты. В последующие годы отказались от конкурсной основы, но, несмотря на это, конференция молодых ученых и аспирантов проходит каждые два года и с каждым разом привлекает все больше участников. В 2012 г. в ней приняли участие 38 работ, из которых 16 работ от молодых ученых и аспирантов ВНИИТТИ и 22 работы – из девяти научно-исследовательских институтов Россельхозакадемии и вузов г. Краснодара. В 2014 г. в конференции приняли участие 42 доклада, 12 из них были подготовлены молодыми учеными и аспирантами ВНИИТТИ. Всего в конференции участвовали 82 аспиранта, молодых ученых и их руководителей из 16 НИИ, в т.ч. из одного зарубежного (Беларусь) и одного вуза.

В 2016 г. III Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых и аспирантов дистанционном режиме была проведена с международными участниками, в ее работе приняли активное участие молодые ученые из Республики Казахстан, Государственного университета имени Шакарима, г. Семей. Всего на конференцию было прислано 103 доклада, из которых 20 работ поступили от молодых ученых и аспирантов ВНИИТТИ.

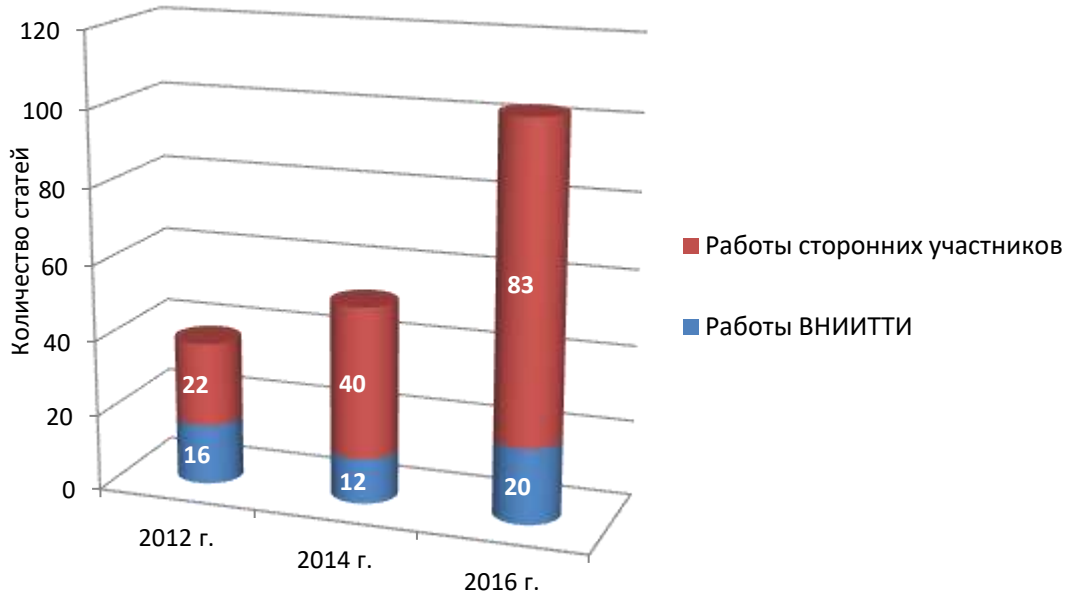


Рис. График изменения количества работ, участвовавших в конференциях молодых ученых и аспирантов, проводимых ВНИИТТИ

Как видно из графика (рис.), количество работ, присылаемых для участия в конференции молодых ученых, растет с каждым годом.

По направлениям работы научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов также заметно значительное увеличение количества участников, особенно в 2016 году (табл. 1).

Таблица 1

Изменение количества докладов по направлениям работы конференций, 2012 г., 2014 г., 2016 г.

Направление работы* / Участники	1	2	3	4	5	6	7
2012							
ВНИИТТИ	-	2	1	4	5	1	3
Сторонние участники	3	-	1	1	10	3	4
ВСЕГО	**3**	**2**	**2**	**5**	**15**	**4**	**7**
2014							
ВНИИТТИ	-	1	1	2	4	1	3
Сторонние участники	2	-	-	-	22	4	2
ВСЕГО	**2**	**1**	**1**	**2**	**26**	**5**	**5**
2016							
ВНИИТТИ	-	-	1	5	6	2	2
Сторонние участники	10	5	13	3	35	10	11
ВСЕГО	**10**	**5**	**14**	**8**	**41**	**12**	**13**

*Направления работы: 1. Селекционно-генетические ресурсы создания перспективного исходного материала и высококачественных сортов сельскохозяйственных культур. 2. Инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур. 3. Экология и защита от вредных организмов сельскохозяйственных культур. 4. Машинные агропромышленные технологии производства сельскохозяйственного сырья. 5. Инновационные технологии производства и хранения сельскохозяйственного сырья и пищевой продукции. 6. Современные методы контроля качества и безопасности сельскохозяйственной и пищевой продукции. 7. Экономика инновационного производства высококачественной пищевой продукции повышенной безопасности.

Самым востребованным из представленных материалов однозначно можно назвать направление «Инновационные технологии производства и хранения сельскохозяйственного

сырья и пищевой продукции». Большинство работ от молодых ученых и аспирантов представлено в этом разделе конференции как в 2012, так и 2014 и 2016 гг. В целом количество статей в 2016 году увеличилось практически по всем направлениям более, чем в 2 раза.

Помимо Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, ВНИИТТИ проводит ранее Всероссийскую, а теперь Международную научно-практическую конференцию «Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции». Работа конференции проходит по 8 направлениям, охватывающим весь цикл производства, хранения и контроля качества сельскохозяйственной и пищевой продукции: от селекционно-генетических ресурсов создания перспективного исходного материала и высококачественных сортов сельхозкультур до экономики инновационного производства высококачественной сельскохозяйственной и пищевой продукции, что позволило широкому кругу ученых представить результаты исследований и принять участие в конференции.

Впервые конференция проведена в дистанционном режиме в 2013 году и в ней приняли участие 64 работы, 46 из которых были подготовлены учеными ВНИИТТИ. Всего в конференции участвовали более 100 ученых из различных научно-исследовательских институтов и вузов страны.

В 2015 году было принято решение проводить научно-практическую конференцию на международном уровне. Всего поступило 136 докладов, в работе приняли участие 188 российских и 29 зарубежных ученых из 35 научно-исследовательских институтов, вузов и др. организаций. На конференцию представлены научные материалы из 6 зарубежных научно-исследовательских учреждений 5 стран: Беларуси, Украины, Узбекистана, Казахстана и Азербайджана. Всего количество поступивших статей увеличилось более, чем в 2 раза.

Если рассматривать работу конференции по направлениям, то заметен рост заинтересованности по всем 8 разделам (табл. 2).

Таблица 2

Изменение количества докладов по направлениям работы конференции, 2013 г., 2015 г.

Направление работы* / Участники	1	2	3	4	5	6	7	8
2013 год								
ВНИИТТИ	2	6	2	-	10	3	7	6
Сторонние участники	3	-	-	1	-	12	5	7
ВСЕГО	**5**	**6**	**2**	**1**	**10**	**15**	**12**	**13**
2015 год								
ВНИИТТИ	5	8	6	2	19	3	10	5
Сторонние участники	13	11	5	7	1	24	6	11
ВСЕГО	**18**	**19**	**11**	**9**	**20**	**27**	**16**	**16**

*Направления работы: 1. Результаты и перспективы исследований в области производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции; 2. Селекционно-генетические ресурсы создания перспективного исходного материала и высококачественных сортов сельскохозяйственных культур; 3. Инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур; 4. Экологические проблемы и новые подходы в защите сельскохозяйственных культур от вредных организмов; 5. Машинные агропромышленные технологии производства сельскохозяйственного сырья; 6. Инновационные технологии производства и хранения сельскохозяйственного сырья и пищевой продукции; 7. Современные методы контроля качества и безопасности сельскохозяйственной и пищевой продукции; 8. Экономические проблемы инновационного производства высококачественной пищевой продукции повышенной безопасности.

Из таблицы 2 видно, что наибольшее количество статей присылается по направлению «Инновационные технологии производства и хранения сельскохозяйственного сырья и пищевой продукции», причем в 2015 г. их количество увеличилось почти в два раза. По остальным направлениям также заметно значительное увеличение количества присылаемых

материалов, что позволяет говорить о заинтересованности научных работников подобным способом проведения конференций, не зависимо от их научной деятельности в рамках представленных направлений.

Исходя из вышеописанного можно сделать вывод, что проведение конференций в дистанционном режиме вызывает интерес как российских ученых, так и их зарубежных коллег, что говорит о необходимости продолжения практики организации подобных мероприятий. По результатам работы конференций констатируется актуальность рассматриваемых проблем, решение которых будет способствовать развитию производства пищевых продуктов на более высоком уровне, получению качественного сырья с заданными свойствами и повышенной безопасностью.

Научно-практические конференции в дистанционном режиме являются одним из механизмов обсуждения актуальных проблем по развитию фундаментальных, приоритетных прикладных исследований и инновационной деятельности, а также продвижению исследований и разработок в области производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции в научной и производственной среде. С помощью публикуемых научных материалов можно выявить наиболее важные направления прикладных и фундаментальных исследований в области разработки инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции, а также обратить внимание как молодых ученых и аспирантов, так и ученых НИУ и специалистов сельскохозяйственных и перерабатывающих отраслей АПК на возможность продемонстрировать свои результаты исследований широкому кругу представителей производственных сфер.

Литература

1. Саломатин В.А. Результаты научной деятельности ГНУ Всероссийского НИИ табака, махорки и табачных изделий Россельхозакадемии за 2012 год [Электронный ресурс] / В.А. Саломатин, Н.И. Ларькина, Г.П. Шураева // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. матер. Всерос. науч.-практ. конф. (3 июня – 8 июля 2013г., г. Краснодар). – С. 13-19. URL: http://vniitti.ru/conf/conf2013/sbornik_conf2013.pdf
2. Саломатин В.А. Результаты научной и научно-организационной деятельности ФГБНУ ВНИИТТИ за 2014 год [Электронный ресурс] / В.А. Саломатин, Г.П. Шураева // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: матер. Междунар. науч. - практ. конф. (6 - 26 апреля 2015г., г. Краснодар). – С. 59-64. URL: http://vniitti.ru/conf/conf2015/sbornik_conf2015.pdf

<< В СОДЕРЖАНИЕ

О МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФГБНУ ВНИИТТИ В 2015-2016 ГОДАХ

Ларькина Н.И., ***канд. биол. наук*****, Гнучих Е.В.,** ***канд. техн. наук,***
Шураева Г.П., ***канд. с.-х. наук*****, Филимонова Т.В.**

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. В статье представлены основные направления международной деятельности ФГБНУ ВНИИТТИ за 2015-2016 годы, осуществляемой посредством участия в конференциях, семинарах, выставках, обмена опытом с коллегами из других стран при

выполнении совместных научно-исследовательских и научно-технических работ.

Ключевые слова: международная деятельность, научные материалы, конференции, сотрудничество, соглашение.

Международная деятельность ФГБНУ ВНИИТТИ осуществлялась за период 2015-2016 гг. путем участия в конференциях, семинарах, выставках, также сотрудники обменивались опытом с коллегами из других стран при выполнении совместных научных работ.

Ученые института участвовали в работе 22 международных конференций, которые проходили в России и за рубежом. В зарубежных научно-практических конференциях было представлено 29 докладов:

– Science, Technology and Higher Education: materials of the VII international research and practice conference (2-3 april, 2015). Vol. I. – Westwood, Canada;

– IX Международная научная конференция «Приоритеты мировой науки: эксперимент и научная дискуссия» (10-11 ноября, 2015).- Северный Чарльстон, США;

– The Strategies of Modern Science Development: Proceedings of the X International scientific- practical conference (12-13 april, 2016). North Charleston, USA;

– Science of Europe. – Praha; Czech Repablic, 2016;

– XIIth International Scientific and Practical Conference daRostim 2016 «Biotechnology for agriculture and environmental protection»(Украина, г. Одесса);

– International research conference Innovative approaches and texnologies for improved efficiency of production in a competitive global environment (1 march 2016, Semey). – Kazakhstan, 2016. Работа конференции проводилась по направлениям: качество и безопасность сырья и продукции; научно-технические разработки в области техники и технологии; актуальные проблемы экономики и управления на предприятиях; актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса и др., что дало возможность сотрудникам института всех направлений исследований принять участие в конференции.

Специалисты института приняли участие в заседании международной рабочей группы Евразийской экономической комиссии по вопросам технического регулирования в условиях Таможенного Союза по разработке «Технического регламента на табачную продукцию Таможенного Союза» и консультативного комитета по рассмотрению проекта «Технического регламента на табачную продукцию Таможенного Союза».

Сотрудники участвовали в работе и выступили с докладами на Международной конференции «Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем» (ФГБНУ ВНИИБЗР, г. Краснодар), XII-th International Scientific and Practical Conference daRostim 2016 «Biotechnology for agriculture and environmental protection» (Украина, г. Одесса), VI Международной научно- практической конференции «Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья: фундаментальные и прикладные аспекты» (ФГБНУ КНИИХП, г. Анапа).

Продолжает осуществляться активное сотрудничество с международной организацией по стандартизации ИСО. Взаимодействие осуществляется с техническим комитетом ИСО/ТК 126 «Табак и табачные изделия», который возглавляет институт по стандартизации DIN (Германия) и с подкомитетом ИСО/ТК 126/ПК 1 «Физические измерения и тесты», который возглавляет ассоциация по стандартизации AFNOR (Франция). Секретариат ИСО/ТК 126 рассылает проекты международных стандартов для отзывов и голосования. Имеется доступ в систему голосования Глобальной директории ИСО (ГД ИСО), с помощью которой направляет свои отзывы и голосует. Проведено голосование по 34 проектам международных стандартов.

В институте действует межгосударственный технический комитет по стандартизации МТК 153 «Табак и табачные изделия», в составе которого 7 стран: Россия, Армения, Беларусь, Молдова, Казахстан, Таджикистан, Туркменистан. МТК 153 взаимодействует с

международным техническим комитетом ИСО/ТК 126. По программе национальной стандартизации (подпрограмма «Межгосударственная стандартизация») МТК 153 разработано три проекта межгосударственных стандартов: ГОСТ «Сигары и сигариллы. Определение толщины», ГОСТ (ISO 20193:2012) «Табак и табачные изделия. Определение ширины волокна резаного табака», ГОСТ 31632-2016 (ISO 8243:2013) «Сигареты. Отбор проб».

По заявкам табачных фабрик лаборатории проводили определение содержания остаточных количеств пестицидов в табачном сырье, показателей безопасности табачного дыма, проанализировано более 1000 образцов сырья и табачной продукции, производимых российскими и зарубежными табачными фабриками (Беларусь, Украина, Казахстан).

Для проведения эколого-производственных сортоиспытаний табака Вирджиния 202 селекции института, сельскохозяйственному кооперативу Р.К. «Лагтабак» (Грузия, г. Лагодехи) переданы семена в количестве 300 г и подготовлены научные рекомендации по его выращиванию на площади 10 га.

По повышению квалификации кадров в Учебном образовательном центре института прошли обучение 17 специалистов ООО «Гранд Табак» (Армения) по программе «Дегустационная оценка табачной продукции».

Институт участвовал в 3-м Международном салоне изобретений «Тунис-Иннов» (г. Сфакс, Тунисская Республика, 4-7 марта 2015 г.), организованном Арабо-африканской ассоциацией научных исследований. В конкурсной программе салона были продемонстрированы разработки изобретателей из Алжира, Бельгии, Италии, Ливии, Польши, России, Саудовской Аравии, Туниса, Франции, Южной Кореи. Среди 19 инновационных разработок изобретателей Российской Федерации из Москвы, Белгорода, Вологды, Краснодара, Ростова-на-Дону, Рыбинска, Севастополя, Республики Дагестан, представленных в составе объединенной российской экспозиции, была установка для сушки табака, разработанная сотрудниками института, новизна которой защищена патентом РФ. Данное изобретение получило высшую оценку международной комиссии и удостоено золотой медали и дипломом.

В рамках международного научно-технического сотрудничества со странами-членами БРИКС внесены предложения по сотрудничеству с Центральным научно-исследовательским институтом табака Индии (Раджамундри) в области разработки современных ресурсосберегающих экологически безопасных технологий производства табака и табачного сырья, повышающих качество и безопасность табачной продукции; альтернативного использования табака; межлабораторных исследований табачного сырья.

Осуществляются информационно-консультативные и научно-технические услуги международным и зарубежным компаниям, в том числе СП «Гранд Тобакко» и ООО «International Masis» (Республика Армения), ЧТПУП «Белтабаксемена» и ОАО «Гродненская табачная фабрика «Неман» (Республика Беларусь) в области лабораторных испытаний.

По международному договору о творческом сотрудничестве с Отделением физико-химии горючих ископаемых Института физико-органической химии и углехимии НАН Украины (г. Львов) продолжены исследования по изучению действия на рост, развитие и урожайность табака биосурфактантов - продуктов микробного синтеза (ПАВ): рамнолипидного биокомплекса (РБК) – продукта биосинтеза бактериального штамма *Pseudomonas* sp. PS-17; синтетического структурного аналога природных фитонцидов чеснока и лука - этилтиосульфанилата (ЭТС) и биоПАВ штамма *Rhodococcus erythropolis* Au-1, основные компоненты которого – трегалозолипиды (ТЛ). Получены экспериментальные данные, подтверждающие улучшение посевных качеств семян, приживаемости рассады табака в поле и увеличение урожайности растений под действием испытанных поверхностно-активных веществ.

Принято участие в третьей международной специализированной выставке и конференции VAPEEXPO-2016 в г. Москве, посвященной индустрии электронных систем доставки никотина и жидкостей для них, где представлены основные результаты

исследований, которые институт провел в области качества электронных курительных систем.

Заключено соглашение о сотрудничестве с международной компанией «Филип Моррис Продактс С.А.» (Швейцария) по проведению научных исследований электрической системы нагревания табака (ЭСНТ), сравнению показателей токсичности в аэрозоле ЭСНТ и пяти наиболее популярных марок сигарет в РФ. В рамках этого соглашения проводятся исследования по пунктам 2 и 5 «Программы оценки результатов научных исследований продуктов, работающих на основе электрической системы нагревания табака». Для выполнения этой программы рабочая группа из сотрудников института в составе четырех человек посетила исследовательский центр компании «Филип Моррис Продактс С.А.» в Швейцарии, г. Нью Шатель для ознакомления и изучения процесса проведения исследований новых видов табачных изделий – нагреваемого табака.

Итоги работы по пунктам 2 и 5 «Программы оценки результатов научных исследований продуктов, работающих на основе электрической системы нагревания табака», утвержденной Правительством РФ, докладывались на заседании рабочей группы «По проведению научной оценки никотинсодержащих продуктов немедицинского назначения» в Институте фундаментальной медицины и биологии ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский федеральный Университет)» (г. Казань, июнь 2016 г.) и в ФГБНУ «Национальный НИИ общественного здоровья им. Н.А. Семашко» (г. Москва, декабрь 2016 г.). Совместные исследования продолжатся в 2017 году.

В рамках программы Агро Италия по производству итальянскими агрокомпаниями сельскохозяйственного сырья и продуктов питания в России были проведены консультационные переговоры и достигнуты взаимопонимание и заинтересованность между ФГБНУ ВНИИТТИ и компанией «Fattoria Autonoma Tabacchi Soc. Coop.A.R.L» (Италия, провинция Умбрия) по научному обеспечению создания экспериментальных плантаций для тестового выращивания различных сортов табака в условиях Краснодарского края. Проведена поисковая научно-исследовательская работа по исследованию формирования качества табака и табачного сырья четырех сортов табака сортотипа Вирджиния итальянской компании Fattoria Autonoma Tabacchi в центральной зоне Краснодарского края.

В рамках международного договора на выполнение научно- исследовательской работы с Объединенными Арабскими Эмиратами выполнена поисковая научно-исследовательская работа по исследованию формирования показателей качества табака и табачного сырья, полученного из семян табака, предоставленных Заказчиком для создания курительного изделия, популярного в ОАЭ на основе комплексного изучения агротехнических и технологических приёмов. Также заключен договор о научном сотрудничестве в организации и проведении совместной научно-исследовательской деятельности по экологическому испытанию коллекционных сортов табака из мирового генофонда института в условиях Объединенных Арабских Эмиратов.

Проводятся переговоры с Гродненским государственным аграрным университетом о научном сотрудничестве в области проведения экологических исследований в направлении агротехнологии возделывания табака и его послеуборочной обработки.

Для компании «GST World Kazakhstan» выполнены исследования на содержание никотина и смолы в образцах табака для кальяна.

Для формирования фонда зарубежной литературы институт получает в порядке обмена и безвозмездно периодические издания «Tobacco Journal international», «Tobacco Reporter», «Beiträge zur Tabakforschung» и годовые отчеты ряда зарубежных научно-исследовательских учреждений Болгарии, Германии, Индии и др.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ИНСТИТУТА В 2017 ГОДУ

Ларькина Н.И., ***канд. биол. наук*****, Шураева Г.П.,** ***канд. с.-х. наук,***
Гнучих Е.В., ***канд. техн. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», Краснодар

Аннотация. Представлены актуальные и перспективные научные исследования института в направлении разработки ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий производства высококачественного табака, табачного сырья и табачных изделий, современных инновационных методов контроля и управления качеством и токсичными свойствами.

Ключевые слова: табак, табачное сырье, табачные изделия, токсичность, безопасность, качество, направления, перспективы.

Институтом осуществляются фундаментальные и приоритетные прикладные научные исследования в рамках реализации Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы. Научные работы направлены на разработку научных основ современных ресурсосберегающих, инновационных технологий комплексной переработки и хранения сельскохозяйственного сырья, производства экологически безопасных продуктов питания общего и специального назначения.

На основе семи направлений научной деятельности института, с учетом пунктов 25, 26, 27, 28 Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 гг., фундаментальные и приоритетные прикладные НИР института включают 6 научных тем на период 2017-2019 гг.:

Тема № 0687-2014-0002. «Разработать научные основы инновационных, биотехнологических процессов и методов получения высококачественной сельскохозяйственной продукции».

Тема № 0687-2014-0003. «Создать инновационные, ресурсосберегающие и экономически обоснованные технологии производства высококачественного табака и табачного сырья пониженной токсичности».

Тема № 0687-2014-0004. «Разработать методологию комплексной оценки табачных изделий на основе современных методов контроля безопасности и качества продукции».

Тема № 0687-2014-0005. «Усовершенствовать методы и нормативную документацию для контроля и безопасности продукции с учетом международных требований».

Тема № 0687-2014-0006. «Разработать технологии производства табачных продуктов нового поколения с использованием добавок направленного биокоррегирующего действия на основе принципов пищевой комбинаторики».

Тема № 0687-2014-0007. «Разработать научные основы управления процессами хранения и установить закономерности взаимодействия основных ингредиентов в табачной продукции».

В 2017 г. институтом запланировано по семи темам проведение 15 этапов научно-исследовательских работ.

1. «Создать перспективный селекционный материал табака для эколого-безопасных и низкозатратных технологий выращивания табака».

В связи со сложившейся тенденцией выращивания табака в условиях крестьянских и фермерских хозяйств выдвигаются принципиально новые критерии к вновь создаваемому селекционному материалу.

Сорта должны соответствовать разнообразным природным особенностям и выращиванию в мелких крестьянских и фермерских хозяйствах Российской Федерации.

Наряду с высокой продуктивностью, качеством, устойчивостью к болезням, перспективный селекционный материал должен отличаться оптимальным вегетационным периодом и быть малозатратными при производстве сырья.

В современных условиях при высокой стоимости энергоресурсов актуальным становится получение сортов, сочетающих высокий урожай сырья с ранними и средними сроками развития растений.

Поэтому к создаваемому селекционному материалу предъявляются определенные критерии: отбор на скороспелость, высокий темп роста, сближенный период созревания листьев, комплексная болезнеустойчивость, засухо- и холодоустойчивость, высокие вкусовые достоинства сырья и другие хозяйственно-ценные признаки.

Планируется выделить из исходного селекционного материала перспективные генотипы табака, соответствующие требованиям повышенной безопасности продукции и создать перспективный селекционный материал сортотипов Трапезонд, Остролист, Берлей, Вирджиния, Самсун для селекционной работы на скороспелость, продуктивность, качество, устойчивость к табачной мозаике, мучнистой росе, черной корневой гнили.

Использование разработанных селекционно-генетических методов и установленных закономерностей при прохождении селекционного процесса, а также наличие в институте уникального генофонда мировой коллекции рода Никоциана и обширного селекционного материала, хорошо дифференцированного по многим хозяйственно-ценным признакам, позволит получить принципиально новый исходный материал, отвечающий современным требованиям к табачной продукции для снижения её токсичности.

2. «Разработать методологию поддержания генетических ресурсов петунии для ландшафтного фитодизайна».

Петуния является одной из самых популярных цветочных культур в декоративном цветоводстве и широко используется в качестве модельной системы для различных научных исследований.

В институте собрана коллекция популяций и оригинальных форм петунии садовой (гибридной), обладающая большим селекционным потенциалом для создания разнообразных морфотипов с комплексом популярных декоративных признаков и возможностью отбора селекционного материала на устойчивость к болезням.

Путем мониторинга биоресурсного потенциала собранной коллекции петунии и полевых её испытаний впервые оценены и систематизированы селекционные морфотипы, изучены структура разноколёрных популяций, изменчивость морфо-биологических и декоративно-ценных признаков, посевные признаки и свойства, комплекс летучих ароматических веществ венчика петунии. В результате проведенных исследований выделены лучшие константные формы петунии для создания перспективного селекционного декоративного материала.

На основе полученных результатов будет разработана методология создания форм петунии с оригинальными декоративными признаками и сохранения её генетических ресурсов для ландшафтного фитодизайна в декоративном садоводстве.

3. «Разработать научные основы применения физических методов обработки сельскохозяйственного сырья в биотехнологических процессах производства табака».

К настоящему времени в биотехнологических процессах производства продукции агропромышленного комплекса широко применяются физические методы обработки сельскохозяйственных растений и сельскохозяйственного сырья.

В табачной отрасли используются отдельные элементы физических методов обработки как растений табака в период их возделывания, так и получаемого сырья при его послеуборочной обработке.

Целью исследований в этом направлении будет разработка положений научных основ применения физических методов обработки сельскохозяйственного сырья в биотехнологических процессах производства продукции табачной отрасли при использовании ранее теоретически обоснованных и экспериментально подтвержденных

закономерностей взаимосвязи между современными физическими методами обработки табака и качественно - количественным составом табачного сырья.

4. «Усовершенствовать элементы технологии выращивания перспективных сортов табака при использовании современных комплексных удобрений и регуляторов роста растений».

Табачная продукция производится для внутреннего потребления человека, что определяет особые требования к исходному сырью. Исследования последних лет направлены на получение экологически чистого сырья, что невозможно без внедрения в практику биологизированной технологии возделывания культуры, важными элементами которой являются высокопродуктивные и устойчивые к болезням сорта, малоопасные комплексные удобрения и регуляторы роста растений (РРР) синтетического и природного происхождения. Экологичность данных средств определяется внесением их в малых дозах непосредственно на поверхность растений и в питательную смесь, что минимально снижает их потери и способствует сохранению благоприятного состояния окружающей среды.

Важность экологичных приёмов для культуры табака заключается в том, что выращивание табачной рассады в парниках основывается на ручном труде, поэтому акцент при выборе препаратов, должен быть направлен не только на стимуляцию роста растений и активацию сопротивляемости к патогенным и погодным стрессам, но и на экологическую безопасность для человека.

Исследуемые приёмы должны обеспечивать растениям более благоприятные условия для активизации естественных механизмов устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды. Ежегодно пополняемый ассортимент агрохимикатов и РРР ставит задачу по выявлению наиболее эффективных для применения на табаке и ряде культур семейства Паслёновых.

5. «Разработать систему защиты табачного агроценоза от вредных организмов на основе биорациональных средств и методов».

Стратегическим направлением исследований последних лет по защите табака от вредных организмов является получение свободного от пестицидных остатков сырья на фоне снижения неблагоприятного воздействия на окружающую среду. В этих условиях целью исследований является подбор эффективных и безопасных препаратов и методов для контроля численности вредных организмов, которые целесообразно включить в биологизированную технологию возделывания табака. Это позволит максимально сохранить урожай и получить сырье высокого качества.

В полевой период помимо доминирующих вредных объектов зафиксировано массовое распространение вируса огуречной мозаики (ВОМ) (*Cucumis virus* 1), переносчиком которого является персиковая тля. В связи с этим, акцент в уменьшении поражения культуры будет направлен на снижение численности этого фитофага. Исследования ориентированы на предотвращение загрязнения окружающей среды, поэтому при разработке системы защиты от вредителей – переносчиков вирусов необходима биологизация. Таким образом, будет испытан ассортимент экологичных средств для снижения численности персиковой тли и выделены наиболее перспективные.

6. «Провести мониторинг использования отходов табачного производства в качестве органического удобрения для сельскохозяйственных культур».

Технологический процесс производства табачной продукции неизбежно связан с образованием и накоплением табачных отходов, которые по своим технологическим показателям не могут быть применены в курительных изделиях или их использование экономически нецелесообразно.

Табачная пыль, образующаяся при переработке табака, характеризуется значительным (до 50 %) содержанием минеральных примесей. Из-за этого факта она может быть непригодной для повторного использования и такую пыль захоранивают на полигонах ТБО. Повышенная взрывоопасность при больших скоплениях ограничивает её размещение на

полигонах. В связи с этим, исследования по изысканию и внедрению безопасных способов утилизации пыли актуальны.

Одно из перспективных направлений использования пыли - применение её в сельском хозяйстве в качестве органического удобрения. Поэтому планируется провести детальный информационный поиск возможного использования табачной пыли в качестве удобрения и выявить перспективные возможности её применения в сельскохозяйственном производстве для проведения дальнейших исследований в этом направлении.

7. «Испытать применение сквозных адаптивных ресурсосберегающих технологий и технических средств для производства табачной продукции и выявить границы их эффективности».

В табачной отрасли существующие технологии производства продукции имеют, сравнительно с другими отраслями агропромышленного комплекса, относительно низкие показатели ресурсосбережения и энергоэффективности.

В связи с этим, целью исследований являются сравнительные испытания сквозных адаптивных ресурсосберегающих технологий и технических средств при производстве табачного сырья и определение параметров машинных технологий его производства для хозяйств с различным уровнем эффективности и ресурсообеспеченности.

По данным планируемых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ будут получены научно обоснованные границы эффективного применения сквозных ресурсосберегающих машинных технологий и технических средств для производства табачной продукции.

8. «Провести маркетинговые исследования стратегии формирования табачного рынка сырьевых ресурсов в Российской Федерации».

Формирование устойчивой и эффективной табачной отрасли в регионах Российской Федерации происходит в условиях кризиса в экономике АПК и увеличения импорта табачного сырья, преимущественно из стран дальнего зарубежья. При этом нарастание импорта табачных товарных потоков из стран Европейского экономического союза и трансграничных России стран идет крайне медленно. Отраслевой рынок табачной продукции в России формируется в условиях глобального мирового рынка табачного сырья и курительных изделий. Обеспеченность табачной промышленности России полностью зависит от импорта табачного сырья. В связи с чем, возникает необходимость принятия организационно-экономических мер в России по изысканию новых выгодных товарных потоков табачного сырья из близлежащих трансграничных стран. Разработка данной темы позволит составить ТЭО по организационно- экономическому проекту формирования региональных табачных рынков в Российской Федерации с учётом поступления сырья из ближайших трансграничных стран.

Проведение предлагаемых маркетинговых исследований в табачной отрасли позволит выявить возможность увеличения объёмов сырьевых ресурсов для табачной продукции в России за счёт импортозамещения сырья из стран дальнего зарубежья в размере поступления 60-100 тыс. тонн из трансграничных стран ближнего зарубежья.

9. «Провести мониторинг современных методов определения токсичных веществ с целью разработки перспективных инновационных методов их определения в аэрозоле табачного дыма».

Цель исследований заключается в анализе возможности практического применения мер, изложенных в Рекомендательных руководящих принципах осуществления статей 9 и 10 Рамочной конвенции по борьбе против табака Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и рекомендациях восьмого заседания исследовательской группы ВОЗ, состоявшегося в Бразилии в декабре 2015 г.

В апреле 2008 г. президентом России подписан Федеральный закон № 51-ФЗ «О присоединении Российской Федерации к Рамочной конвенции ВОЗ по борьбе против табака». В рамках реализации этого закона разработана «Национальная стратегия по борьбе против табака», включающая основные направления государственной политики в области

борьбы против этой культуры на среднесрочную перспективу, исходя из объективных условий развития ситуации с распространением потребления табака в Российской Федерации.

Используя критерии приоритетных направлений конвенции и материалы седьмой сессии Конференции Сторон РКБТ ВОЗ, которая состоялась в ноябре 2016 года в Дели (Индия), и аналитической базы института будет проведен мониторинг современных методов определения токсичных веществ в аэрозоле дыма табачных изделий и выявлены наиболее перспективные направления.

10. «Разработать инновационную методику определения монооксида углерода (CO) в газовой фазе аэрозоля изделий из табака нагреваемого с помощью недисперсного инфракрасного (NDIR) анализатора».

В современных условиях на рынке появляется все больше табачных изделий альтернативных сигаретам. Производители продукции утверждают, что количество токсичных веществ в аэрозоле таких устройств как Ploom, iFuse и iQOS гораздо меньше, так как не происходит тления и горения табака, а только контролируемый электрический нагрев, в результате которого образуется аэрозоль, вдыхаемый курильщиком.

Ввиду разнообразия и конструктивных особенностей этих электрических устройств, для табака нагреваемого необходима адаптация курительной машины, так как эти устройства тяжелее сигарет и не могут быть прокурены на курительной машине по ГОСТ 31630-2012.

Кроме того, утверждение, что при использовании электрических устройств для табака нагреваемого не происходит тления и горения табака, очень трудно доказать путем прямого измерения температуры нагревательного элемента или жидкости, ввиду разнообразия конструкций этих устройств.

Общеизвестно, что монооксид углерода (II) образуется при сгорании углеродсодержащих соединений, а также при горении и/или тлении различных растительных объектов. Таким образом, косвенным способом подтверждения отсутствия горения или тления является определение содержания монооксида углерода.

Поэтому планируется разработка инновационной методики определения монооксида углерода (CO) в газовой фазе аэрозоля для различных видов изделий из табака нагреваемого с помощью недисперсионного инфракрасного (NDIR) анализатора, что позволит выявить менее токсичные изделия.

11. «Разработать метод применения и требования к контрольному образцу сигарет с учетом международных требований».

Для сигарет установлены показатели безопасности табачного дыма, которые контролируются в процессе изготовления и выпуска продукции. При проведении испытаний используются контрольные образцы для оценки стабильности аналитических процессов при прокуривании сигарет.

Для выполнения требований к контрольному образцу и наличия методики применения, отвечающей международным требованиям, будет разработан межгосударственный стандарт «Табак и табачные изделия. Контрольный образец. Требования и применение», гармонизированный с международным для признания результатов испытаний сигарет при оценке соответствия.

12. «Исследовать токсичные вещества дыма (пара), образующиеся при потреблении кальянных смесей и электронных курительных систем, установить их уровень».

Электронные курительные системы (электронные сигареты), выпущенные на рынок впервые в 2003 г. в Китае, популярны среди целевой аудитории. Электронная сигарета – небольшое устройство, имитирующее обычную сигарету, но со сложной электронной начинкой. Их позиционируют как альтернативу традиционному курению, в местах, где запрещено курение табака, затем как эффективный способ бросить курить и, наконец, как безвредный способ курения. Однако в силу отсутствия контроля и единых правил оформления упаковки, производитель имеет возможность написать и «низкое содержание никотина» без указания его количества.

Другой разновидностью инновационных курительных продуктов являются кальянные смеси.

В связи с этим, актуальным является исследование компонентного состава аэрозоля электронных сигарет и дыма (пара) кальяна.

Для этого необходимо получить экспериментальные данные содержания компонентов дыма (пара), образующихся при потреблении электронных курительных устройств и кальянных смесей, что позволит дать оценку содержащимся компонентам дыма (пара) и установить уровень их токсичности при потреблении.

13. «Усовершенствовать технологию изготовления табака курительного тонкорезаного с улучшенными потребительскими характеристиками».

В современных условиях деятельность табачной промышленности России направлена на разработку и продвижение на рынок табачных продуктов, которые воспринимаются потребителем как альтернатива традиционным сигаретам и, как следствие, на внедрение инновационных технологий производства табачных продуктов.

В основном табак курительный изготавливают из смеси различных сортов табака с шириной волокна до 1,0 мм. Самокрутки, изготовленные из резаного табака вручную, являются прародителями современных табачных курительных изделий. На сегодняшний день самокрутки – элитный способ получения удовольствия от курения.

На основе полученных экспериментальных данных и разработанных рецептур, планируется усовершенствовать технологию изготовления табака курительного тонкорезаного и разработать к ней нормативно-техническую документацию: технологическую инструкцию (ТИ), технические условия (ТУ), методики изготовления натуральных соусов и ароматизаторов.

14. «Создать базу данных количественного и качественного состава вторичных сырьевых ресурсов на всех этапах технологического процесса табачного производства».

Технологический процесс производства курительных изделий неизбежно сопровождается образованием отходов, т.е. остатков табачного сырья частично или полностью утративших технологические свойства, количество которых зависит от используемого в производстве сырья, материалов и технологического оборудования.

Вопрос об использовании и утилизации отходов стоит давно и очень остро. В 2016 году проведен мониторинг методов упаковки, хранения и утилизации вторичных сырьевых ресурсов в табачной отрасли и выявлены наиболее перспективные, на основе которых будет разработана база данных отходов табачного производства, количественный и качественный состав вторичных сырьевых ресурсов на всех этапах технологического производства от уборки зеленого растения до изготовления табачных изделий.

15. «Исследовать влияние сроков и условий хранения различных видов сигарет на содержание токсичных компонентов в табачном дыме».

Табачное сырье, используемое для производства сигарет, характеризуется сбалансированностью основных компонентов химического состава табачных листьев.

При длительном хранении табачного сырья в нем происходят медленные процессы изменения химического состава.

Цель исследований – изучить динамику и направленность процессов, происходящих при хранении сигарет. На основе экспериментальных данных научно обосновать влияние продолжительности и условий хранения (температура, способ упаковки и влажность) различных видов и марок сигарет на содержание токсичных компонентов в табачном дыме (смола, никотин, монооксид углерода) и их качественные показатели.

В заключении плана исследований отмечаем, что все этапы исследований на 2017 г. соответствуют направлениям научной деятельности института и решают проблемы научного обеспечения табачной отрасли по созданию продукции пониженной токсичности и высокого качества.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ РАДИАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ ОВОЩЕЙ

Лой Н.Н., ***канд. биол. наук*****, Санжарова Н.И.,** ***д-р биол. наук, чл.-корр. РАН,***
Чиж Т.В., Щагина Н.И., Гулина С.Н., Миронова М.П.,
Кузнецов В.К., ***д-р биол. наук*****, Павлов А.Н.,** ***канд. биол. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии», г. Обнинск

Аннотация. Изучали возможность применения гамма-излучения в диапазоне доз 0.5-3.0 кГр на срок хранения и качество овощей (на примере плодов растений огурца). Установлено, что эффективность облучения зависит как от дозы излучения, так и от условий хранения продукции, таких как температура и влажность воздуха. Показано, что облучение в изученном интервале доз влияет на качество и содержание в плодах огурца сахаров и аскорбиновой кислоты.

Ключевые слова: радиационные технологии, срок хранения овощей, огурцы, гамма-излучение, сахара, аскорбиновая кислота.

Употребление свежих овощей и фруктов является необходимым условием для роста и поддержания здоровья организма человека. Обеспечение населения плодоовощной продукцией определяется не только уровнем производства, но и эффективной организацией ее хранения. Ежегодные мировые потери плодовоовощной продукции составляют до 40%, что наносит огромный экономический и экологический ущерб.

Развитие новых технологий в современном сельском хозяйстве, направлено не только на получение высоких урожаев, но и на улучшение его качества и сохранность. Радиационные технологии (РТ) применяют для облучения овощей в целях ингибирования их созревания в течение срока после уборки урожая до коммерческой реализации [1].

Применение ионизирующего излучения позволяет продлить срок хранения свежих огурцов за счет сокращения численности микроорганизмов на поверхности и в тканях плодов. Так, показано [2], что при облучении плодов растений огурца в диапазоне доз от 0.5 до 3.0 кГр наблюдается постепенное снижение микробной нагрузки. Показатели внешнего вида и вкусовые качества снижались с увеличением дозы и становились явно выраженными при дозе свыше 3.0 кГр. После облучения в дозе 3.0 кГр и последующего хранения в течение 14 сут при температуре 5°С наблюдалось размягчение тканей плодов, тогда как при дозе 2.5 кГр такого эффекта не наблюдалось.

Опубликованных исследований, проведенных применительно именно к растениям огурца, как в отечественной, так и в зарубежной литературе катастрофически мало. Кроме того, в большинстве из этих работ внимание уделено в основном влиянию радиации на поверхностную микрофлору плодов, нежели показателям качества облучаемого сырья.

Целью наших исследований явилось изучение влияния гамма-излучения в диапазоне доз 0.5-3.0 кГр на срок хранения и качество плодов растений огурца при разных температурных условиях хранения.

Материалы и методы. Объектом исследований были среднеплодные тепличные огурцы сорта Мева в стадии технической спелости стандартные по ГОСТу 1723-86 [3]. Огурцы облучали на стационарной гамма-установке ГУР-120 в дозах 0.5, 1.5 и 3.0 кГр, при мощности дозы 100 Гр/ч. Контролем служили огурцы без облучения. Ящики с облученными огурцами помещали в разные условия для хранения: при комнатной температуре (средняя температура 17.5^0 С, влажность 73%), в овощехранилище (средняя температура 10.8^0 С, влажность 83.4%) и в холодильнике (температура 3.6^0 С, влажность 76%). После облучения ежедневно отмечали показания температуры и влажности воздуха при разных условиях

хранения. Периодически проводили взвешивание огурцов с целью определения потери массы плодов и отбирали пробы для определения содержания сахаров [4] и витамина С [5].

Результаты и обсуждение. Согласно санитарному нормативу после сбора огурцы должны быть реализованы в течение 2-х недель, так как с увеличением этого срока товарный вид огурцов снижается и они не отвечают требованиям ГОСТа [3].

В наших исследованиях оценка состояния огурцов через 2 недели после облучения показала, что внешний вид огурцов при хранении в холодильнике и в овощехранилище соответствовал требованиям [3] как в опытных вариантах, так и в контроле.

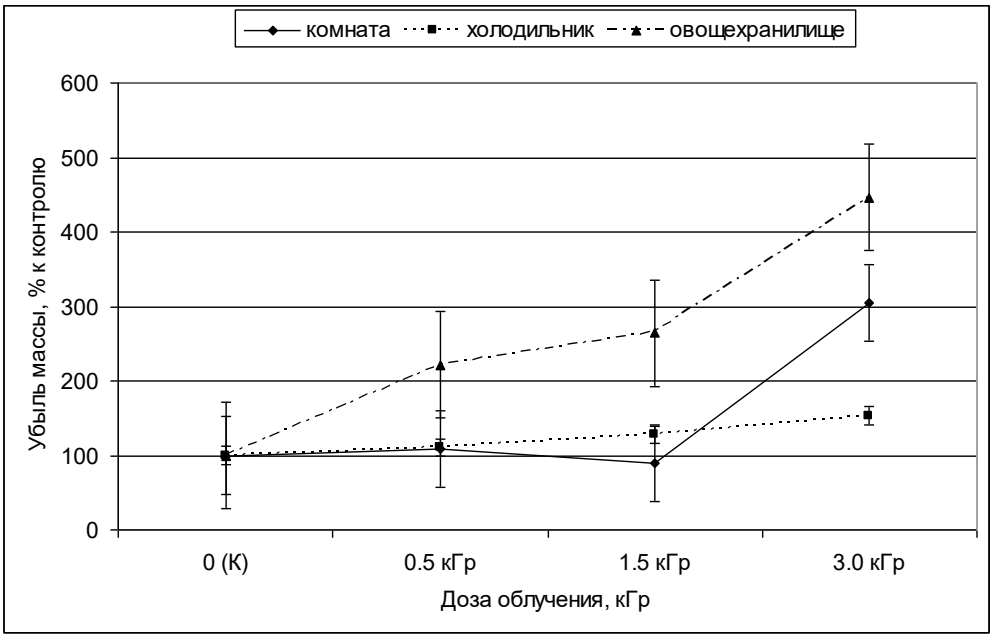
Убыль массы плодов за счет испарения воды в холодильнике увеличилась по сравнению с контролем при дозах облучения 1.5 и 3.0 кГр в 1.3 и 1.5 раза, соответственно, а в овощехранилище потери в вариантах с облучением были в 2,2-4,5 раза выше контроля при дозах 0.5-3.0 кГр (рис. 1а).

При хранении огурцов при температуре 17.5^0 С, через две недели отмечали небольшое пожелтение с концов плодов и увядание, как в контроле, так и в вариантах с облучением, при этом степень пожелтения увеличивалась с ростом дозы облучения, и наиболее сильно проявлялась при дозе 3.0 кГр. Потеря массы за счет испарения воды превысила контрольное значение только при облучении дозой 3.0 кГр – в 3 раза.

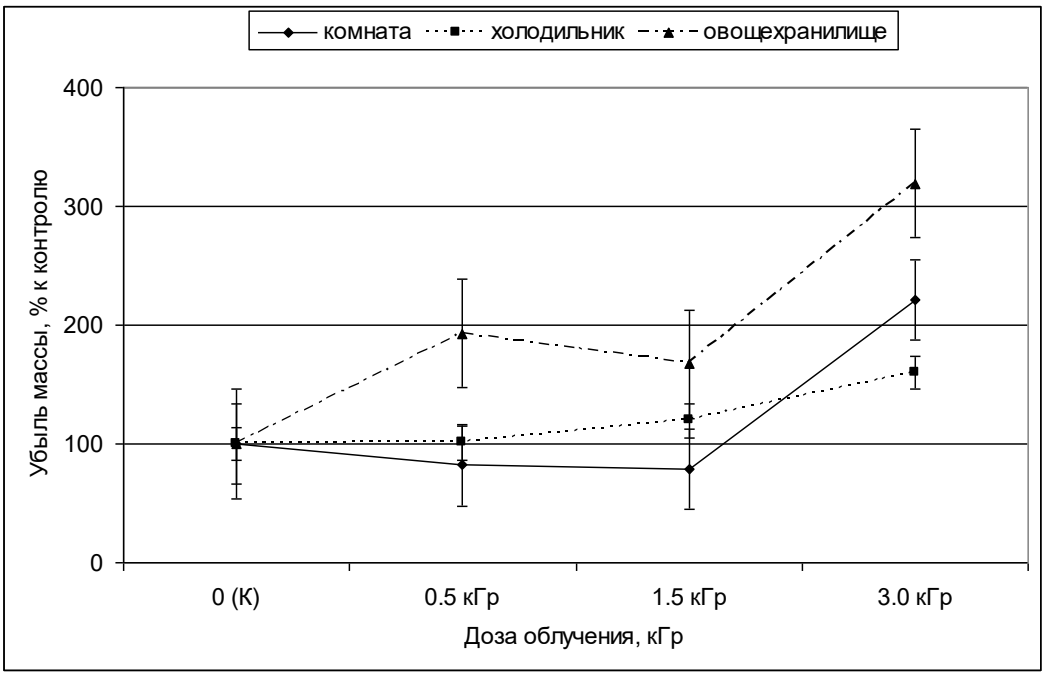
В результате оценки состояния огурцов через 3 недели после облучения установлено, что внешний вид огурцов, хранившихся в комнате, ухудшился: пожелтение плодов прогрессировало и усилилось с ростом дозы облучения. Потеря зеленой окраски отмечена и в контроле, но она была выражена слабее, чем в опытных вариантах, но товарный вид также не отвечал требованиям ГОСТа [3]. При этом потеря массы за счет испарения воды при облучении дозами 0.5 и 1.5 кГр была в 1.2 раза меньше, чем в контроле, а при облучении огурцов максимальной дозой 3.0 кГр превысила значение в контроле в 2.2 раза (рис. 1б).

При хранении огурцов при температуре 17.5^0 С, через две недели отмечали небольшое пожелтение с концов плодов и увядание, как в контроле, так и в вариантах с облучением, при этом степень пожелтения увеличивалась с ростом дозы облучения, и наиболее сильно проявлялась при дозе 3.0 кГр. Потеря массы за счет испарения воды превысила контрольное значение только при облучении дозой 3.0 кГр – в 3 раза.

При хранении огурцов при температуре 17.5^0 С, через две недели отмечали небольшое пожелтение с концов плодов и увядание, как в контроле, так и в вариантах с облучением, при этом степень пожелтения увеличивалась с ростом дозы облучения, и наиболее сильно проявлялась при дозе 3.0 кГр. Потеря массы за счет испарения воды превысила контрольное значение только при облучении дозой 3.0 кГр – в 3 раза.



а)



б)

Рис. 1. Потери массы огурцов через 2 (а) и 3 (б) недели после облучения в зависимости от условий хранения

При хранении огурцов при температуре 17.5^0 С, через две недели отмечали небольшое пожелтение с концов плодов и увядание, как в контроле, так и в вариантах с облучением, при этом степень пожелтения увеличивалась с ростом дозы облучения, и наиболее сильно проявлялась при дозе 3.0 кГр. Потеря массы за счет испарения воды превысила контрольное значение только при облучении дозой 3.0 кГр – в 3 раза.

В результате оценки состояния огурцов через 3 недели после облучения установлено, что внешний вид огурцов, хранившихся в комнате, ухудшился: пожелтение плодов прогрессировало и усилилось с ростом дозы облучения. Потеря зеленой окраски отмечена и в контроле, но она была выражена слабее, чем в опытных вариантах, но товарный вид также не отвечал требованиям ГОСТа [3]. При этом потеря массы за счет испарения воды при облучении дозами 0.5 и 1.5 кГр была в 1.2 раза меньше, чем в контроле, а при облучении огурцов максимальной дозой 3.0 кГр превысила значение в контроле в 2.2 раза (рис. 1б).

При хранении огурцов в овощехранилище через 3 недели после облучения наблюдали потерю товарного вида во всех вариантах: в контроле за счет увядания (потеря массы воды составила 6% от первоначального), в облученных вариантах - из-за поражения плодов серой гнилью (возбудитель *Botrytis cinerea*), при этом пораженность плодов возрастала с увеличением дозы облучения. Развитию болезни на огурцах способствовали как действие гамма-излучения, так и оптимальные для развития гриба условия температуры и высокая влажность в овощехранилище. Наибольшие потери массы плодов отмечены в варианте с облучением дозой 3.0 кГр – 18,5%, что в 3.2 раза превышало убыль массы в контроле.

Оценка состояния огурцов в холодильнике показала, что через 3 недели требованиям по товарности соответствовали огурцы в контроле и вариантах с облучением дозами 0.5 и 1.5 кГр - значения убыли массы в этих вариантах не имели статистически значимых различий между собой (рис. 1б). Облучение максимальной дозой 3.0 кГр вызвало пожелтение плодов и они потеряли товарный вид, а убыль массы огурцов была в 1.6 раза выше, чем в контроле.

Проверка качества огурцов при завершении эксперимента (на 28 день после облучения) показала (рис. 2), что содержание аскорбиновой кислоты (витамин С) в опытных вариантах было или близко к значению в контроле, или статистически значимо превышало его на 79.2% при хранении в комнате и на 32.0% в овощехранилище при дозе облучения 0.5 кГр и на 24.2% при дозе облучения 1.5 кГр и хранении в комнатных условиях.

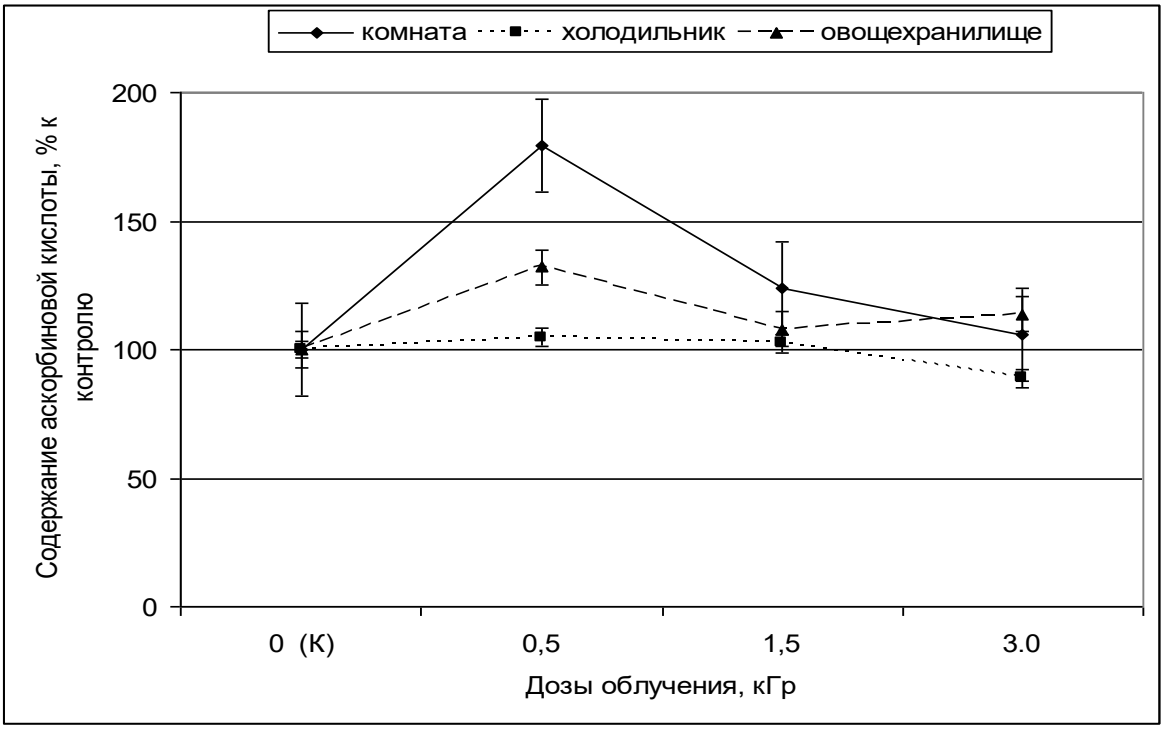


Рис. 2. Влияние облучения на содержание аскорбиновой кислоты в огурцах при разных условиях хранения (28 день после облучения)

При хранении огурцов в холодильнике облучение меньше всего повлияло на изменение содержания в них аскорбиновой кислоты, возможно за счет оптимальных условий хранения снижается активность биохимических процессов в огурцах (рис. 2).

Определение содержания сахаров в огурцах через 28 дней после облучения показало, что гамма-облучение вызвало статистически значимое увеличение сахаров на 25.0-66.7% при всех изученных дозах облучения и последующем хранении в холодильнике и, напротив, снижение на 9-28% при тех же дозах, но при комнатном хранении (рис. 3).

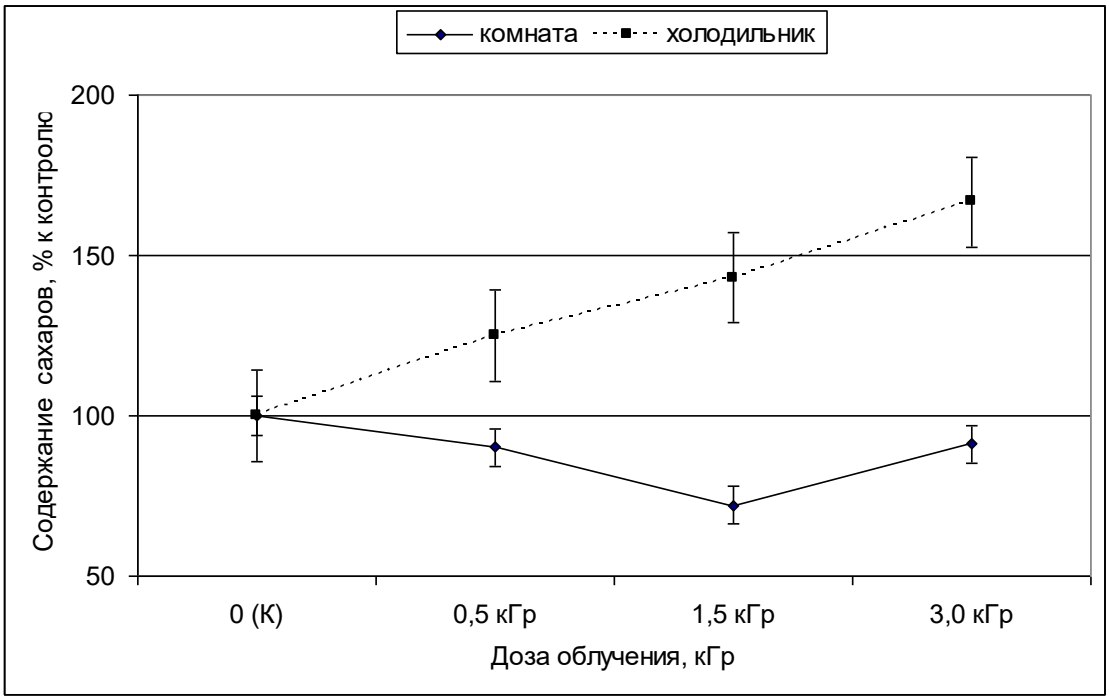


Рис. 3. Влияние облучения на содержание сахаров в огурцах при разных условиях хранения (через 28 дней после облучения)

Таким образом, в результате исследований установлено, что эффективность облучения зависит как от дозы излучения, так и от условий хранения продукции, таких как температура и влажность воздуха. Показано, что при хранении огурцов в холодильнике (оптимальные условия) облучение способствует увеличению на 25.0-66.7% содержания в них сахаров при всех изученных дозах и удлинению срока хранения плодов без снижения их качества при дозах 0.5 и 1.5 кГр. Облучение огурцов дозой 0.5 кГр вызывает увеличение содержания витамина С на 79.2% при хранении в комнате и на 32.0% - в овощехранилище.

Литература

1. Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности / Под общей ред. Г.В. Козьмина, С.А. Гераськина, Н.И. Санжаровой. - Обнинск, ВНИИРАЭ, 2015. – 400 с.
2. Shelf life extension of minimally processed cabbage and cucumber trough gamma irradiation. / A. Khattak, N. Bibi, M. Chaudry, A. et al. // Journal of Food Protection. – 2005. – Vol. 68, No. 1.- P. 105-110.
3. ГОСТ 1723-86. Огурцы свежие. Технические условия.-М.: Стандартинформ, 2008.- 6с.
4. ГОСТ Р 51938-2002. Соки фруктовые и овощные. Метод определения сахарозы. - М.: Госстандарт РФ. - 19 с.
5. Определение содержания аскорбиновой кислоты, глутатиона и общей редуцирующей активности растительной ткани методом Петта в модификации Прокошева. // Практикум по физиологии растений /под ред. проф. Н.Н. Третьякова. -М.: Агропромиздат, 1990. - С. 130.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ПРИМЕНЕНИЕ БИОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СОЛЕНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Нургазезова А.Н., ***канд. техн. наук***

Государственный университет имени Шакарима города Семей,
г. Семей, Республика Казахстан

Аннотация. В настоящее время получены и используются различные биологически активные комплексы на основе продуктов убоя животных и растительного сырья. Добавление вышеуказанных комплексов в состав мясопродуктов с разрушенной структурой, например в колбасный фарш, в процессе перемешивания дает достаточно равномерное их распределение. Важную роль здесь играет степень измельчения частиц, влагосодержание, растворимость и структурообразующие свойства добавок.

Определенную трудность представляет введение многокомпонентных систем в мясопродукты с неразрушенной структурой, например, при посоле мяса.

Ключевые слова: мясо, парное мясо, соленые мясопродукты, посол, степень измельчения, процесс созревания.

В настоящее время получены и используются различные биологически активные комплексы на основе продуктов убоя животных и растительного сырья. Добавление вышеуказанных комплексов в состав мясопродуктов с разрушенной структурой, например в колбасный фарш, в процессе перемешивания дает достаточно равномерное их распределение. Важную роль здесь играет степень измельчения частиц, влагосодержание, растворимость и структурообразующие свойства добавок.

Определенную трудность представляет введение многокомпонентных систем в мясопродукты с неразрушенной структурой, например, при посоле мяса [1].

В последние годы расширяется практика использования различных биологически активных веществ для обработки мяса и мясных продуктов. В качестве компонентов применяются ферменты, красители, усилители вкуса и ароматы, белковые препараты животного и растительного происхождения.

Наиболее распространенным способом введения многокомпонентных пищевых систем является шприцевание, которое бывает одноигольчатое и многоигольчатое. Последний способ широко используется за рубежом, где производятся специальные установки и поточно-механизированные линии для введения жидкообразных систем в состав мясопродуктов.

На предприятиях малого и среднего бизнеса с малой производительностью нецелесообразно применение высокопроизводительной техники из-за низкого коэффициента загрузки. В этих условиях применяются одноигольчатые шприцы малой производительности.

Ассортимент производимых соленых мясопродуктов в малых и средних предприятиях ограничен, хотя спрос на них велик. Традиционная экстенсивная технология производства соленых мясопродуктов трудоемкая и продолжительная, требует много затрат и больших производственных помещений. В связи с этим, соленые мясопродукты имеют высокую себестоимость.

Для сокращения производственного цикла, трудовых затрат и улучшения качественных показателей соленых мясопродуктов необходимо использовать биотехнологические и физические методы обработки мясного сырья. Эта проблема особенно актуальна для производства мясопродуктов из конины и баранины, т.к. они обладают достаточно высоким содержанием межмышечной соединительной ткани.

Одним из направлений улучшения качества и интенсификации производства соленых изделий является использование мяса в парном состоянии. Основным достоинством его является высокая влагосвязывающая способность (ВВС), которая зависит от активной реакции среды. Способность мяса удерживать влагу зависит от растворимости и эмульнирующего действия белков. В парном мясе она максимальная. Значение pH предельно удалено от изоэлектрической точки. Указанные свойства парного мяса сохраняются примерно 2-4 ч после убоя животных. Парное мясо обладает хорошо выраженными бактериостатическими свойствами по отношению ко многим видам бактерий, поэтому размножение микробов в нем замедляется. В зависимости от температуры бактериостатическая фаза удерживается от 3 до 24ч.

Парное мясо обладает высокой ВВС и при pH = 5,9 поглощает в среднем 86 % воды (охлажденное мясо только 33 %). Преимущество парного мяса проявляется также при изучении свойств белков соединительной ткани. Так, в первые часы после убоя, разваримость коллагена составляет 20-30 % [2].

Использование парного мяса для производства соленых изделий предусматривает применение специальных методов обработки с целью ускорения гликолиза (электростимуляция) или процесса посола и созревания (шприцевание, электромассирование, механическая обработка и т.п.)

Широкие перспективы в этом направлении открывает использование парного сырья, электрических воздействий, механической обработки, ультразвука, вибрации и ферментных препаратов.

В настоящее время разработаны экономически высокоэффективные безотходные технологии соленых мясопродуктов с применением физических и биотехнологических воздействий. К ним относятся: макрораспределение посолочных веществ путем безыгольного струйного инъецирования; воздействия повышенных температур сырья и процесса; применение вакуум-массирования, электромассирования; использование многокомпонентных рассолов на основе белков растительного и животного происхождения, ферментных препаратов, бактериальных культур и вторичного сырья мясной и молочной промышленности.

Для интенсификации процесса накапливания посолочных веществ диффунионным путем можно эффективно использовать и другие факторы: предварительное разрыхление сырья (механическое воздействие, ферментация, электростимуляция и т.п.), многоточенная инъекция, увеличение температуры процесса.

Предварительная обработка сырья перед посолом приводят к локальным изменениям микроструктуры, образованию большого количества микропор и как следствие этого, к ускорению проникновения рассола в структуру сырья при его последующем шприцевании и улучшению консистенции готового продукта.

Учеными МГУПБ разработана принципиальная новая фильтрационно-диффузионная теория процесса посола, объясняющая ускоренный перенос посолочных веществ в условиях применения механических воздействий.

Переменное механическое воздействие вызывает наряду с диффузионным обменом интенсивное механическое перемещение рассола (и посолочных веществ), направленное к равномерному распределению их по объему продукта. Движущей силой процесса служит возникающий при механическом воздействий градиент давлений. Коэффициент пьезопроводности зависит от проницаемости тканей, свойств рассола, а также параметров механического воздействия на мясное сырье.

При производстве соленых мясопродуктов из баранины и конины, отличающейся повышенной жесткостью, наиболее эффективно механическая обработка с использованием многокомпонентных систем. В состав многокомпонентного рассола входят цельная кровь, топленый животный жир, мясной экстракт и поваренная соль, компоненты смешиваются и гомогенизируются при повышенной температуре. После введения многокомпонентного рассола соленый полуфабрикат подвергают электрическим воздействиям и механической обработки.

Циклическое массирование соленой конины в течение 4-6 ч улучшает качественные показатели и увеличивает выход готовой продукции.

Выход готовых изделий из конины при использовании биофизических методов увеличивается на 3-4 % за счет повышения влагоудержающей способности мяса, которая зависит от состояния белков мышечной ткани.

Результаты исследований растворимости саркоплазматических белков соленой конины, обработанной белковым комплексом показали, что растворимость белков этой фракции при интенсивной обработке возрастает за счет взаимодействия их с ионами хлорида натрия. Наиболее существенным изменениям при посоле конины подвержены белки миозиновой фракции. По мере проникновения хлорида натрия в мышечную ткань конины наблюдается повышение растворимости миофибриллярных белков. Высокая растворимость миофибриллярных белков мяса обусловлена низкой концентрацией водородных ионов, что обеспечивает им высокую стабильность.

Установлено, что извлекаемость водорастворимых белков конины находится в весьма специфичной зависимости от концентрации многокомпонентного рассола и продолжительности интенсивной обработки при посоле. В процессе посола извлекаемость водорастворимых белков уменьшается в среднем на 15-20 % в начале процесса, затем постепенно повышается.

От протекания автолитических процессов в белковой и углеводной системах мышечной ткани зависит изменение содержания свободных нуклеотидов и их метаболитов. Эти соединения, кроме того, участвуют в образовании вкусовых веществ мяса либо их предшественников. В присутствии соли замедляется распад АТФ и АДФ и в меньшей степени накапливается гипоксантин. Следствием этого является снижение скорости автолитических процессов, приводящих к порче мяса, поскольку накопление гипоксантина служит критерием свежести продуктов животного происхождения.

В соленой конине замедляется накопление летучих жирных кислот, в том числе муравьиной и уксусной кислот, а также аммиака и некоторых летучих аминов.

Первопричиной многих биохимических процессов в послеубойный период являются изменения в углеводной системе, причем их интенсивность влияет на течение автолиза. Характер превращения гликогена аналогичен для обработанного электровоздействием и контрольного образцов мяса. Однако в опытных образцах установлена повышенная в 2-3 раза интенсивность распада гликогена. Возможной причиной установленного различия глубины распада гликогена является то, что повышение темпа превращения гликогена происходит не только в процессе механического сокращения мышц при ЭВ, но и в период синхронного расслабления миофибрилл.

В результате исследований установлено, что активная реакция среды в конине после ЭВ достигает минимального значения (5, 6) к 5 часам автолиза, в то время как в контрольном наименьшее значение pH наблюдается к третьим суткам, т.е. интенсивность процессов гликолиза электрообработанного мяса на единицу времени значительно выше по сравнению с контролем. Возможной причиной несколько большего значения pH опытных образцов мяса к концу автолиза является установленное увеличение в среднем не 20 % накопления редуцирующих сахаров по сравнению с контролем.

Микроструктурные исследования показали, что в парной конине мышечные волокна расположены прямолинейно и проявляются их саркомеры, а после ЭС мышечные волокна принимают волнообразный, складчатый характер. В местах S – образных изгибов чаще встречаются разрывы и разрушения миофибрилл. Разрыхление и волнообразные изгибы мышечных волокон увеличивает их диаметр на 20-25 %, которые выявлены на поперечном срезе образцов при гистометрическом анализе мышечных волокон. Отмечено значительное количество микротрещин по ходу мышечных волокон, без заметных нарушений сарколеммы и структуры волокон. Значительные изменения структуры мышечной ткани наблюдаются при механической обработке конины. Совокупность деструктивных изменений в конине ускоряет фильтрационное микрораспределение посолочных веществ и образование липкого поверхностного слоя из солерастворимых белков. Механическая обработка также способствует выходу тканевых ферментов из мышечных волокон и интенсификации вкусоароматообразования.

Сравнительные исследования влияния условий посола на изменения структурно-механических свойств конины указывают на прямую зависимость между гидратацией мышечных белков и нежностью мяса, приобретаемой в процессе посола с применением интенсивных методов обработки. Важное значение в улучшении консистенции мяса при посоле, несомненно, имеет изменение структуры тканей. Исследование образцов соленой конины после циклической механической обработки показали, что происходит разрыхление миофибриллярной структуры, деструкция и разрыв протофибрилл в области z – линий, смещение структурных элементов соседних миофибрилл по отношению друг к другу. Наблюдается дальнейшие повреждения целостности сарколеммы. Миофибриллярные структуры растянуты и набухшие. В местах разрушения миофибрилл и образовавшихся пространств наблюдается скопление мелкозернистой белковой и жировой массы.

Полученные данные согласуются с результатами биохимических и гистологических исследований, свидетельствующих о высвобождении из лизосом протеиназ, обусловливающих деструктивные изменения мышечной ткани при посоле с использованием электрических и механических воздействий (Большаков А.С. и др., 1985).

Применение биофизических методов для производства соленых изделий из конины и баранины показали, что они имеют большие преимущества перед традиционными. Полученные по новой технологии соленые мясопродукты из парного сырья отличаются высоким выходом, улучшенными органолептическими и структурно-механическими показателями. Применение интенсивных методов обработки соленого сырья позволяет сократить длительность производственного цикла [3].

Использование парного сырья особенно целесообразно в условиях малых предприятий, где отсутствуют помещения для холодильной обработки и хранения мяса. При

наличии малогабаритных установок для шприцевания, механической обработки и электровоздействия можно осуществить изготовление соленых изделий в течение суток.

Литература

1. Технология мяса и мясных продуктов: Учебное пособие / С.К. Касымов, Б.К. Асенова, А.Н. Нургазезова [и др.]. - Семей, 2016. - 116 с.
2. Амирханов К.Ж. Использование биофизических методов для обработки мяса / К.Ж. Амирханов. - Семипалатинск, 2006.- С.32-33.
3. Нургазезова А.Н., Амирханов К.Ж., Кундызбаева Н.Д., Леонидова Б.Л. Инновационный патент РК на изобретение «Способ посола парного мяса», Комитент по правам интеллектуальной собственности МЮ РК», Регистр. №2010/0410.1.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ДЕСТРУКЦИЯ ФРУКТОЗЫ В ПРОЦЕССЕ НАПРАВЛЕННОГО ФЕРМЕНТИРОВАНИЯ ОГУРЦОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШТАММОВ МОЛОЧНОКИСЛЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Посокина Н.Е., ***канд. техн. наук,*** **Лялина О.Ю.**

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт технологии консервирования», г. Видное, Московская обл.

Аннотация. Задачей исследований являлось изучение динамики деструкции фруктозы в процессе направленного ферментирования огурцов сорта «Водолей» с использованием штаммов молочнокислых микроорганизмов с целью повышения качества конечного продукта и уменьшения потерь в процессе хранения. Изучены штаммы лактокультур: *Lactobacillus brevis ВКМ В-1309, Lactobacillus casei ВКМ 536, Lactobacillus plantarum ВКМ В-578.* С целью создания оптимальных условий для развития целевой микрофлоры и определения степени деструкции фруктозы различными штаммами микроорганизмов, исходное сырьё подвергали гомогенизации. Разработаны математические модели, адекватно описывающие степень ферментирования фруктозы в процессе обработки.

Установлено, что использование штамма *L. brevis* позволяет достичь максимальной эффективности ферментирования фруктозы, что, предположительно, указывает на потенциальную целесообразность использования данного вида молочнокислых микроорганизмов.

Ключевые слова: направленное ферментирование овощей, штаммы молочнокислых микроорганизмов, закваски, деструкция фруктозы, огурцы.

Ферментация – это биохимический процесс, при котором в органических субстратах (главным образом в углеводах под действием молочнокислых бактерий) происходят изменения, приводящие к превращению разлагаемых пищевых компонентов в более стабильные формы. Однако, в процессе ферментации образуется не только молочная кислота, но и другие продукты реакции - спирт и диоксид углерода и др. Эти продукты реакции регулируют рост и размножение микроорганизмов порчи пищевых продуктов, а поскольку процесс окисления происходит не до конца, в пищевом продукте остаются питательные вещества (нутриенты) [1]. Наиболее важной группой микроорганизмов являются молочнокислые бактерии, которые участвуют в продуцировании соединений, ингибирующих рост и размножение других микроорганизмов, в том числе противомикробных соединений с относительно широким спектром ингибирующего действия (органические кислоты, пероксид водорода, низин) и соединений с довольно узким противомикробным действием (бактериоцины).

Образующаяся при брожении молочная кислота оказывает консервирующее

действие, придает продукту специфические вкусовые качества, подавляет жизнедеятельность многих нежелательных микроорганизмов, препятствует порче продуктов. Однако многочисленные второстепенные продукты ферментации также играют важную роль в обеспечении вкусовых свойств ферментированных продуктов [2, 3]. Кроме того, при ферментации обычно происходит изменение органолептических (вкус, запах и т.п.) и/или функциональных свойств пищевого продукта, и такие изменения востребованы потребителями.

Ферментация осуществляется одним из трех способов: самопроизвольным брожением, путем добавления рассола от предыдущей ферментации или путем внесения закваски. Самопроизвольное брожение – это комплекс процессов биохимических изменений без участия заквасочных культур. Обычно эти изменения происходят благодаря активности различных конкурирующих нативных микроорганизмов присутствующих на поверхности овощей. Доминирующими оказываются те микроорганизмы, которые лучше всего адаптированы к данному пищевому субстрату и к условиям процесса (соотношение углерода и азота, температура, значение pH, наличие и количество кислорода). Брожение такого типа довольно часто происходит путем смены пулов микроорганизмов - среди них доминируют молочнокислые бактерии, а на втором месте различные виды дрожжей. В результате доминирующей деятельности молочнокислых бактерий глюкоза и фруктоза овощей превращается в молочную кислоту [2]. Молочнокислые бактерии продуцируют молочную кислоту и другие противомикробные вещества, подавляющие рост и размножение патогенных бактерий и микроорганизмов порчи, тогда как дрожжи продуцируют главным образом вкусоароматические соединения и спирты. До сих пор многие предприятия изготавливают квашеную капусту путем самопроизвольного брожения без применения штаммов молочнокислых микроорганизмов.

Процессы ферментации, происходящие естественным путем, в некотором смысле непредсказуемы, что неприемлемо для крупномасштабного производства. С целью интенсификации и для повышения надежности и обеспечения более стабильного процесса ферментации рекомендуется применение чистых культур молочнокислых бактерий (заквасок) или стартерных активаторов, которые должны обладать соответствующими свойствами и быть способными доминировать над нативными молочнокислыми бактериями при соблюдении оптимальных условий брожения [2, 3]. Это позволяет направленно использовать биохимическую активность микроорганизмов для быстрого и максимального накопления обладающей консервирующим действием молочной кислоты, исключить развитие нежелательной микрофлоры, избежать появления отходов поверхностных слоев продукции, получить продукцию с хорошим вкусом, ароматом и структурой и уменьшить время созревания ферментированной продукции [4]. Выбор той или иной заквасочной культуры (одно- или многоштаммовой) определяется свойствами субстрата, ожиданиями потребителей и техническими требованиями. Заквасочные культуры могут быть чистыми или смешанными. Применение смешанных заквасочных культур позволяет снизить риск инфицирования бактериофагами [5] и улучшить качество готовой продукции.

Для получения готовой продукции хорошего качества недостаточно применять только закваски (штаммы молочнокислых микроорганизмов), необходимо также использовать качественное исходное сырье. Достаточное количество сахаров (глюкозы и фруктозы) в исходном сырье, 4% и выше, гарантирует накопление достаточного количества молочной кислоты и других органических кислот, что позволяет исключить развитие нежелательной микрофлоры (гнилостных и маслянокислых микроорганизмов).

В качестве исходного сырья использовали плоды огурцов сорта «Водолей». Активность ферментирования определяли по интенсивности деструкции фруктозы. Для получения сравнительных результатов все эксперименты проводили на модельных средах. Модельные среды для исследований готовили следующим образом: плоды свежих огурцов тщательно мыли в проточной воде до удаления с их поверхности всех загрязнений. Влагу с поверхности удаляли фильтровальной бумагой. Сырьё подвергали гомогенизации. Далее в

полученную массу вносили 40 % водного раствора NaCl концентрацией 7 %. Полученные образцы дозировали в отдельные плоскодонные колбы на 250 см^3, с последующим герметичным укупориванием и стерилизацией в течение 20 мин при 100 ºС для устранения посторонней микрофлоры. После охлаждения подготовленные образцы инокулировали штаммами *Lactobacillus brevis ВКМ В-1309, Lactobacillus casei ВКМ 536* и *Lactobacillus plantarum ВКМ В-578*, по одному штамму в каждый образец. Титр штаммов микрофлоры в каждом из образцов на момент инокуляции составлял $1 \cdot 10^4$ на 1 г. Активную фазу ферментирования проводили в течение 3 сут. при температуре 23-25 ºС. Дальнейшее ферментирование проводили при температуре от -1 ^{0}С до +4 ^{0}С. Отбор проб проводили в течение 1, 2, 3, 10, 20, 30, 60, 90 суток обработки [6].

Исследование динамики изменения содержания фруктозы проводили методом ВЭЖХ на жидкостном хроматографе с рефрактометрическим детектором Perkin Elmer Series 200, колонка – Agilent Zorbax Carbohydrate 4,6×250 мм, подвижная фаза – «ацетонитрил:вода» 75:25, скорость потока 1 см^3/мин в изократическом режиме. Идентификацию фруктозы проводили по абсолютному времени удерживания в образцах, сравнением со временем удерживания в градуировочных растворах. Расчёт концентрации – методом внешнего стандарта [6].

Анализ экспериментальных данных, полученных в результате математической обработки, показал, что процесс деструкции фруктозы при ферментировании образцов сырья исследуемыми штаммами молочнокислых микроорганизмов во всех трёх случаях протекает по схожему механизму, отличаясь лишь интенсивностью (рисунок).

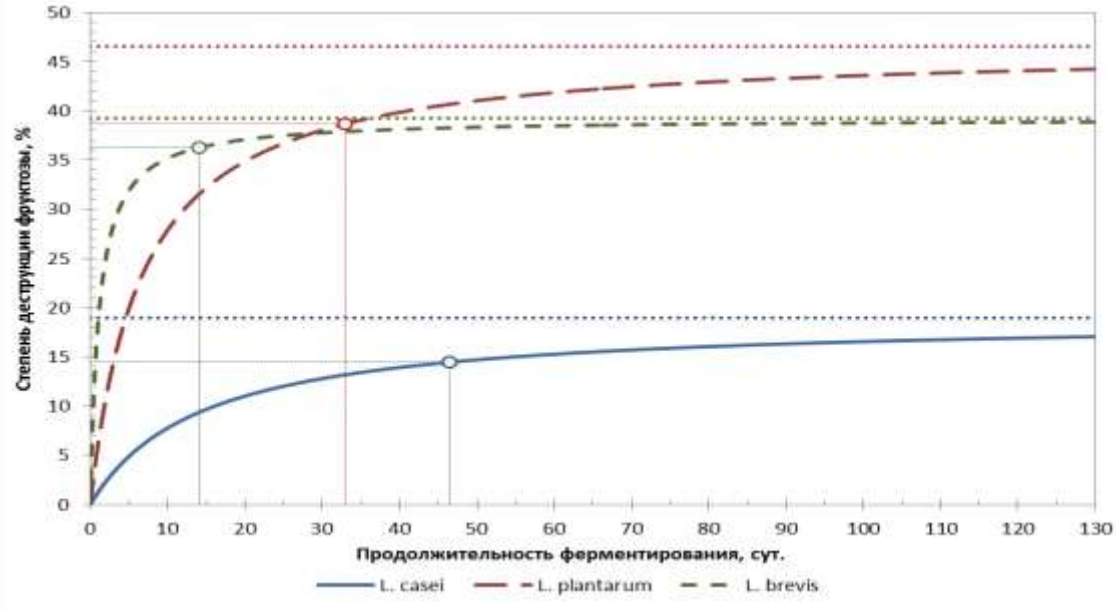


Рис. Зависимость степени деструкции фруктозы исследуемыми штаммами молочнокислых микроорганизмов от продолжительности ферментирования

При этом каждая из зависимостей характеризуется более-менее чётким зонированием на период активной деструкции и период малой активности.

Математически все три зависимости могут быть выражены в следующей форме:

$$\omega = \frac{a \cdot \tau}{b + \tau}, \qquad (1)$$

где ω – степень деструкции фруктозы, %; τ – продолжительность ферментирования, %; a и b – коэффициенты.

Показатели, адекватность и характеристики моделей для всех исследуемых штаммов микроорганизмов представлены в таблице. Обобщая, можно утверждать, что все разработанные модели адекватны по критерию Фишера при $\alpha < 0{,}00005$ и имеют высокую сходимость с экспериментальными данными ($R^2 > 0.98$).

Анализ результатов моделирования показал, что все зависимости с увеличением продолжительности ферментирования стремятся к некоторому предельному – асимптотическому –значению, которое может быть определено по формуле:

$$\omega_{\tau\to\infty} = \lim_{\tau\to\infty} \frac{a\cdot\tau}{b+\tau}. \qquad (2)$$

Таблица

Показатели и характеристики разработанных математических моделей

Показатели	Вид микроорганизмов		
	L. casei	*L. plantarum*	*L. brevis*
Коэффициенты:			
a	18,9294	46,5089	39,2059
b	14,3856	6,6888	1,1468
Адекватность модели:			
$\alpha, \leq$	0,00004	0,00001	0,00002
R^2	0,9897	0,9999	0,9986
Характеристики модели:			
$\omega_{\tau\to\infty}$, %	18,93	46,51	39,21
$\tau_{d\leq 1}$, сут.	46,50	32,94	14,11
$\omega_{d\leq 1}$, %	14,46	38,66	36,26
q, %	76,37	82,12	92,48

Естественно, что при масштабировании исследуемых процессов до промышленного производства достижение асимптотических значений степени деструкции фруктозы лишено смысла. Значительно более целесообразным является определение максимально приемлемой продолжительности процесса ферментирования, при котором дальнейшее увеличение продолжительности на заданную величину $\Delta\tau$ приводит к приросту ω на некоторую величину *d*, определяемую по формуле [7]:

$$d = \frac{\omega(\tau+\Delta\tau)-\omega(\tau)}{\omega(\tau)}\cdot 100\%. \qquad (3)$$

В данной работе максимально приемлемую продолжительность процесса определяли при $d = 1\%$.

Сравнительный анализ экспериментальных данных показывает, что по критерию интенсивности деструкции фруктозы при ферментировании огурцов наиболее эффективным является использование исследованного штамма *L. brevis*, обеспечивающего максимальную эффективность процесса (максимально приемлемая продолжительность 14,11 суток при достижении степени деструкции фруктозы более 92% от асимптотического значения).

Исследованная динамика деструкции фруктозы огурцов различными штаммами молочнокислых организмов показывает различные временные периоды до достижения максимально приемлемых значений. Так, для штамма *L. casei* этот период составил 46,50 суток, для *L. plantarum* – 32,94 суток, для *L. brevis* – 14,11 суток. Таким образом, использование штамма *L. brevis* позволяет достичь максимально приемлемой степени деструкции фруктозы в огурцах за наименьший временной период и показывает целесообразность использования этого вида молочнокислых микроорганизмов при направленной ферментации огурцов.

Литература

1. Caplice E., Fitzgerald G. F. Food fermentations: role of microorganisms in food production and preservation //Int. J. Food Microbiol. – 1999.- 50.- P. 131-149.
2. Hutkins R.W. Microbiology and technology of fermented foods. IFT Press Blackwell Publishing, 2006. - 473 p.
3. Farnworth E.R. Handbook of fermented functional foods. CRC Press, 2008. - 581 p.

4. Настольная книга производителя и переработчика плодоовощной продукции/ под ред. Н.К. Синха, И.Г. Хью /пер. с англ. яз. – СПб.: Профессия, 2014. - С. 467-485.
5. Daly C. The use of mesophilic cultures in the dairy industry // Antortie Van Leeuwenhoek. – 1983. - 49. -P. 297-312.
6. Кондратенко В.В., Лялина О.Ю., Посокина Н.Е., Терешонок В.И., Тырина Е.С. Исследование динамики деструкции фруктозы в процессе направленного ферментирования огурцов// Овощи России. – 2016. - №3 (32). – С. 76-78.
7. Разработать систему научно-обоснованных параметров биотехнологической трансформации биополимеров углеводной природы вторичных продуктов свеклосахарного производства в функциональные биологически активные компоненты (0605-2014-0003). Раздел 9, подраздел 25 Программы ФАНО на 2013-2020гг. / Отчёт о НИР. – Видное: ФГБНУ «ВНИИТеК», 2014. – 65с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФГБНУ ВНИИТТИ ЗА 2016 ГОД

Саломатин В.А., ***д-р экон. наук*****, Ларькина Н.И.,** ***канд. биол. наук,***
Гнучих Е.В., ***канд. техн. наук*****, Шураева Г. П.,** ***канд. с.-х. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Основные результаты научных исследований ФГБНУ ВНИИТТИ за 2016 год получены в области селекционно-генетических ресурсов, агротехнологии и защиты табака от вредных организмов, машинных агропромышленных технологий, технологии производства табачной продукции, химии, контроля качества и стандартизации табачной продукции, экономики инновационного развития табачной отрасли. Итоги работы способствуют снижению токсичности, повышению качества и безопасности табачной продукции.

Ключевые слова: научное обеспечение табачной отрасли, табачная продукция, токсичность, безопасность, качество.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий» выполнял в 2016 году научно-исследовательские работы по 7 направлениям и 13 темам, которые охватывали все сферы деятельности табачной отрасли согласно четырем пунктам Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, а также по 82 договорам с предприятиями табачной отрасли, фирмами, занимающимися распространением семян сельскохозяйственных культур и другими организациями. Значительный объём работ осуществлён по оценке показателей качества и безопасности табачной продукции и выдаче сертификатов соответствия на неё и деклараций.

Основной целью научных исследований было решение приоритетной и актуальной в табачной отрасли проблемы улучшения качества табачной продукции, повышение ее безопасности и конкурентоспособности.

Исследования осуществлялись в направлении создания нового селекционного материала табака и махорки, разработки низкозатратных, экологически безопасных технологий возделывания, уборки и послеуборочной обработки и промышленной переработки табака, создания табачных изделий, методов контроля качества и безопасности табачной продукции и нормативной документации, экономических основ хозяйствования в табачной отрасли.

Разработаны методики селекционно-семеноводческих работ по табаку и махорке, предназначенные для проведения полевых опытов по сортоизучению и сортоиспытанию,

оценке перспективного исходного материала на разных этапах селекционного процесса и издано на их основе учебно-методическое пособие [1]. Выделены сорта сортотипов Остролист, Трапезонд, Вирджиния и Берлей (Остролист 46, 316, 215; Трапезонд 92, 15, 204, 162; Вирджиния 202; Берлей Краснодарский) с высокой устойчивостью к табачной мозаике, мучнистой росе, бактериальной рябухе; создана база данных коллекции стерильных аналогов основных сортотипов и фертильных сортов Крупнолистного типа с комплексной устойчивостью к 4-6 болезням; получены оригинальные и элитные семена сортов табака Юбилейный Новый 142, Самсун 85, Берлей Краснодарский, Вирджиния 202, включенных в Госреестр селекционных достижений; выделены сорта-доноры на оптимальный вегетационный период, продуктивность, качество сырья, болезнеустойчивость; воспроизведена и поддержана в жизнедеятельном состоянии зародышевая плазма генофонда табака в количестве 282 сортообразцов, а также 26 диких видов рода Никоциана.

Отобраны семь перспективных кустовых форм петунии с оригинальной окраской венчика, многоцветковостью, ароматом, продолжительным цветением и устойчивостью к стрессовым условиям; получены семена от искусственного самоопыления перспективных форм петунии для создания константных линий [2].

Получены экспериментальные данные по влиянию комплексных удобрений Амко, Цитовит, Биомикс, Нутрисол, Реаком, Полимикс, Омекс био, Микровит, биостимуляторов растений Мелафен и Лигногумат на рост, развитие и урожайность табака; предложены технологические приёмы по использованию удобрений Плантафол и Мегамикс при выращивании табака.

Издано научно-практическое и учебное руководство «Способы сохранения и восстановления плодородия почв предгорий Кубани при возделывании культур табачного севооборота», использование рекомендаций которого позволит предотвратить дальнейшую деградацию почв и восстановить их плодородие, что обеспечит повышение урожайности сельскохозяйственных культур табачного севооборота в предгорной зоне Краснодарского края [3].

Получены экспериментальные данные по эффективному оздоровлению (повышение нитрифицирующей способности, целлюлозоразрующей активности, интенсивности дыхания, снижение численности патогенных микромицетов, вызывающих рассадную гниль) деградированной питательной смеси рассадника при внесении органических и органоминеральных удобрений ОМУ, Исполин, Стимулайф, Биофиш, Биокомплекс БТУ, Стимикс.

Установлен положительный эффект от реализации (в течение 6 лет) разработанной биологизированной системы для контроля численности хлопковой совки, основанной на массовом отлове самцов вредителя с помощью феромонных ловушек и обработках растений табака биопрепаратами [4].

Определены эффективные биоинсектицидные препараты (Бикол, Рапсол и инсектицидный водный экстракт из табачной пыли) для снижения численности персиковой тли – переносчика вируса огуречной мозаики (ВОМ) (*Cucumis virus* 1).

Разработан технологический прием предпосевного применения почвенных гербицидов Комманд и Стомп при выращивании рассады табака.

Получены экспериментальные данные по биологической эффективности и экологической безопасности водного раствора инсектицида из табачной пыли для защиты виноградника от растительноядных трипсов и томатов от клопов [5].

По программе поисковых исследований получены экспериментальные данные по оценке влияния биодеструкторов на процесс разложения отходов табачного производства при использовании их в качестве органического удобрения. Выявлено влияние совместного использования табачной пыли с биодеструкторами на агрохимические свойства почвы (дыхание почвы, активность целлюлозоразрушающих микроорганизмов, нитрифицирующая способность почвы), на содержание в почве подвижных форм главных питательных элементов и на ее микробиологический состав.

В результате проведенных поисковых исследований изучена возможность выращивания, уборки и сушки махорки трех ботанических сортов: Пальмира, Алжир и Абхазия по технологии, разработанной в институте для возделывания табака в условиях Краснодарского края. В ходе экспериментов установлено, что использование приёма вершкования позволяет увеличить биометрические параметры листьев на 10-11%, их массу на 17-27%, содержание сухого вещества – на 3,4-7,8%. Высушивание листьев в светопрозрачной установке сокращает продолжительность процесса в 3 раза по сравнению с теневой сушкой и в 4-5 раз сушку целыми растениями этим же способом. Определено качество махорочного сырья в зависимости от агротехнических приемов, вида уборки (целыми растениями и листьями), а также в зависимости от способа сушки и применения или отсутствия ферментации.

Получены экспериментальные данные по: влиянию прорезания средней жилки на продолжительность сушки табачного листа; влиянию продолжительности хранения высушенного табачного сырья в накопителе рулонного типа на неравномерность его влажности; показателям активности воды табака (A_W) после девятимесячного хранения и после окончания сезонной ферментации.

Проведена оценка технологического процесса производства табачной продукции; осуществлены теоретические исследования технологического процесса и на основе полученных данных обоснованы основные параметры рабочего органа для укладки листьев табака в контейнер для последующей их сушки искусственным способом [6]; обоснованы рациональные параметры рабочего органа для гидравлического посева семян табака; определена оптимальная густота размещения табачных листьев на двойных двухсторонних иглах (кассетах) при сушке их естественным способом; разработано «Методическое руководство по нанизыванию листьев табака на малогабаритные кассеты».

Установлены манеры курения индивидуальных курильщиков; определены повторяемость (r) и воспроизводимость (R) методики определения количеств смолы и никотина, реально потребляемых курильщиком; рассчитаны соответствующие уравнения регрессии, связывающие количество никотина в части окурка и оптическую плотность экстракта с количествами никотина и смолы, полученными при машинном прокуривании и определении компонентов дыма с помощью газохроматографического метода. Разработана методика определения содержания характерного компонента в резаном табаке табачной мешки, которая обеспечивает контроль уровня подготовки табака, степени смешивания характерных компонентов табачной мешки и определения массовой доли каждого компонента в соответствии с рецептурами мешек и способствует созданию продукции максимально отвечающей вкусам потребителей; разработана методика определения показателя равномерности увлажнения табачного сырья и резаного табака, которая обеспечивает контроль уровня подготовки табака, т.е. равномерности распределения влаги в табачном сырье и резаном табаке и способствует снижению потерь в производстве; разработана методика определения степени смешивания табачного сырья, которая позволяет оценить эффективность процесса смешивания, соблюдение дозированного добавления в табачную мешку установленных компонентов (ВТ, РЖ и т.п.); разработана методика прогнозирования количества акролеина и цианистого водорода в газовой фазе табачного дыма, которая позволит проводить расчет этих компонентов по содержанию смолы при отсутствии необходимых для фактического определения оборудования и реактивов.

Разработаны, гармонизированный с международным стандартом, метод отбора проб, обеспечивающий правильную процедуру отбора анализируемой пробы и получение достоверных результатов при проведении контроля качества и безопасности сигарет с учетом международных требований [7]; проект межгосударственного стандарта ГОСТ 31632-2016 (ISO 8243:2013) «Сигареты. Отбор проб» для применения единых методов отбора проб при определении компонентов табачного дыма, измерении физических показателей и идентификации продукции с учетом международных требований.

Определены оптимальные физико-технологические и органолептические показатели табака курительного тонкорезаного с вкусоароматической добавкой; разработаны рецептуры табака курительного тонкорезанного. Установлено, что оптимальной влажностью продукта «Табак курительный тонкорезаный» с высокими объемно-упругими свойствами, является 14,0 ± 1,0%, при которой сохраняется хорошая горючесть и образуется табачный дым с хорошими дегустационными показателями [8]. Для достижения оптимального вкуса и аромата дыма подобрана концентрация натуральных вкусоароматических составляющих: компонентов соуса – отвара чернослива (2%), углеводсодержащие вещества (5%), глицерин/пропиленгликоль (5%); ароматической добавки – какао, кофе, ванили, корицы, лакрицы.

Разработан проект классификации электронных систем доставки никотина (ЭСДН); получены экспериментальные данные по характеристикам физических параметров ЭСДН и содержанию никотина в ЭСДН для объективной оценки уровня токсичности продукта [9].

Проведены мониторинговые исследования по методам упаковки, хранения, утилизации вторичных сырьевых ресурсов в табачной отрасли и выявлены возможности использования вторичных сырьевых ресурсов в народном хозяйстве. Изучены способы использования вторичных сырьевых ресурсов для производства табачных изделий, а также способы утилизации невозвратных отходов – табачной пыли [10].

Научно обоснованны предложения об организационно-экономическом обосновании создания устойчивого табачного производства («табачного кластера») в Российской Федерации с учетом товарных потоков продукции из «табачного кластера» трансграничных регионов стран ЕАЭС; разработаны стратегические предпосылки развития табачного производства в республике Крым; экономический обзор состояния аграрно-промышленного табачного производства, табачного рынка России и Краснодарского края [11, 12].

В целом по результатам научных исследований, проведенных по всем направлениям научного обеспечения отрасли в 2016 году, разработаны: 6 методик, 2 методических руководства, 1 научно-практическое руководство, 1 учебно-методическое пособие, 2 технологические инструкции, 1 устройство, 8 рецептур табачных изделий.

Опубликовано в различных журналах, сборниках и других источниках 160 научных материалов, в т.ч. 25 статей в рецензируемых журналах ВАК РФ. Изданы: 1 научно-практическое руководство, 1 учебно-методическое пособие, сборник трудов института, 7 глав в коллективной монографии и электронный сборник материалов конференции молодых ученых, проведенной институтом.

На интеллектуальную собственность получено 12 охранных документов, в том числе: 8 патентов на изобретения, 2 патента на полезную модель, 2 свидетельства о государственной регистрации баз данных, принято 3 положительных решения о выдаче патентов на изобретение и полезную модель по ранее поданным заявкам.

Научные разработки института представлены на 12 международных и всероссийских конференциях, 4 выставках, 2 семинарах. За активное участие в их работе институт награждён 1 медалью, 3 Дипломами, Почётными грамотами

Сотрудники института успешно защитили две диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук и кандидата экономических наук.

Институтом организована и проведена III-я Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых с международным участием «Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции» в дистанционном режиме на сайте института в период с 4 по 25 апреля 2016 г.

Литература

1. Иваницкий К.И. Методики селекционно-семеноводческих работ по табаку и махорке: учебно-методическое пособие /К.И. Иваницкий, С.А. Хомутова, Н.И. Ларькина [и др.]. - Краснодар: Просвещение-Юг, 2016. -139 с.

2. Баранова Е.Г. Оценка декоративности популяций и форм петунии садовой коллекции ВНИИТТИ /Е.Г. Баранова // Естественные и технические науки. - 2016. - №8 (98). - С.19-22.
3. Алёхин С.Н. Способы сохранения и восстановления плодородия почв предгорий Кубани при возделывании культур табачного севооборота: научно-практическое и учебное пособие/С.Н. Алёхин, В.А. Саломатин. - Краснодар: Просвещение-Юг, 2016. - 58 с.
4. Плотникова Т.В. Биологический контроль актуального фитофага табака – хлопковой совки (Helicoverpa armigera hbn.) на основе интеграции метода массового отлова самцов феромонными ловушками с обработками биологическими препаратами /Т.В. Плотникова, К.Е. Розинцев, Г.Ю. Ишмуратов, В.Я. Исмаилов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2016.- № 61. - С.122-127.
5. Плотникова Т.В. Оценка эффективности использования экологичного инсектицидного экстракта на основе табачной пыли для защиты сельскохозяйственных культур от вредителей /Т.В. Плотникова, А.Г. Миргородская, М.В. Шкидюк, Г.П. Шураева // Естественные и технические науки. -2016. - № 9. - С.10-17.
6. Виневский Е.И. Оптимальные параметры технологической линии для загрузки листьев табака в контейнеры [Электронный ресурс] /Е.И. Виневский, Е.И. Трубилин, Е.Е. Ульянченко, Н.Н. Виневская // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. -2016. - № 121(07).
7. Ястребова А.И. Метод отбора проб сигарет для контроля качества и безопасности продукции / А.И. Ястребова, Н.П. Самойленко, И.Г. Кандашкина, Н.Г. Белинская // Новые технологии. -2016. - Вып. 2. - С.44-48.
8. Шкидюк М.В. Качественные характеристики табака курительного тонкорезанного / М.В. Шкидюк, Н.Н. Матюхина, Ю.В. Кот // Новые технологии. - 2016. - Вып. 3. - С.52-58.
9. Миргородская А.Г. Мониторинговые исследования мирового и российского рынка электронных курительных систем / А.Г. Миргородская, М.В. Шкидюк, Н.Н. Матюхина // Новые технологии. - 2016. - Вып. 3.- С. 32-38.
10. Дон Т.А. Перспективы использования вторичных сырьевых ресурсов при изготовлении табачных изделий / Т.А. Дон, А.Г. Миргородская, О.К. Бедрицкая // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий.- 2016. - № 3 (69). - С.184-188.
11. Романова Н.К. Развитие рынка табачной продукции в России /Н.К. Романова, Ю.В. Кот, Л.А. Исаева // Экономика устойчивого развития. - 2016. - №1(25). - С.323-328.
12. Романова Н.К. Мониторинг табачного рынка в Краснодарском крае / Н.К. Романова, Г.П. Шураева, Л.А. Исаева // Теория и практика актуальных исследований. - 2016. - № 12. - С.126-130.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ПРОПАГАНДЕ И ВНЕДРЕНИЮ НАУЧНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ИНСТИТУТА

Саломатин В.А., ***д-р экон. наук*****, Ларькина Н.И.,** ***канд. биол. наук,***
Гнучих Е.В., ***канд. техн. наук*****, Шураева Г. П.,** ***канд. с.-х. наук,***
Филимонова Т.В., Костюкова С.В.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. В статье представлена деятельность института по пропаганде и освоению научно-технических разработок, которая осуществляется через организацию, проведение и

участие в разнообразных конференциях, совещаниях, семинарах, выставках, путем публикации материалов научных исследований и достижений в печати, производственных испытаний и внедрения научных разработок в производство и научно-исследовательскую деятельность.

Ключевые слова: деятельность, освоение, пропаганда, внедрение, научные материалы, научно-технические услуги, публикация.

ФГБНУ ВНИИТТИ осуществляет пропаганду и внедрение научно-технических разработок через организацию, проведение и участия в конференциях, совещаниях, семинарах, выставках. Результаты исследований представлены в публикациях научных материалов и достижений в печати, производственных испытаниях и освоении научных разработок в производстве и научно-исследовательской деятельности.

Много внимания уделяется пропаганде научных достижений путем публикации результатов исследований и научно-технических разработок. Опубликовано 159 научных материалов, из них 25 в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ. В зарубежных материалах издано 24 научные статьи (США, Чехия, Украина, Казахстан).

В 2016 г. опубликованы три книги: «Методики селекционно-семеноводческих работ по табаку и махорке: учебно-методическое пособие» (коллектив авторов); Алёхин С.Н., Саломатин В.А. «Способы сохранения и восстановления плодородия почв предгорий Кубани при возделывании культур табачного севооборота: научно-практическое и учебное руководство»; «Сборник научных трудов института. Выпуск 181».

Научные публикации сотрудников института: Саломатин В.А., Романова Н.К., Кот Ю.В. «Табачная отрасль России: производство, экономика, рынок (экономический обзор)»; Ларькина Н.И. «Создание нового исходного селекционного материала на основе межвидовых гибридов табака»; Жабенцова О.А., Гнучих Е.В. «Научно-практическое обоснование гидротермической обработки табака в технологии табака для кальяна»; Жабенцова О.А., Гнучих Е.В. «Современные направления развития технологий табака для кальяна»; Сатина Л.И. «Технологические процессы и оборудование для производства сигарет и папирос»; Хомутова С.А., Кубахова А.А. «Продуктивность и экологическая пластичность скороспелых сортов табака»; Филимонова Т.В. «Книжные памятники в фонде ВНИИ табака, махорки и табачных изделий: изучение, сохранение, использование» представлены в семи главах коллективных монографий «Вопросы. Гипотезы. Ответы: наука XXI века», книги 12, 13, 14 (НИЦ «Априори», г. Краснодар).

Институтом организована и проведена III-я Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых и аспирантов «Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции» в дистанционном режиме. Конференция проходила с международным участием в период с 4 по 25 апреля 2016 г. на сайте института www.vniitti.ru.

На конференцию и ее форум было представлено 103 статьи от 169 аспирантов, молодых ученых и научных руководителей из 24 научно- исследовательских институтов и 6 вузов. В ее работе приняли активное участие молодые ученые из Республики Казахстан, государственного университета имени Шакарима, г. Семей. Она проходила по 7 направлениям, охватывающим весь цикл производства, хранения и контроля качества сельскохозяйственной и пищевой продукции: от селекционно-генетических ресурсов создания исходного материала и сортов сельхозкультур до экономики инновационного производства высококачественной сельскохозяйственной и пищевой продукции. Это позволило широкому кругу ученых представить результаты своих исследований.

По результатам конференции рекомендовано: одобрить практику проведения научно-практических конференций молодых ученых как важного механизма обсуждения актуальных проблем научного обеспечения развития сельскохозяйственных и перерабатывающих отраслей АПК; организовать следующую конференцию молодых ученых с международным статусом; расширить фундаментальные исследования в направлении получения

высококачественного сельскохозяйственного сырья, обеспечения максимальной глубины и комплексности его переработки для создания качественных пищевых продуктов повышенной безопасности; обратить внимание ученых и специалистов сельскохозяйственных и перерабатывающих отраслей АПК на наиболее важные направления прикладных и фундаментальных исследований в области разработки инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции.

По материалам всероссийской научно-практической конференции был сформирован электронный сборник представленных научных материалов (530 с., 12,3 Мб) с библиотечными индексами УДК и ББК, а также присвоен международный стандартный книжный номер ISBN. Электронный сборник размещен в Российском индексе научного цитирования (РИНЦ) на платформе Научной электронной библиотеки (НЭБ) www.elibrary.ru, а также на сайте института.

Результаты научных разработок института были представлены на 12 международных и всероссийских конференциях, 4 выставках, 2 семинарах. За активное участие в их работе институт награждён 1 медалью, 3 Дипломами, Почётными грамотами: 10-я агропромышленная выставка «Агросезон-2016: Современная техника и технологии в земледелии и животноводстве» (г. Воронеж, 16-17 марта 2016 г.); XVI Международная агропромышленная выставка «Золотая нива» (г. Усть-Лабинск, Краснодарский край, 24-27 мая 2016 г.); XXIII главная агропромышленная выставка «Агро-2016» (г. Челябинск, 18-20 августа 2016 г.); 21-я агропромышленная выставка «ВоронежАгро-2016» (Воронеж, 16-17 ноября 2016 г.).

Во исполнение поручения Первого заместителя Председателя Правительства РФ И.И. Шувалова разработан план работы по взаимодействию с Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) в рамках соглашения о взаимном признании результатов неклинических испытаний химических веществ и их соединений, содержащихся в различных продуктах и препаратах. В лаборатории химии и контроля качества института в соответствии с принципами надлежащей лабораторной практики (НЛП) осуществлен совместно с лабораторией технологии производства табачных изделий анализ результатов научных исследований новых продуктов, работающих на основе электрической системы нагревания табака, проведенных производителем ЭСНТ в научно-исследовательском центре компании «Филип Моррис Интернейшнл». Изучены и оценены первичные данные, методики исследований, корректность полученных данных, их статистическая обработка и интерпретация результатов, на основе этого подготовлена «Программа оценки результатов научных исследований продуктов, работающих на основе электрической системы нагревания табака» и подготовлен отчет «Анализ результатов научных исследований продуктов, работающих на основе электрической системы нагревания табака, проведенных производителем».

Результаты этой работы докладывались на заседании рабочей группы «По проведению научной оценки никотинсодержащих продуктов немедицинского назначения» в ФГБНУ «Национальный НИИ общественного здоровья им.Н.А. Семашко» (г. Москва, апрель 2016 г.) и в Институте фундаментальной медицины и биологии ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный Университет» (г. Казань).

По договорам об оказании услуг с Ассоциацией производителей табачной продукции «Табакпром» принималось активное участие в работе рабочей группы Евразийской экономической комиссии по рассмотрению проекта «Отчета по ингредиентам» к техническому регламенту Таможенного Союза «Технический регламент на табачную продукцию» (ТР ТС 035/2014) в г. Москве.

На основании работы в Консультативном комитете Евразийской Экономической комиссии подготовлено научное обоснование к «Отчету по ингредиентам» к техническому регламенту Таможенного Союза «Технический регламент на табачную продукцию» (ТР ТС 035/2014).

В связи с активным распространением новых видов изделий – электрической системы

нагревания табака, электронных систем доставки никотина возникла необходимость в нормативном регулировании этих изделий. институт в инициативном порядке осуществляет разработку национальных стандартов ГОСТ Р «Изделия из табака нагреваемого. Общие технические условия», ГОСТ Р «Электронные системы доставки никотина. Общие технические условия». В стандартах будут показаны технические требования к изделиям и методы их контроля.

Сотрудники института оказывают научно-техническую помощь предприятиям отрасли, правоохранительным органам, общественным и правительственным организациям. Для ЗАО «Донской табак» подготовлен материал по патентованию товарного знака сигарет «Тройка»; ТОО «Филип Моррис Казахстан» - материал о сроках и условиях хранения сигарет; ЗАО «Лиф Трейдинг Кампани Лимитед» - материал об идентификационных признаках необработанной жилки; ЗАО «Канская табачная фабрика» - два экспертных заключения по сигаретам «Прима» и определены признаки контрафакта.

По сотрудничеству для ЗАО «Филип Моррис Ижора» подготовлены отчеты, которые представленны в таможенные органы по определению признаков эквивалентности импортных товаров и товаров Таможенного союза: «Определение качественных и технических характеристик табачного сырья, обуславливающих его взаимозаменяемость при производстве табачных полуфабрикатов (резаный наполнитель сигарет; базовая смесь стрипсованных табаков; расширенный табак) и готовой продукции (сигареты)»; «Определение качественных и технических характеристик фильтрующего материала, обуславливающих его взаимозаменяемость при производстве фильтропалочек».

Также представлены отчеты по технической экспертизе в ЗАО «Филип Моррис Ижора» при производстве расширенного табака, резаного табака, табачных базовых смесей, фильтропалочек и при использовании табачных отходов в качестве вторичного сырья.

Подготовлено 11 экспертных заключений по идентификации табачного сырья, необработанной жилки, резаного табака, кальянных смесей, сигарилл, сигарет, жидкости для заправки электронных испарителей.

По заданию правительственных организаций подготовлен отчет о проведенной НИР «Аналитическое исследование о практической возможности применения мер, содержащихся в руководящих принципах к статьям 9-10 РКБТ ВОЗ и целесообразности введения дополнительных ограничений».

По запросам различных Министерств и ведомств РФ подготовлены ответы:

– Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: «О применении перечня стандартов, содержащих правила и методы исследований и измерений, необходимых для реализации ТР/ТС 035/2014»; «О нецелесообразности разработки межгосударственных стандартов в отношении методик измерения веществ, которые не допускается использовать в качестве ингредиентов при производстве табачной продукции»; «О проекте Решения Совета ЕЭК «Об утверждении формы отчета о составе реализованных на территории государства-члена ЕАЭС в течение отчетного календарного года табачных изделий и выделяемых ими веществ»; «Об эквивалентности стандартов, относящихся к деятельности ТК 153 «Табак и табачные изделия»;

– Министерство сельского хозяйства РФ: «О техническом регулировании табачных изделий»; «О предложениях Минзрава РФ по внесению изменений в ФЗ №268-ФЗ «Технический регламент на табачную продукцию»; «О проекте формы отчета об ингредиентах ЕЭК»;

– Министерство экономического развития РФ: «Об оценке регулирующего воздействия законопроекта «О внесении изменений в Федеральный закон от 22.12.2008 г. № 268-ФЗ «Технический регламент на табачную продукцию»;

– Евразийская экономическая комиссия (ЕЭК) «О техническом регулировании табачных изделий»;

– Государственная Дума РФ «О проекте ФЗ «О внесении изменений в ФЗ от 22.12.2008 г. №268-ФЗ «Технический регламент на табачную продукцию»;

– Коллегия по экономике и финансовой политике ЕЭК: «О техническом регулировании табачных изделий»;

– Департамент технического регулирования и аккредитации ЕЭК «О техническом регулировании табачных изделий»;

– Управление Роспотребнадзора по Приморскому краю «О кальянных паровых камнях Shiazo»;

– Волгоградская областная дума «Об исследованиях табака для кальяна».

Проведен анализ состояния и стратегических предпосылок развития табачного производства в Республике Крым. Институтом разработана «Пояснительная записка о возможностях восстановления отрасли табаководства в природных условиях Крымского полуострова», где отмечено, что восстановление отрасли может происходить от реальных капиталообразующих инвестиций в повышение фондообеспеченности производства табака и табачного сырья. Специалисты института провели рабочие встречи с представителями бизнеса Республики Крым, где поднимались вопросы о возможности возрождения производства табака и табачного сырья в прибрежной и предгорной зонах Крымского полуострова. В ходе встреч достигнуты договоренности о взаимном сотрудничестве в ближайшей перспективе.

Сотрудники института участвовали в работе краевого совещания «Возрождение отечественной селекции и семеноводства, возможность создания конкурентоспособных отечественных сортов», которое было организованно Законодательным собранием Краснодарского края. Специалистами института представлен материал о состоянии селекции и семеноводства табака и махорки в РФ, наличии и возможности предоставления семян отечественных сортов табака заинтересованным организациям в требуемом объеме. По материалам данного мероприятия была снята телевизионная передача «Право имею», которая вышла в эфир на региональном телеканале «Кубань 24».

Проведены научно-технологические работы по договорам с ОО НК «Семена» (г. Щелково, Московская область) и ОАО «Неженское» (Ставропольский край) по созданию семенного материала махорки в количестве 600 гр., а также семян табака различных сортотипов и петунии для эколого-производственного испытания и апробации технологии их возделывания в условиях Краснодарского края и Республики Крым.

В рамках договора о выполнение научно-исследовательской работы с ООО «ЛИГНОГУМАТ» (г. Санкт-Петербург) испытано удобрение гуминовой природы Лигногумат различной модификации. Выявлено увеличение урожайности табака на 16-22 % в зависимости от регламентов применения препарата.

По договору о научно-техническом сотрудничестве с Институтом органической химии Уфимского научного центра Российской академии наук (ИОХ УНЦ РАН, г.Уфа) и Всероссийским научно-исследовательским институтом биологической защиты растений (ВНИИБЗР, г. Краснодар) проводятся исследования по разработке системы защиты табака от хлопковой совки на основе «метода самцового вакуума» в комплексе с применением биопрепаратов.

Осуществлены исследования на содержание никотина и смолы в образцах табака для кальяна для компаний «Krass» (г. Нижний Новгород), ООО «Поинт Арт» (г. Москва), «Кальян Клуб» (г. Санкт-Петербург). Проведены консультации и даны рекомендации по повышению безопасности табачной продукции.

При проведении научных исследований внедрены в работу 16 результатов интеллектуальной деятельности лабораторий института в направлениях: селекционно-генетических ресурсов, агротехнологии, экономических исследований, машинных агропромышленных технологий, химии и контроля качества, стандартизации и качества, технологии производства табачных изделий, способствующие повышению эффективности научно-исследовательской деятельности.

Сотрудники института приняли участие в телевизионной программе «Итоги дня» федерального канала «НТВ». В новостном сюжете, посвященном Всемирному дню без табака,

освещена позиция института в отношении электронных сигарет. На канале «Москва 24» в сюжет по электронным сигаретам включено интервью зам. директора по научной работе и инновациям института. В интернет-издании «М-24» опубликовано интервью зам. директора по научной работе и инновациям, в котором подняты вопросы выращивания табака в Крыму и возрождения табаководства в этом регионе.

В условиях Федерального бюджетного учреждения науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и вина «МАГАРАЧ» РАН» (ФГБУН «ВННИИВиВ «Магарач» РАН», Республика Крым) при использовании полученных по результатам научно-исследовательской работы института патентов РФ на изобретение: № 2562780 «Установка для сушки табачных листьев», № 2460406 «Устройство для нанизывания табачных листьев на иглу», № 2530846 «Устройство для теневой сушки табачных листьев», № 2662781 «Устройство для прессования табака в кипы», № 2513385 «Установка для сушки табака», «Практического руководства по сушке табака с применением двойных двухсторонних игл «ДДИ»» внедрена технология сушки листьев табака с применением нового способа их пакетирования, подтвержденная шестью актами использования результатов НИР в производстве. Также в условиях ФГБУН «ВННИИВиВ «Магарач» РАН» проведена опытная эксплуатация экспериментальных устройств: двойных двухсторонних игл «ДДИ» – 10 шт., иглодержателя «ИД» – 1 шт., вешалки для игл «ВИД» – 1 шт. для сушки табака, разработанных ФГБНУ ВНИИТТИ.

По договору о творческом сотрудничестве с Петрозаводским государственным университетом продолжены совместные исследования по селекционно-генетическому направлению использования скороспелых сортов табака (Трапезонд 92 и Самсун 85) и махорки.

Сотрудники института посетили с визитом табачную фабрику «Филип Моррис Кубань» (г. Краснодар), в рамках которого ознакомились с современным табачным производством и перспективными направлениями развития табачной отрасли. Это мероприятие способствовало расширению и укреплению сотрудничества института и табачной фабрики в таких вопросах, как исследование качества табачных изделий, сертификация продукции и оценка её соответствия нормативной документации, разработка стандартов для табачной отрасли.

За 2016 г. с предприятиями табачной отрасли и организациями контролирующими оборот табачных изделий заключено 48 договоров на выполнение научных исследований и научно-технических услуг по определению показателей безопасности продукции, представленной на табачном рынке. Проанализировано по показателям безопасности табачного дыма и химическому составу табака более 1500 образцов табачной продукции, в том числе из Украины, Белоруссии, Казахстана. Предприятиям представлены официальные данные по качеству и токсичности продукции и даны рекомендации по улучшению ее потребительских свойств. Органом по сертификации табака и табачных изделий осуществлена экспертиза по соответствию представленной предприятиями продукции техническому регламенту. Зарегистрировано 925 деклараций соответствия и выдано 76 сертификатов соответствия по добровольной сертификации.

В рамках образовательной деятельности проведено обучение 3 специалистов ЗАО «Филип Моррис Ижора», 2 специалистов ЦЭКТУ (таможня, г. Москва) по программам повышения квалификации. За профессионализм и высокое качество подготовки специалистов получена благодарность ЦЭКТУ (таможня, г. Москва).

<< В СОДЕРЖАНИЕ

РОЛЬ ВОДЫ В ЛИКЕРОВОДОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Севостьянова Е.М., ***канд. биол. наук*****, Осипова В.П.,** ***канд. техн. наук,***
Хорошева Е.В., Ремнева Г.А., Харламова Л.Н., ***канд. техн. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности», г.Москва

Аннотация. Важную роль в получении хорошего вкуса, высокого качества и устойчивости крепких напитков играет используемая при их изготовлении вода. Для обеспечения постоянного качества продукции необходимо регламентировать состав воды по отдельным, наиболее значимым компонентам. Содержание растворенных веществ и отдельных микроэлементов в подготовленной воде может оказывать как положительное, так и отрицательное воздействие на стабильность и вкусовые показатели крепкого напитка. Основная цель работы состояла в получение экспериментальных данных о влиянии органолептических и физико-химических характеристик воды на органолептические характеристики крепкого напитка.

Ключевые слова: крепкие напитки, соли жесткости, умягченная вода, физико-химические показатели, органолептическая оценка

Производство ликероводочных изделий является сегментом экономики, который нельзя недооценивать. В настоящее время все большее значение приобретает стремление потребителей получать высококачественную продукцию. Основным условием обеспечения требуемого качества конечной продукции является тщательный выбор высококачественного исходного сырья. Важную роль в получении хорошего вкуса, высокого качества и устойчивости ликероводочных изделий играет используемая при их изготовлении вода. В производстве ликероводочных изделий вода выполняет роль важного в количественном отношении сырья. Свойства и состояние питьевой воды зачастую могут варьироваться в очень широких пределах от региона к региону. Разные источники получения питьевой воды являются одной из причин существенного разнообразия воды по содержанию минеральных веществ.

Жесткость воды является только одной характеристикой из всего огромного многообразия показателей качества питьевой воды. Высокая жесткость воды приводит к образованию осадка и ухудшению вкусовых свойств продукции, а также к отложению солей на соплах и нагретых поверхностях во время работы технологического оборудования. Например, для горячих напитков (кофе или чая) аромат в наиболее полной степени раскрывается в тех случаях, когда их приготавливают с использованием мягкой воды. Холодные напитки изготовленные на воде с повышенным содержанием минеральных веществ часто получает более высокие оценки, чем изготовленные на «мягкой». Наряду с жесткостью воды важную роль в процессе изготовления напитков играют и другие содержащиеся в ней органические и неорганические компоненты, влияющие на вкус и качество продукции [1,2].

В технологическом процессе производства ликероводочных изделий среди прочего во время мацерации отборных растительных средств необходимо использовать нейтральную воду, чтобы в сочетании ее с нейтральным спиртом добиться оптимального раскрытия специфических ароматов в соответствии с рецептурой напитка.

Для обеспечения постоянного качества продукции единообразное и воспроизводимое качество воды имеет огромное значение, необходимо регламентировать состав воды по отдельным, наиболее значимым компонентам.

Принимая во внимание, что в России производятся большой ассортимент крепких напитков необходимо научное обоснование и разработка требований к качеству воды для их производства, так как отсутствие объективно обоснованных норм содержания ряда

минеральных примесей в воде не позволяет направленно совершенствовать процесс водоподготовки.

Наибольшее количество исследований о влиянии воды на качество крепких напитков проведено во ВНИИПБТ (в настоящее время филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии») на водке. Большое значение для качества и органолептических показателей водок имеют растворенные в воде минеральные вещества: ионы кальция определяют полноту вкуса, гидрокарбонаты кальция смягчают вкус водки и уменьшают ее жгучесть. Но содержание кальция в технологической воде строго регламентируется, так как повышенное содержание карбоната кальция служит одной из причин осадкообразования в водках [3,4].

Ионы магния в небольших количествах также подчеркивают полноту вкуса, а их избыток придает водкам горьковато-вяжущий вкус, хлориды натрия придают водкам кисло-соленый вкус, ионы калия при концентрации более 10 мг/дм^3 усиливают кисло-соленый привкус хлоридов натрия. Карбонаты имеют сильно-щелочную природу, в водной среде при pH 6-9 они находятся преимущественно в виде гидрокарбонатов, которые имеют высокую буферность и способны нейтрализовать кислотные ингредиенты рецептур, при концентрациях выше регламентируемых вносят грубые, горькие тона, ухудшают органолептические показатели водок. Хлориды в предельно допустимых концентрациях смягчают вкус, сульфаты при концентрациях 35-40 мг/дм^3 создают устойчивую горечь во вкусе, кремний положительно влияет на вкусовые показатели водок, но при концентрации выше регламентируемых и pH более 7 образует осадки силикатов. Нитраты в концентрациях выше регламентируемых придают водкам горьковато-вяжущий привкус [5-7].

В настоящее время в ликероводочном производстве нормируется только показатель жесткости питьевой воды, используемой для приготовления напитка (табл. 1).

Таблица 1

Требования национальных стандартов к умягченной воде для приготовления крепких напитков

Нормативный документ	Требования к умягченной воде
ГОСТ Р 55315-2012 «Виски Российский. Технические условия»	Вода питьевая с жесткостью не более 0,2^{0}Ж для исправленной воды и 1,0 ^{0}Ж для естественной не умягченной воды
ГОСТ 31732-2014 «Коньяк. Общие технические условия»	Вода питьевая с жесткостью не более 0,36 ^{0}Ж для умягченной воды и 1,0 ^{0}Ж для естественной не умягченной воды
ГОСТ Р 52135-2003 «Плодовые водки. Общие технические условия»	Вода питьевая с жесткостью не более 0,36 ^{0}Ж

Нами были проведены исследования физико-химических показателей вод, используемых заводами – изготовителями, для приготовления крепких напитков по приоритетным показателям. Для исследования были выбраны умягченные воды (9 образцов) 8 заводов из различных субъектов РФ (табл. 2).

Все исследованные образцы воды характеризовались пониженным содержанием солей жесткости (содержание кальция определялось на уровне от <0,5 до 6,9 мг/л, магний практически во всех образцах отсутствовал). Содержание натрия, в зависимости от технологии водоподготовки колебалось в широких пределах от 2,8 мг/л до 255,1 мг/л, аналогичная тенденция наблюдалась и для анионов – хлоридов, гидрокарбонатов и сульфатов. Токсичных металлов (железо, алюминий, медь, марганец), а также компонентов (аммиак, фосфаты, силикаты, сероводород), нормируемых по органолептическому признаку вредности не обнаружено во всех исследованных образцах воды, за исключением образца №6 (к) – умягченная вода (катионный обмен) - сильный запах сероводорода.

Таблица 2

Физико-химические показатели проб умягченной воды

№ п/п	Показатели	Завод изготовитель								
		1	2	3	4	5	6 (о)	6 (к)	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Массовая концентрация ионов, мг/л										
1	Кальций	6,9	<0,5	<0,5	1,6	1,6	1,6	7,3	<0,5	<0,5
2	Магний	<0,5	<0,5	<0,5	0,6	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
3	Железо	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4	Натрий+ Калий	255,1	4,2	3,5	12,3	7,2	2,8	56,2	8,2	3,6
5	Марганец	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
6	Алюминий	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
7	Медь	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
8	Нитраты	4,8	<0,5	<0,5	1,7	<0,5	0,9	<0,5	1,6	0,5
9	Нитриты	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
10	Хлориды	22,6	<0,5	<0,5	7,4	0,8	1,1	7,6	2,8	<0,5
11	Сульфаты	310,1	<0,5	<0,5	4,9	1,3	<0,5	62,0	0,7	<0,5
12	Гидрокарбонаты	258,6	11,0	8,9	19,5	20,7	9,8	79,3	14,6	9,8
13	Силикаты	6,4	<0,5	<0,5	<0,5	1,6	<0,5	2,0	2,5	<0,5
14	Фосфаты	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
15	Аммиак	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
16	Сероводород	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	-	<0,001	<0,001
Физико-химические показатели										
1	Жесткость, мг-экв/л	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4	<0,1	<0,1
2	Окисляемость перманганатная, г/л	1,4	2,9	<0,2	0,3	0,6	0,6	3,9	1,1	1,1
3	Сухой остаток, г/л	0,73	0,01	0,01	0,04	0,02	0,02	0,17	0,02	0,01
Органолептические показатели										
1	Запах, балл	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Цветность, град.	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
3	Мутность, ЕМФ	3,4	<0,2	1,1	1,1	<0,2	<0,2	2,3	<2,1	<0,2

На основании проведенных исследований были выбраны 5 образцов воды с различным содержанием солей и технологией водоподготовки и проведена их органолептическая оценка (табл. 3).

Таблица 3

Органолептическая оценка образцов умягченной воды

Шифр образца	Водоподготовка	Органолептическая характеристика (баллы)
4	Обратный осмос	17,0 Легкий посторонний запах. В послевкусии легкая горечь
5	Ионный обмен + дополнительная очистка углем	-/17,0 Сильный запах и вкус сероводорода. После обработки легкий посторонний привкус
6	Обратный осмос + дополнительная очистка углем	17,0/18,0 Легкий посторонний запах и привкус (затхлость). После обработки посторонние тона сняты
7	Ионный обмен	18,5
8	Обратный осмос	18,0 Очень мягкая

Для улучшения органолептических характеристик в лабораторных условиях вода была дополнительно дочищена с помощью угля активированного кокосового 207С размер зерна 12х30 (1-2 мм). Производитель Chemviron Carbon, Великобритания.

Проведенный органолептический анализ образцов воды показал, что в производственных условиях недостаточно внимания уделяют качеству воды для приготовления крепких напитков. Из пяти исследованных образцов только в 2-х вода соответствовала необходимым требованиям.

Литература

1. Трегер, Б. Практика подготовки воды для производства ликероводочных изделий /Б. Трегер // Ликероводочное производство и виноделие. – 2012.- № 9-10. – С.8-11.
2. Абрамова, И.М. Значение ионного состава водок в контроле алкогольной продукции /И.М.Абрамова, В.А.Поляков, М.Э. Медриш, С.В. Павленко// Производство спирта и ликероводочных изделий. – 2013. - № 2. – С.20-21.
3. Бурачевский, И.И. Возможные причины образования осадков в водках и рекомендации по их устранению /И.И. Бурачевский, С.С. Морозова, Г.И. Ющенко, В.Ю. Бурачевская, Е.В. Устинова// Ликероводочное производство и виноделие. – 2009.- № 9. – С.14-16.
4. Поляков, В.А. Причины помутнений ликероводочных напитков и пути повышения их стабильности /В.А. Поляков, И.М. Абрамова, Е.В. Воробьева, Л.П. Галлямова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2014. - № 10.– С.21-26.
5. Поляков, В.А. Исправленная вода для приготовления высокосортных водок /В.А. Поляков, И.М. Абрамова, С.С. Морозова, М.Э. Медриш, Е.В. Устинова // Производство спирта и ликероводочных изделий. – 2015. - № 1. – С.20-22.
6. Бурачевский, И.И. Подготовка технологической воды и ее влияние на качество водок /В.И. Федоренко, В.И. Федоренко // Ликероводочное производство и Виноделие.- 2003 – № 8 – С.20-23.
7. Ермолаева, Г.А. Влияние солевого состава воды на качество водки /Г.А. Ермолаева //Производство ликероводочных изделий.- 2002.- №1. – С. 21.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

СИНБИОТИЧЕСКИЙ КИСЛОМОЛОЧНЫЙ НАПИТОК, ОБОГАЩЕННЫЙ РАСТИТЕЛЬНЫМ КОМПОНЕНТОМ

Степанова А.П., Ловцова Л.Б., Проккоева Ж.А.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт жиров»,
г. Санкт-Петербург

Аннотация. В статье раскрыта актуальность исследований в области производства синбиотических продуктов, обогащенных растительными компонентами. Приведены результаты по разработке синбиотического кисломолочного напитка, в котором в качестве пробиотических культур использовались штаммы L.lactis 1б-МИ, L.cremoris M, St. thermophilus 7с-YФ, а в качестве растительного компонента - льняная мука.

Ключевые слова: молочнокислые бактерии, пробиотик, пребиотик, штаммы, льняная мука, функциональные напитки.

Перспективным направлением в развитии пищевой промышленности является создание продуктов питания, обладающих лечебно-профилактическими свойствами. Во многих странах мира в последние годы наиболее популярными становятся ферментированные продукты, содержащие пробиотические микроорганизмы – лактобактерии. Биологическая и лечебная ценность таких продуктов определяется не только их составом, но и наличием жизнеспособных клеток бактерий, обладающих антагонистическим действием на патогенные микроорганизмы. Лактобактерии способны приживаться в кишечнике и поддерживать естественный биоценоз, что позволяет обеспечить нормальное функционирование всего макроорганизма в целом. В связи с ухудшающейся экологической обстановкой проблема обеспечения населения лечебными продуктами питания становится все более острой. В нашей стране выпуск лечебных продуктов с направленным лечебным эффектом крайне ограничен [4].

В последние годы в мире получили широкое распространение такие болезни цивилизации, как сердечно-сосудистые, онкологические, алиментарная анемия, сахарный диабет и другие, что связано с нерациональным потреблением пищевых веществ. Решение этой проблемы заключается в создании комбинированных продуктов питания, сбалансированных по основным компонентам.

Наибольшую биологическую ценность в питании населения имеют молочные белки. В них содержится кальций, который легко усваивается организмом и используется для пластических целей. В связи с этим молоко является обязательным, не подлежащим замене продуктом питания. Поэтому в качестве основы для ферментированных продуктов может быть использовано цельное и обезжиренное молоко, а также молочная сыворотка, являющаяся вторичным сырьем молочной промышленности [1].

Продукты на основе растительных компонентов восполняют дефицит жизненно необходимых питательных веществ, выступают в качестве эффективного инструмента профилактики распространенных алиментарнозависимых заболеваний и являются хорошей основой для искусственного обогащения витаминами, микроэлементами, пищевыми волокнами, белками, аминокислотами и другими производными веществами.

Перспективным, на наш взгляд, является разработка напитков на комбинированной молочно-растительной основе, главным компонентом которых является обезжиренное молоко, а в качестве растительного наполнителя – льняная мука.

Льняная мука, получаемая измельчением семян льна, характеризуется значительным содержанием высокоусояемых белков, углеводов, витаминов, микроэлементов, омега-3,-6 жирных кислот. Известно действие лигнана льняной муки диглюкозид сокоизоларициресинола, который обладает антиоксидантным, защищающим от

гормонозависимого рака толстой кишки действием. Клетчатка льняной муки пребиотически активна, сорбирует и выводит из организма токсины [2].

Ввод в обезжиренное молоко обезжиренной льняной муки позволяет разработать биологический напиток с хорошо сбалансированным белком и уникальным аминокислотным составом и расширить ассортимент инновационных продуктов здорового питания.

Целью нашего исследования являлась разработка кисломолочного сквашенного напитка на основе обезжиренного молока и льняной муки, ферментируемого молочнокислыми культурами.

К основным группам микроорганизмов, используемых при производстве молочных продуктов, относят молочнокислые бактерии, болгарскую и ацидофильную палочку, термофильный стрептококк. Анализ литературных данных показал, что пробиотические микроорганизмы играют значительную роль в диетическом и лечебном питании, так как выделяют ряд биологически активных веществ, активизирующих различные процессы в организме. Под влиянием этих микроорганизмов и их антигенов повышается противовирусная и антибактериальная защита организма. Положительная роль молочнокислых культур как пробиотиков характеризуется образованием ими молочной кислоты, и других органических кислот, ферментов, витаминов, аминокислот и бактериоцинов.

Наши исследования заключались в подборе симбиотической закваски, состоящей из термофильного молочнокислого стрептококка (Streptococcus thermophilus) и молочнокислых штаммов L.lactis, L.cremoris. Нами были отобраны штаммы St. thermophilus 7с-YФ, lactococcus lactis subsp. lactis 1б-МИ и Lactococcus lactis subsp.cremoris M (в дальнейшем L.lactis 1б-МИ, L.cremoris M). Штамм L.lactis 1б-МИ имеет способность образовывать антибиотическое вещество – низин, который подавляет развитие грамположительных микроорганизмов: стрептококков, стафилококков, сорцин, спорообразующих бактерий. Кроме того, штамм L.lactis 1б-МИ сбраживает более широкий спектр углеводов и спиртов.

Штамм L.cremoris M также имеет способность образовывать антибиотические вещества, в частности – диплококцин. Применение данного штамма в многоштаммовой композиции позволит получить продукт с выраженным молочным вкусом и ароматом, а также придаст продукту более вязкую консистенцию.

В качестве третьего был выбран невязкий термофильный молочнокислый стрептококк (St. thermophilus 7с-YФ), обладающий высокой скоростью роста, высоким уровнем накопления биомассы и повышенной жизнедеятельностью бактерий.

Все свойства заявленных штаммов являются преимуществом при включении их в консорциум заквасок. Отобранные штаммы культивировали совместно. Лучшие результаты были получены при комбинации штаммов в соотношении 1:1:1.

Установлено, что оптимальные условия процесса сквашивания молочно-растительного напитка наблюдаются при внесении в напиток 2% комбинированной закваски.

Готовый продукт, полученный на основе этой заквасочной композиции, имел однородную консистенцию, хорошие органолептические и биохимические показатели.

Ингредиенты зерновых компонентов вводят в молоко в качестве источников белка, повышающих аминокислотный состав готового продукта и обеспечивающих продукту биологическую ценность. Использование льняной муки в качестве источника пищевых волокон наделяет продукт пребиотическими свойствами, а использование симбиотической закваски придает продукту пробиотические свойства.

В ходе исследования была определена норма внесения зернового компонента. Внесение льняной муки в количестве 4 % способствовало увеличению вязкости и влагоудерживающей способности сгустка. При более высокой дозировке - свыше 4% напиток приобретал очень плотную консистенцию и сильно ощущается мучнистый привкус.

Внесение льняной муки в количестве 4 % при производстве данного напитка способствовало увеличению роста и развития полезной молочнокислой микрофлоры.

Для корректировки органолептических показателей кисломолочного напитка с льняной мукой было проведено исследование по подбору вкусоароматных добавок [3].

Нами было принято решение использовать в качестве ароматообразующих добавок пряности. Для этого были выбраны: ванилин, мята, корица. Пряности вносили в сквашенный молочно-растительный напиток в порошкообразной форме в количестве 0,5 %.

Органолептический анализ проводили через 1 ч после внесения пряностей.

В результате проведенных исследований в целях коррелирования (улучшения) органолептических показателей корица была включена в рецептуру молочно-растительного напитка, так как корица привнесла в напиток вкусоароматическую гамму, охарактеризованную как аромат «выпечки».

Разработанный на основе обезжиренного молока и льняной муки сквашенный напиток обладал чистым кисломолочным вкусом, имел однородную консистенцию без оседания муки и не расслаивающуюся структуру, что обеспечивает напитку хороший потребительский вид.

Использование бактериоцин-продуцирующих штаммов повышает лечебно-профилактическую направленность ферментируемых молочнокислых продуктов.

Вывод. Полученный синбиотический кисломолочный напиток, обогащенный растительным компонентом, можно рекомендовать для включения в рацион питания различных групп населения. Данная разработка является экологически безопасной пищевой продукцией.

Литература

1. Фелик, С.В. Продукты на молочно-зерновой основе для беременных и кормящих женщин / С.В. Фелик, О.В. Кудряшова, Т.А. Антипова. – М.: Молочная промышленность, 2016. - № 7. – С. 66-67.
2. Белинская, И.Г. Льняная мука – источник антиоксидантов в хлебобулочных изделиях для здорового питания / И.Г. Белинская, Т.Г. Богатырева, Т.А. Юдина. – М.: Пищевая промышленность, 2015. - № 4. – С. 32-34.
3. Соколова, О.В. Использование пряностей для корректировки органолептических показателей кисломолочных продуктов мукой / О.В. Соколова, И.В Рожкова, О.Б. Федотова. – М.: Молочная промышленность, 2015. - № 6. – С. 30-31.
4. Белякова, С.Ю. Синбиотические кисломолочные продукты с растительными наполнителями для питания детей школьного возраста / С.Ю. Белякова, Л.В. Красникова. – М.: Научный ж-л НИУ ИТМО, 2014. - № 1.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ МОЛОКА РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ

Фелик С.В., ***канд. биол. наук*****, Антипова Т.А.,** ***д-р биол. наук,***
Симоненко С.В., ***д-р техн. наук*****, Кудряшова О.В.**

Научно-исследовательский институт детского питания- филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи, г. Истра

Аннотация. В данной статье рассмотрены основные вопросы, касающиеся научных подходов к разработке детских молочных продуктов. Описаны качественные показатели перспективных видов сырья для производства продуктов питания детей различных возрастных групп. Предложен алгоритм разработки продуктов детского питания.

Ключевые слова: разработка продуктов, молоко коз, молоко кобыл.

Рациональное, сбалансированное питание детей является важнейшим из условий сохранения их здоровья: устойчивости иммунной системы, способности к росту и развитию.

На сегодняшний день многие заболевания обусловлены недостаточным или избыточным по сравнению с физиологическими потребностями поступлением в организм пищевых веществ, т.е. связаны с алиментарным фактором. Современное видение роли алиментарного фактора в формировании уровня здоровья организма, свидетельствует о его значимости и необходимости уделять большое внимание вопросам питания.

Роль полноценного питания возрастает в условиях ухудшающейся экологической и демографической обстановки.

Вопрос питания неразрывно связан с использованием качественных пищевых продуктов и правильной структурой питания. Качество продуктов для питания детей определяется их пищевой и энергетической ценностью, органолептическими характеристиками, а также соответствием показателей безопасности продукта требованиям современных нормативных документов.

Разработка продуктов детского питания традиционно ассоциируется именно с продуктами питания для детей раннего возраста. Тем не менее, системный подход к развитию индустрии детского питания, направленный на решение демографической проблемы, требует реализации концепции адекватного питания детей всех возрастных групп (при сбалансированности возрастных приоритетов).

Молоко и продукты на его основе являются обязательными в рационах детей всех возрастных групп, а для детей раннего возраста имеют наибольший удельный вес в структуре питания.

Исключительная роль молока в питании обусловлена не только генетически, но, также, связана с уникальным его составом, включающим все жизненно необходимые нутриенты.

В большинстве случаев, сырьевой основой молочных продуктов для питания детей является коровье молоко. Вместе с тем, в последнее время, все большее внимание уделяется вопросу использования молока других видов сельскохозяйственных животных.

Перспективными, с этой точки зрения, являются молоко коз и кобыл, имеющие, по некоторым позициям, ряд преимуществ по сравнению с коровьим молоком, что позволяет в определенных случаях рассматривать их в качестве альтернативы.

О полезных свойствах козьего молока людям известно с давних времен. По содержанию белков молоко коз практически не отличается от коровьего молока (в молоке коз содержание белков 29,7 г/л, в молоке коров – 29,4 г/л). По качеству белков и жиров имеются существенные различия.

Так, в молоке коз почти в четыре раза больше β-казеина и α-глобулина при отсутствии αS1-казеина и γ-казеина – основных аллергенов коровьего молока. Отсутствие указанных белковых фракций является основанием для использования козьего молока в продуктах питания при непереносимости организмом ребенка белков коровьего молока.

По аминокислотному составу молоко коз несколько уступает коровьему молоку. В молоке коз содержится меньше треонина, изолейцина, цистина, валина, тирозина и только в 1,2 раза больше лизина.

В молоке коз, по сравнению с коровьим, меньшее содержание насыщенных моно- и полиненасыщенных жирных кислот, хотя различие в полиненасыщеных незначительно.

Вместе с тем, жир козьего молока представлен в виде мелких жировых частиц (порядка 1 мкм), что обеспечивает развитую поверхность жировой фазы, доступность пищеварительных ферментов и, как следствие, легкую усвояемость.

Минеральный состав козьего молока несколько превосходит коровье по содержанию кальция, железа, калия, марганца и меди.

Молоко кобыл, несмотря на существенное отличие его состава от состава молока коров обладает высокой биологической ценностью. Его белки, по большей части альбумины, и жир, содержащий низкомолекулярные и ненасыщенные жирные кислоты, легко

усваиваются организмом. Содержание витамина С в кобыльем молоке значительно выше, чем в коровьем и может достигать 21 мг% и более. Максимальная адаптация кобыльего молока к женскому является важным фактором при разработке продуктов для питания детей раннего возраста.

Следует отметить, что использование в продуктах детского питания в качестве полноценной основы молока коз и кобыл позволит расширить ассортимент продуктов и диапазон варьирования рационов.

В институте детского питания предложен алгоритм, по которому проводится разработка продуктов детского питания, не зависимо от вида сырьевой основы.

Начальная стадия алгоритма включает два параллельных блока:

-формирование исходных требований к аминокислотному, жирнокислотному, углеводному, витаминному и минеральному составу продукта;

-формирование рабочей рецептуры продукта.

В дальнейшем сравниваются исходные требования к составу продукта с составом, рассчитанным в соответствии с рабочей рецептурой и, в случае удовлетворительного совпадения, рецептура продукта принимается в качестве базовой для разработки технологии и нормативной документации.

В случае неудовлетворительного совпадения составов, осуществляется корректировка рабочей рецептуры посредством изменения её элементов.

Элементами рецептуры являются: сырьевая основа, ингредиенты, пищевые добавки, биологически активные (функциональные) добавки.

В качестве молочной сырьевой основы могут использоваться цельное и обезжиренное молоко, сливки, пахта, молочная сыворотка, по отдельности, или в различных сочетаниях, сообразно требованиям к белково-жировому составу продукта.

Ингредиенты представляют собой пищевые объекты, вводимые в рецептуру продукта с целью корректировки его пищевой и энергетической ценности, а также органолептических показателей.

В качестве ингредиентов в продуктах на молочной основе могут использоваться жиры животного и растительного происхождения, фруктово-ягодные и овощные наполнители, сахароза.

Пищевые добавки практически не изменяют пищевую и энергетическую ценность продукта, а корректируют его органолептические свойства (вкус, запах, цвет, консистенцию) или повышают хранимоспособность.

В продуктах детского питания использование усилителей вкуса, подсластителей, ароматизаторов, красителей, консервантов или запрещено, или крайне ограничено, поэтому в качестве пищевых добавок, в основном применяют гидроколлоиды, формирующие текстуру продукта.

Биологически активные добавки имеют функциональную направленность, которая связана со способностью оказывать благоприятный эффект в отношении физиологических функций или поведенческих реакций организма.

К биологически активным добавкам, используемым в продуктах детского питания относятся, в частности пробиотики, пребиотики, симбиотики, энтеросорбенты, витамины, свободные аминокислоты и жирные кислоты.

В настоящее время институтом проводятся работы по созданию рецептур и технологий продуктов детского питания на основе молока различных видов сельскохозяйственных животных, в том числе козьего и кобыльего молока. Создание новых технологий требует исследования сырьевой основы, обоснования технологических этапов, режимов обработки, режимов ферментации (при разработке ферментированных продуктов), а также формирования органолептических свойств продукта с учетом специфики используемого сырья.

Литература

1. Антипова Т.А. Перспективы использования кобыльего молока в детском питании / Т.А. Антипова, С.В. Фелик // Междунар. науч.-практ.конф., посвященная памяти В.М. Горбатова. –2016. –№1. - С. 33.
2. Симоненко С.В. Особенности козьего молока как сырья для продуктов детского питания / С.В. Симоненко, Г.М. Лесь [и др.]// Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. –2010.–С.84-87.
3. Фелик С.В. Разработка специализированного питания на основе козьего молока / С.В. Фелик, Т.А. Антипова, Г.М. Лесь // Переработка молока. –2012.–№10.–С.60-61.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ТАБАЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО В ИСТОРИЧЕСКОМ АСПЕКТЕ (1871-1945 гг.)

Филимонова Т.В.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Представлены редкие книги и журналы по табачной промышленности и табаководству. К книжным памятникам также причисляются первые и прижизненные издания произведений выдающихся учёных, издательская продукция института. История книжной культуры остается интересной и актуальной до настоящего времени.

Ключевые слова: редкие издания, книжная культура, сохранение книжных памятников, фонд табачной литературы.

Фонд редкой книги научно-технической библиотеки Всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий является частью основного фонда отдела научной литературы.

Фонд редкой книги по табаководству и табачной промышленности отражает наличие в фонде библиотеки специальной литературы по табаку XIX - первой половины XX вв.

Критериями отбора редких изданий первоначально стали хронологические рамки - была отобрана литература по 1917 год включительно. Но понятие «редкая книга» весьма условно.

Социально-ценностный критерий относит к книжным памятникам издания, несущие на себе печать исторических событий или известных личностей. Это могут быть книги с автографами, экслибрисами, а также книги с интересной историей бытования. В соответствии с этим критерием к книжным памятникам относятся все издания, современные событиям и эпохам большой исторической значимости и адекватно их отражающие (например, Великой Октябрьской социалистической революции и первых лет Советской власти (1918-1926 гг.), Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. и др.). К книжным памятникам можно отнести социал-демократические и большевистские издания до 1917 года, запрещенные и нелегальные издания, уничтожавшиеся во время войн и сохранившиеся в малых количествах экземпляров. Сегодня книги военных лет остаются хранителями исторической памяти, наряду с архивными документами являются важными источниками при воссоздании событий того времени.

Литература по табаку и махорке выделена в специальный фонд, включающий книги, журналы и газеты, ставшие библиографической редкостью.

По своему содержанию фонд включает в себя книги по различным отраслям знаний. Основную его часть составляют книги на русском языке, однако имеются книги и на иностранных языках - французском, немецком, английском, польском и других языках.

По видовому составу фонд имеет универсальный характер и содержит документы на традиционных носителях:

- книги (монографии, сборники, многотомные издания);
- сериальные издания (газеты, журналы, альманахи, труды, отчёты и др.).

Главной составляющей специализированного книжного собрания являются издания фонда табачной литературы, сборников докладов конференций и других научных публикаций. Уникальность фонда состоит в том, что это самое крупное в России собрание отечественных и зарубежных книг, сборников, брошюр по вопросам табачной отрасли. Особенно ценная часть фонда – редкие книги, журналы, газеты (1854-1917), так как часто это единственные экземпляры. Самое раннее русское издание относится к 1871 г. «История табака и системы налога на него в Европе и Америке / исслед. Е. Рагозина», а также П. Гроссул-Толстой «Табак и его культура» (1880), В. Ходасевич «Табаководство в Македонии» (1896), В.С. Щербачев «По поводу реформы табачного акциза» (1896) и др. [1].

Часть фонда составляют издания института с момента начала его деятельности: сборники трудов; журналы «Табачная промышленность» (с 1930 г.) и «Вестник табачной промышленности» (с 1922 г.); газета «Табаководство» (с 1916 г.); отчёты о научно-исследовательских работах; даже машинописные экземпляры диссертаций и «Англо-русский словарь по агро-биологии», составленный Л.А. Ломакиной (1947) и содержащий 40000 слов; труды учёных института - С.А. Эгиза, А.В. Отрыганьева, А.М. Коленева, Я.Я. Витынь, А.А. Шмука, А.И. Паламарчука и др.

Начальные работы по табаку проводил старший специалист Департамента Земледелия С.А. Эгиз, организовавший опытное дело на Кубани по предложению московского фабриканта И.Д. Пигита в 1909 г. С.А. Эгиз - один из основоположников работ по межвидовой гибридизации в роде Никоциана. Основные его работы «Сигарное табаководство в Черниговской губернии» (СПб, 1907), «Современное положение табаководства в России» (СПб, 1907), «Швицент или кременецкий жёлтый бакун» (СПб, 1907) и др.

Около 100 лет назад в России начали издаваться труды института. Самое первое издание датируется 1917 годом. Это был отчёт директора А.В. Отрыганьева «Краткий организационный отчёт Екатеринодарской Лаборатории опытного табаководства». В нём подробно представлены материалы об истории возникновения лаборатории, описание построек и их стоимость, оборудование, кредиты, которые выдавались на строительство и научная деятельность с 1913 г. по 1916 г. На все строительные работы Департаментом Земледелия было отпущено 144932 руб. и 8 июля 1914 г. постройки были приняты от подрядчика И.О. Бекка строительной комиссией.

Труды сыграли большую роль в развитии табачной промышленности и табаководства. На его страницах, наряду с научными статьями и заметками, публиковались интересные оригинальные статьи сотрудников института и опытной сети. Нумерация трудов продолжается до настоящего времени [2].

Многие исторические события и факты можно проследить на страницах журналов. Ежемесячный журнал «Табачная промышленность» (позднее «Табак») начал издаваться с 1930 г., как Орган Всесоюзного объединения табачной и махорочной промышленности «Союзтабак». Структура журнала делилась на две части – фабричное производство и табаководство. На его страницах отмечались передовые задачи: повышение качества табачной промышленности; максимальное увеличение количества продукции, стахановское движение в табаководстве и махорководстве; укрепление сырьевой базы; использование отходов. В каждом номере в рубрике «За рубежом» печатались статьи и сравнительные материалы о табаководстве Болгарии, США, Кубы, Греции, Италии и др.

Уже в первых номерах журнала отражена работа Бюро содействия коллективизации при Государственном институте табаковедения, где впервые рассчитаны нормы для табаководческих колхозов, применительно к Кубанскому и Майкопскому округам.

Интересны дискуссионные статьи на страницах журнала, например, где И.Б. Полыковский («Союзтабак») критикует работу нашего института в области химии табака и проф. А.А. Шмука, утверждая, что институт продолжает заниматься «чистой наукой», не имеющей практического применения.

Сотрудниками института поднимаются вопросы о возможности выращивании желтых табаков, высевая семена непосредственно в поле. Приводятся результаты исследований.

Созданное в 1933 г. Консультационное бюро для разработки конкретных севооборотов для всех табачных и махорочных совхозов приводит в пример Абинский научно-опытный табачный совхоз с чередованием культур при пятипольном севообороте. По данным ВИТП, озимая пшеница и кукуруза являются лучшими предшественниками табака, чем сам табак, повышая урожай его на 5-10%. Приводится схема плана территории Абинского совхоза с распределением её на поля севооборота [2].

Журнал «Табачная промышленность», с 1937 г. - «Табак», издавался до 1987 г., позже он был переименован в «Технические культуры» и в 1994 г. издание закрылось.

Журнал «Вестник табачной промышленности» Всероссийского табачного синдиката издавался с 1922 г. Поднимались вопросы об успехах табачной промышленности и табаководства, экономике, восстановлении табаководства в Крыму и Абхазии, организации и закупки табака, об акцизах на табак и др. Наряду с этим, можно проследить и вопросы социального характера. А.Шаров пишет, что в Крыму и на Кубани почти уничтожена материальная база табаководства. На Кубани в результате неурегулированности земельных отношений, большинство исконных табаководов оказалось лишенным оседлости. Как иностранноподданные, они получили лишь права арендного пользования землёй, насиженные и привычные наделы и усадьбы. Перипетии войны 1914-1917 гг. и Гражданской уничтожили плантаторские постройки и инвентарь. И плантатор утратил юридическую и материальную базу.

Изучался вопрос о продукте, заключённом в семенах табака в виде растительного масла. Какой-либо промышленности, перерабатывающей семена табака на масло, нигде в мире не существует. В 1920 г. началась усиленная агитация против табака и было предложено Главтабаку составить сводку мнений в защиту его культуры. Вновь заинтересовались вопросом о табачном масле и тогда же отправили на масляный завод некоторое количество семян табака. Этим занялся химик Главтабака В.Ф. Андреев, который и приготовил первую пробу в России табачного масла. Ему мы обязаны первыми исследованиями как химического состава табачного масла, так и изучением способа его добывания. Результаты его исследований показали, что табачное масло ближе всего подходит к хлопковому по составу и свойствам, и особенно пригодно для приготовления высших сортов красок и олифы. Процентное содержание масла в семенах табака и махорки в его анализах составляло 30%, а при прессовании на примитивном прессе – 24%. В Ялте получали, по данным А.А. Смирницкого, в 1921 г. семена табака с содержанием до 38% масла.

Потребление табака было одним из признаков зажиточности населения. Для примера, осьмушка махорки (125 г) стоила столько же, сколько и один фунт хлеба (453,6 г).

Сравнивалось распространение в Старом Свете табака с распространением различных наркотических веществ. Профессор Камес в своём обширном труде по истории, географии и статистике табака приходит к заключению, что табак наиболее распространен потому, что

он, удовлетворяя постоянную потребность человеческого организма в возбудителях, из всех возбудителей наименее опасен [3].

В фонде института имеются выпуски газеты «Табаководство» за 1916- 1917 годы.

Сохранился в хорошем состоянии «Каталог папиросно-набивной машины системы Куркевича» издания Главтабак (Москва, 1938 г.). Отпечатанный на фотографической бумаге, представляет собой подробный чёрно-белый технический рисунок основных узлов и деталей машины.

Большое внимание уделялось комплектованию иностранной табачной литературы, благодаря чему удалось собрать научные труды основных классиков табакологии XX века. Ценные материалы направляли Департаменты сельского хозяйства во всех английских колониях, ботанические научные учреждения, научные общества American Genetics Association и многие другие: Felip Victoriano D. «El tabaco» (Madrid, 1854), Manoel de Souzada Camara «Monographia do tabaco» (Lisboa, 1896), Comes O. «Monographie du genre Nicotiana comprenant le classement botanique des tabacs undustriels» (Naples, 1899) и другие. Также сохранились научные журналы Journal of Genetics (Cambridge, 1925-1959), Buletinul cultivarel si fermentarei Tutunului (Bucuresti-Baneasa, 1934-1950), Fachliche Mitteilungen der Österreichischen Tabakregie (Wien, 1901-1978) [4].

В коллекции представлены издания различных типографий, в том числе и провинциальных: электро-типографии «Энергия» (г.Екатеринодар), типографии Таврического Губернского земства (г.Симферополь), интернациональной типографии «Мосполиграф» (г.Москва), типографии А. Лиманского Адыгнациздата (г.Краснодар) и др.

В фонде хранятся книги со штампами других библиотек, с подписями владельцев и экслибрисами, книги с автографами и дарственными надписями.

К книжным памятникам также причисляются первые и прижизненные издания произведений выдающихся (или значительных для данного региона) писателей, ученых, общественных деятелей, издательская продукция общественных организаций. Это капитальные монографии по химии табака академика ВАСХНИЛ А.А. Шмука «Табаковедение. Химия табака и табачного сырья» (1930), по обработке табачного сырья профессора, член-корреспондента РАН А.И. Смирнова «Физиолого-биохимические основы обработки табачного сырья» (1933); работы по вопросам выращивания табака доктора биологических и сельскохозяйственных наук С.А. Эгиза «Табаководство. Выращивание и обработка главнейших сортов табака в Средней и Южной России» (1914), «Табаководство в северной области России» (1919), ряд работ об отношении табака к азотному, фосфорному и калийному питанию доктора сельскохозяйственных наук А.В. Отрыганьева «Вегетационные опыты с табаком в 1915 г.» (1918); руководства для практического пользования по агротехнике табаководства Е.А. Чубкова и ряд других.

Часть фонда составляют материалы, изданные в годы Великой Отечественной войны. Собранные в коллекцию эти издания несут ценностные, мемориальные функции, отражают эпоху большой исторической значимости.

В 1941-1943 гг. фонд библиотеки был эвакуирован на Лагодехскую станцию и благодаря этому сохранён. В связи с возникшей необходимостью развития табаководства в новых районах на востоке страны издавались книги, брошюры и листовки отпечатанные, как правило, на серой бумаге, с невыразительной обложкой вместо переплета, зачастую без иллюстраций: Г.М. Псарёв «Выращивание махорочной рассады в тёплых и холодных грядах» (Фрунзе, 1943; Молотов, 1945), «Краткое руководство по культуре махорки для новых районов» (Фрунзе, 1942), «Посадка махорки и уход за ней в поле» (Фрунзе, 1943); А.Ф. Бучинский «Агротехника возделывания табака» (Краснодар, 1944) и др.

Изучая книги, доклады, отчёты, дискуссионные статьи прошлых лет мы не только узнаём мнение современников, но и можем сравнивать эту оценку с сегодняшним восприятием научного сообщества.

Редкая книга в нашей культуре обеспечивает связь времён и служит средством сохранения и передачи духовной культуры внутри общества. История книжной культуры

остается интересной и актуальной темой, в рамках которой многие вопросы еще ждут своих исследователей.

Литература

1. Филимонова Т.В. Книжные памятники в фонде ВНИИ табака, махорки и табачных изделий: изучение, сохранение, использование / Т.В. Филимонова // Вопросы. Гипотезы. Ответы: Наука XXI века: Коллективная монография. Кн. 13.- Краснодар, 2016. – С.36-57.
2. Козенко М.Б. План перехода на севооборот Абинского научно- опытного табачного совхоза /М.Б. Козенко // Табачная промышленность. – 1933. - №6. – С.23-26.
3. Эгиз С.А. Положение табаководства в Советской России /С.А. Эгиз //Вестник табачной промышленности. – 1922. - №1. – С.1-19.
4. Филимонова Т.В. Основные этапы развития информационно-библиотечного обеспечения научной деятельности института /Т.В. Филимонова //Результаты исследований Всероссийского научно- исследовательского института табака, махорки и табачных изделий по направлениям научной деятельности. Коллективная монография /ГНУ ВНИИТТИ. Краснодар: Просвещение-Юг, 2014. - С.310-319.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ АСПЕКТОВ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ОВОЩЕЙ

Хитова Н.В., Шевченко Т.В., *д-р техн. наук*

ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», г. Кемерово

Аннотация. В данной работе приведены результаты оценки уровня пероксидазной активности ферментов различных овощей по скорости протекания реакции разложения пероксида водорода под действием ферментов овощных соков.

Ключевые слова: пероксидазы, пероксид водорода, константа скорости реакции, порядок реакции, овощи.

Среди биологически активных веществ, которыми так богаты овощи и фрукты, особое место занимают окислительные ферменты. Они отвечают за защитные механизмы, направленные на ликвидацию перикисных соединений, которые оказывают выраженное повреждающее действие на клеточные компоненты. Большую роль в указанных процессах играют ферменты – пероксидазы.

Пероксидазы относятся к ферментам класса оксидоредуктаз. Согласно общепринятой классификации, предложенной в 1992 г. [1, 2], пероксидазы подразделяются на два больших суперсемейства: животные пероксидазы (каталазы) и растительные.

Пероксидаза и каталаза распространены в живой природе очень широко: каталаза обнаружена практически во всех живых организмах - как животных, так и растительных, а пероксидаза встречается почти во всех растительных клетках. По всей вероятности, эти два фермента принадлежат к числу самых важных ферментов. Они очень сходны между собой, так как роль простетической группы в обоих случаях играет гемм. Гемм содержит центральный атом железа, окруженный четырьмя атомами азота. Ферментативная активность каталазы и пероксидазы очевидно связана с изменениями валентности этого центрального атома железа [2, 3].

Пероксидазы занимаются расщеплением пероксида водорода, который непрерывно образуется в клетке в процессе ее жизнедеятельности. В организме перекись водорода образуется из воды и кислорода:

$$2H_2O + O_2 = 2H_2O_2$$

Для организма H_2O_2 является ядом. Разлагаясь под действием ферментов, пероксид водорода образует воду и атомарный кислород:

$$H_2O_2 = H_2O + 'O'$$

Атомарный кислород является одним из самых сильных антиоксидантов. Попадая к клеткам организма, атомарный кислород не только насыщает их кислородом. Он уничтожает любую патогенную микрофлору ("сжигает" болезнетворные бактерии, грибы, вирусы и т. д.), а также излишние свободные радикалы, находящиеся в клетках, усиливает функции иммунной системы. Кроме того, атомарный кислород способствует образованию витаминов и минеральных солей, стимулирует метаболизм белков, углеводов и жиров. Атомарный кислород является «ударным» звеном кислорода во всех биохимических и энергетических процессах [4, 5].

Т.о. одной из клеточных функций пероксидазы является восстановление образовавшегося в процессе обмена веществ пероксида H_2O_2 до воды и атомарного кислорода. Донором электронов или восстановителем при этом могут быть разные, образовавшиеся в растении, вещества, например, аскорбиновая кислота, ауксин, а также разнообразные фенольные соединения. Кроме того, пероксидазы катализируют окисление широкого спектра субстратов под действием пероксида водорода. Окисление различных органических веществ пероксидом водорода при каталитическом действии пероксидаз происходит по следующей схеме:

$$H_2O_2 + AH_2 \rightarrow A + 2H_2O,$$

где AH_2 означает соответственно восстановленную форму реагента и А окисленную форму [2, 3].

Совокупность этих процессов обеспечивает защитный механизм у растений в котором уровень активности пероксидаз можно рассматривать как показатель биологической активности.

В данной работе мы оценивали пероксидазную активность ферментов различных овощей по скорости протекания реакции разложения пероксида водорода под действием ферментов овощных соков. Задачей работы являлся анализ литературных данных по вопросу роли пероксидазы в биологической активности растений, а также определение константы скорости и порядка протекающих реакций.

Материалом исследования служили овощи различных сортов на стадии их физиологического покоя (осенне-зимний период).

Скорость разложения пероксида водорода определяли при комнатной температуре объемным методом. Для эксперимента использовали пероксид водорода с массовой долей 8 %.

Экспериментальные данные внесены в таблицу 1.

Таблица 1

№ п/п	Вид сока (сорт овощей)	Срок хранения, дни	Наличие каталитического разложения	Константа скорости реакции, мин $^{-1}$	Порядок реакции
1	Морковный (сорт «Витаминная 6»)	7	+	2,47	первый
		60	+	1,64	
		120	+	1,30	
		180	+	1,82	
2	Картофельный (сорт «Невский»)	7	+	2,85	первый
		60	+	1,95	
		120	+	1,51	
		180	+	2,11	
3	Морковный (сорт «Нантская 4»)	30	+	2,84	первый
4	Морковный (сорт «Шантонэ 2461»)	30	+	1,9	первый
3	Капустный (сорт «Колобок»)	30	+	5,54	первый
4	Свекольный (сорт «Бордо»)	30	+	0,92	первый
5	Сок редьки (зеленой)	30	+	2,50	первый
6	Сок лука репчатого (сорт «Комета»)	30	+	3,04	первый

Во всех исследуемых овощах отмечена значительная активность пероксидаз. Наибольшая скорость реакции зафиксирована при разложении пероксида водорода под действием соков полученных из лука репчатого и кочанов капусты, и составляет соответственно 3,04 мин $^{-1}$ и 5,54 мин $^{-1}$. Очевидно, что активность пероксидаз в этих овощах больше, чем в других. Наименьшая скорость проявилась в реакции с участием свекольного сока 0,92 мин $^{-1}$, это в 3- 6 раз меньше максимальных значений. Полученные данные показывают, что активность пероксидаз у различных овощей значительно отличается.

Разложение пероксида водорода с использованием соков моркови различных сортов протекало с несколько разными скоростями. Так сорт Нантская 4, показал большую скорость разложения пероксида водорода чем сорта Шантоне 2461 и Витаминная 6. Возможно, активность пероксидаз определяется сортовыми особенностями растения.

Морковь сорт «Витаминная 6» и Картофель сорт «Невский» хранились 6 месяцев. Анализы делались через 7, 60, 120 и 180 дней хранения. Следует отметить, что активность пероксидаз сохранялась на протяжении всего срока хранения овощей. Однако скорости реакций каталитического разложения пероксида водорода при увеличении срока хранения овощей менялись. Наибольшая активность фермента наблюдалась в начале хранения, что соответствует максимальным значениям скорости реакции разложения пероксида водорода – 2,47 мин $^{-1}$ для образцов моркови и 2,85 мин $^{-1}$ для картофеля. При увеличении срока хранения овощей до 4 месяцев скорость реакции уменьшилась приблизительно в 2 раза и для моркови, и для картофеля, это говорит о снижении активности фермента при длительных сроках хранения. К концу срока хранения скорости реакций повысились (1,82 мин $^{-1}$ и 2,44 мин $^{-1}$ соответственно), но не достигли первоначальных значений. Повышение активности пероксидаз к концу срока хранения можно объяснить завершением стадии покоя и подготовкой корнеплодов к репродуктивному периоду.

Исследования показали, что все проведенные реакции являются реакциями первого порядка.

Таким образом, данные полученные в настоящем исследовании, позволяют сделать следующие выводы:

1) По скорости протекания реакции разложения пероксида водорода при каталитическом действии овощных соков можно судить об пероксидазной активности овощей.

2) Различный уровень активности пероксидаз обнаруженный в исследуемых образцах, может говорить об особенностях метаболизма растений, сортовых особенностях, а также о различии в условиях произрастания и хранения овощей.

3) Активность пероксидаз изменяется в течении периода хранения овощей.

Литература

1. Welinder K. G. Superfamily of plant, fungal and bacterial peroxidases // Curr. Opin. Struct. – 1992. – V. 2, №3. – P. 388- 393.
2. Газарян, И.Г. Особенности структуры и механизма действия пероксидаз растений / И.Г. Газарян, Д.М. Хушпульян, В.И. Тишков // Успехи биологической химии. – 2006. –Т .46. – С. 303 – 322.
3. Захарова, Г.С. Пероксидаза из корней хрена: модулирование свойств химической модификацией белковой глобулы и гемма / Г.С.Захарова, И.В. Упоров, В.И. Тишков // Успехи биологической химии. – 2011. –Т.51. – С.37 – 64.
4. Неумывакин, И. П.Перекись водорода: мифы и реальность. 2-е пере-раб. издание / И.П. Неумывакин. - СПб.: Изд-во «ДИЛЯ», 2005. –144с.
5. Рубин, Б.А. Биохимия и физиология иммунитета растений / Б.А. Рубин, Е.В. Арииховская, В.А. Аксенова.– М.: Высш. шк., 1975.- 320с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ПРОДУКТОВ РЕАКЦИИ НЕФЕРМЕНТАТИВНОГО ОКРАШИВАНИЯ *D*-ЛАКТОЗЫ С АРОМАТИЧЕСКИМИ АМИНАМИ В ЭТАНОЛЬНЫХ СРЕДАХ

Черепанов И.С., *канд. хим. наук*

ФБГОУ ВО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск

Аннотация. Представлены результаты спектроскопического изучения антиоксидантной активности меланоидиновых фракций, полученных в системе *D*-лактоза – *n*-толуидин в водно-этанольной среде. Установлено, что водно-этанольные растворы меланоидинов, выделенных как из полной реакционной системы, так и из недиализуемых фракций, показывают высокую антиоксидантную активность, которая, вероятно, обусловлена наличием редуцирующих гетероциклических фрагментов в структуре «браун»-продуктов.

Ключевые слова: антиоксидантная активность, меланоидины, ариламины, *D*-лактоза, неферментативное окрашивание.

Введение. Меланоидинообразование по праву является одним из важнейших процессов пищевой химии и технологии, меланоидины нашли применение в сельхозиндустрии (антиоксидантные кормовые добавки), в связи с чем биологические свойства продуктов «браун»-реакций, в частности их способность связывать свободные радикалы, интенсивно изучаются и к настоящему времени установлено, что полученные из различных природных объектов, а также синтетические меланоидины, обнаруживают существенную антиоксидантную активность (АОА), при этом данные литературных источников по изучаемой проблеме не свободны от противоречий. В частности, указывается повышенная АОА как низкомолекулярных фракций по сравнению с высокомолекулярными меланоидинами, так и обратное соотношение, кроме того, существуют различные точки

зрения на природу антиоксидантного действия меланоидинов. При этом большинство исследований посвящено изучению свойств меланоидинов, полученных на основе алифатических аминов и аминокислот, и представляется интересным изучить антиоксидантное поведение «браун»-полимеров, содержащих фрагменты ароматических аминов и азотистых гетероциклов, поскольку общеизвестна способность последних ингибировать радикальные реакции. В настоящем исследовании представлены результаты изучения антиоксидантной активности меланоидиновых фракций, полученных в системе *D*-лактоза – *n*-толуидин в водно-этанольной среде.

Материалы и методы. Синтез меланоидинов проводился в среде 62% этанола в присутствии каталитических количеств уксусной кислоты в системе *D*-лактоза – *n*-толуидин эквимолярного состава (0,005 моль) при нагревании (80^0C) в течение 6 часов, часть полученного раствора использовали для выделения «браун»-продукта, другую часть предварительно подвергали диализу. Антиоксидантная активность определялась по методике [1] как результат ингибирования окисления линолевой кислоты в этанольном растворе в присутствии $FeCl_2$ + NH_4SCN, значения оптической плотности регистрировались спектрофотометром СФ-2000 при длине волны 500 нм в кварцевых кюветах (l = 2 см). Предварительно снимались кривые для контрольных растворов, не содержащих меланоидины, АОА оценивалась по степени снижения оптической плотности.

Результаты и обсуждение. Представленные на рисунке данные по кинетике процессов торможения радикального окисления показывают наиболее высокую антиоксидантую активность меланоидинов полной реакционной системы (рисунок).

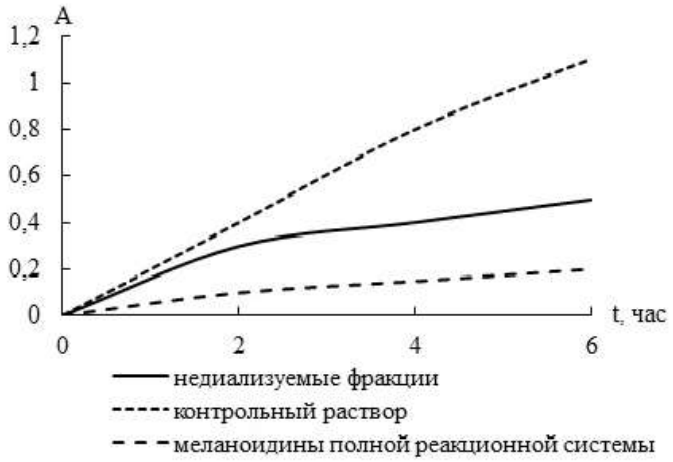
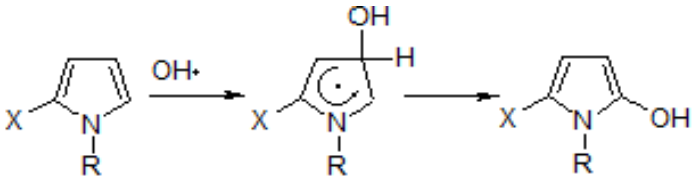


Рис. Изменение оптической плотности во времени при оценке АОА меланоидинов, полученных в системе *D*-лактоза – *n*-толуидин (62% EtOH)

АОА недиализумых меланоидинов, являющихся более высокомолекулярными, равно как и «браун»-продуктов полных реакционных систем оказывается достаточно высокой, что может быть связано со структурно-химическим составом разделяемых диализом фракций различной молекулярной массы.

Ранее нами на основе анализа ИК-спектров и данных элементного анализа было показано [2], что формирующиеся в данных условиях «браун»-продукты имеют в своей структуре полигетероциклические цепи [2,3], поскольку связывание возможно свободных радикалов замещенными пирролами [4], при этом радикальная атака направлена на β-углеродный атом, а дальнейшие превращения протекают в направлении образования замещенных α-оксипирролов посредством миграции гидроксила [4]:



где R ≡ *n*-$CH_3C_6H_4$-; X – продолжение полимерной цепи.

Можно также предположить, что наличие в структуре ароматического толуидинового фрагмента дополнительно стабилизирует промежуточные переходные состояния, что дополнительно ускоряет процессы поглощения свободных радикалов. В состав меланоидинов, кроме того, включаются фурановые циклы [2,3], при этом также возможно формирование олигофуранов как самостоятельных структур, представленных преимущественно в низкомолекулярных диализуемых фракциях. В обоих случаях фурановые гетероциклы содержат незначительное число акцепторных функций (по концам цепей), что повышает их способность связывать свободные радикалы [5]. Близкая химическая природа структурных фрагментов компонентов высоко- и низкомолекулярных фракций позволяет прийти к выводу о сопоставимых значениях их АОА.

Дальнейшее развитие настоящих исследований возможно в направлении синтеза меланоидиновых структур, содержащих активные ароматические фрагменты с высокими редуцирующими свойствами, что, кроме изучения процессов ингибирования окисления продуктов, позволит решить ряд проблем в области фармакологии, в частности связывание углеводами токсичных ароматических аминов.

Выводы. В результате кислотно-катализируемых амино-карбонильных взаимодействий *D*-лактозы с *n*-толуидином получены «браун»-полимеры, антиоксидантные свойства которых были изучены железо-тиоцианатным методом со спектрофотометрической регистрацией. Установлено, что водно-этанольные растворы меланоидинов, выделенных как из полной реакционной системы, так и из недиализуемых фракций, показывают существенную антиоксидантную активность, которая, вероятно, обусловлена наличием редуцирующих гетероциклических фрагментов в структуре «браун»-продуктов, при этом вклад в общую величину АОА вносят как полимеры недиализуемых фракций, так и олигомеры диализатов, что обусловлено близостью химической природы их структурных фрагментов.

Литература

1. Osawa T., Namiki M. A novel type of antioxidant isolated from leaf wax of *Eucalyptus* leaves // *Agric. Biol. Chem.* -1981. -Vol.45. -No.3. -P.735–739.
2. Cherepanov I.S., Abdullina G.M., Kornev V.I. Interaction of *D*-lactose with aromatic amines in aqueous-ethanolic media // *Butlerov Communication.* -2016. -Vol.46. -No.4.- P.71-76.
3. Gerrard J.A. New aspects of an AGEing chemistry – recent development concerning Maillard reaction // *Aust. J. Chem.* -2002. -Vol.55.- No.2. -P.299-310.
4. Shiratsuchi H., Chang S., Wei A. et al. Biological activity of low-molecular weight compounds found in food and plants // *J. Food. Drug. Anal.* -2012. -Vol.20.- No.1. -P. 359-365.
5. Fuster M.D., Mitchell A.E., Ochi H. et al. Antioxidative activities of heterocyclic compounds formed in brewed coffee // *J. Agric. Food. Chem.* -2000. -Vol.48. -No.11. -P. 5600-5603.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КУКУРУЗЫ (*ZEA MAYS L.*)

Абдулбагиева С.А., ***д-р филос. по биол., доцент,*** **Мамедова С.М.,** ***д-р филос. по биол., доцент,*** **Дунямалиев С.А.,** ***д-р филос. по аграр. науке,***
Заманов А.А., ***д-р филос. по биол., доцент,*** **Аббасов Р.Б.,** ***диссертант***

МСХ Научно-Исследовательский Институт Земледелия, пос. Пиршаги, Азербайджан

Аннотация. В статье, на основе литературных данных и результатов, полученных в Закатальской ЗОС по программе Селекции Кукурузы, с целью изучения физиологических показателей кукурузы (Zea Mais L.), являющейся C_4 растением проанализированы параметры газообмена, содержание хлорофилла листьев, структурные элементы и продуктивность. С этой целью изучена взаимосвязь исследуемых показателей с процессами роста.

Ключевые слова: разновидность, Zea Mais L., фотосинтез, содержание хлорофилла, продуктивность.

Фотосинтез- уникальный процесс, составляющий основу жизни на Земле, основной источник первичного синтеза органических веществ и главный фактор биогеохимических циклов в биосфере. Ежегодно в результате фотосинтеза на Земле образуется около 140-160 млрд т органического вещества, что соответствует поглощению 250-300 млрд т CO_2 и выделению 180-200 млрд т O_2. В продуктах фотосинтеза ежегодно аккумулируется солнечная энергия, равная 6-10^{17}ккал. Запасённая в продуктах фотосинтеза энергия (в виде различного вида топлива) - основной источник энергии для человечества. Кислородная атмосфера Земли и озоновый экран, необходимые для существования биосферы, также созданы фотосинтетической деятельностью зелёных растений (2,6). У C_4 растений (кукуруза, сахарный тростник, сорго и др.) CO_2 сначала включается в четырехуглеродные органические кислоты (яблочную, аспарагиновую), а затем передаётся в цикл Кальвина. В то же время, растения с C_4-типом фотосинтеза, обладают особым механизмом ассимиляции CO_2, который обеспечивает намного более эффективное поглощение и превращение CO_2 в процессе фотосинтеза. Например, кукуруза, сахарный тростник и некоторые другие виды C_4-растений способны ассимилировать от 80 до 100 мг CO_2 дм^2/час в расчете на единицу времени и на единицу площади листа, тогда как C_3-растения (шпинат, овес, пшеница, сахарная свекла и др.)- не более 30-50 мг CO_2 дм^2/час, т.е. в 2–3 раза меньше по сравнению с листьями C_4-растений.

В настоящее время большое внимание уделяется исследованию C_4-растений, продуктивность которых составляет 23% от продуктивности биосферы (13). Кроме того, C_4-виды характеризуются высокой скоростью накопления биомассы и большей эффективностью использования воды по сравнению с C_3-растениями (8). Преимущества C_4-растений в засушливых условиях в значительной степени обусловлены особенностями механизма фиксации CO_2 при фотосинтезе. Даже в условиях засухи при низкой проводимости листа по CO_2/H_2O-газообмену в результате работы C_4-цикла значительно повышаются концентрации CO_2 в клетках обкладки, где осуществляется фотосинтетическое связывание CO_2. Это обеспечивает высокую скорость ассимиляции углерода в условиях засухи, когда при закрытии устьиц снижается поступление CO_2 в лист. Дефицит влаги по-разному влияет на конечную продуктивность кукурузы на разных стадиях развития. Известно, что кукуруза наиболее чувствительна к засухе

на стадии колошения (8,11,12,13). У генотипов кукурузы, различающихся по устойчивости к засухе, разная реакция на водный стресс проявлялась уже на стадии вегетативного роста (9).

Оптимальная температура для фотосинтеза у C_3-растений 20-25°С, тогда как у растений C_4 30-45°С. Характерным признаком растений C_4-пути является, то, что образование продуктов цикла Кальвина происходит в хлоропластах, расположенных непосредственно около проводящих пучков. Это благоприятствует оттоку ассимилятов и повышению интенсивности фотосинтеза. Высокая потенциальная продуктивность C_4-растений наиболее полно реализуется при полном солнечном освещении и высокой температуре. Важной физиологической особенностью C_4-растений является их высокая засухо - и термоустойчивость. Зависимость между фотосинтезом посевов и урожаем разработана в теории фотосинтетической продуктивности растений (4), предусматривающей пути увеличения коэффицента использования ФАР от 0,3-1,0% в современном земледелии до теоретически возможных 4-6%. Обеспечение растений водой, минеральным питанием, концентрация CO_2, селекция сортов сельскохозяйственных культур с высокой эффективностью фотосинтеза и др. пути используются для реализации значительных резервов фотосинтетической продуктивности растений.

Одной из причин высокой эффективности ассимиляции CO_2 C_4-растениями является отсутствие видимого фотодыхания, т.е. выделения CO_2 после предварительного освещения растений, которое характерно только для листьев C_3-растений и не регистрируется или регистрируется очень слабо и в очень редких случаях у листьев C_4-растений [6, 7, 9].

Для C_3- и C_4-растений также характерна фотосинтетическая активность других органов (колос, ости колоса, обертки листа, стебель, стручок у зернобобовых, зеленые развивающиеся семена, метелка, обертки початка), вносящих достаточно большой вклад в общую продуктивность как C_3-, так и C_4-растений [1, 5, 6, 10].

Методы и объекты исследования

Полевые опыты проводились в Парзиванской опытной базе Закаталинского ЗОС в 2013-2015 годах. Фенологические наблюдения были проведены по методу Купермана (3). Для измерения параметров газообмена (интенсивность фотосинтеза, устьичная проводимость, концентрация CO_2 межклеточных пространствах и интенсивность транспирации) была применена современная модель (LI-6400 XT) портативной системы фотосинтеза (LI-COR Biosciences, США), количество хлорофилла у листьев (продолжительность оставания зеленым) было измерено с использованием прибора CCM 200 plus (Opti Sciencen, Inc.Hudson, США). Урожайность вычисляли по выходу зерна с початка. Объектом исследования выбраны 10 генотипов C_4-растений (Zea mays L.) относящиеся к разновидностям *Indendata Flavoruba, Indurata Vulqata и Indendata Leykodon*.

Целью исследования являлась изучение физиологических показателей растений кукурузы.

Результаты и обсуждения

В проведенных исследованиях в фазе образования метелки измерили параметры газообмена (интенсивность фотосинтеза, устьичная проводимость, концентрация CO_2 межклеточных пространствах и интенсивность транспирации) Закатала 68, Закатала 380, Закатала 420, Закатала 514, Закатальская Местная Улучшенная, Мирвари, Гурур, Умуд, Фахри и Популяция 2008 Н. Выявлено что, максимальная величина интенсивности фотосинтеза (μmol $CO_2 \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$) обнаружено у сортов Фахри (27,9 μmol $CO_2 \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$) и Умуд (26,8 μmol $CO_2 \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$) (таб. 1). У других изученных сортов этот показатель изменяется в интервале 23,2-26,0 μmol $CO_2 \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$, а у сорта Фахри по сравнению с другими сортами этот показатель выше на 3,95-16,8%.

C_4-растения отличаются более экономным расходованием воды, если C_3-растения расходуют на образование 1 г сухого вещества 700-1000 г воды, этот показатель у C_4-растений составляет 300-400 гр. Главной причиной пониженного расхода воды C_4-растениями является то, что их устьица оказывают высокое сопротивление диффузии газов. При увядании листьев и закрытии устьиц это сопротивление многократно возрастает для

паров воды и в меньшей степени для CO_2. Низкая величина сопротивления диффузии клеток мезофилла для CO_2 у C_4-растений при более высоком сопротивлении устьиц для H_20 благоприятствует повышению интенсивности фотосинтеза при пониженной транспирации. С этой точки зрения C_4-растения имеют преимущество перед C_3-растениями в засушливых местах обитания благодаря высокой интенсивности фотосинтеза даже при закрытых устьицах. Кроме того, им практически не угрожает опасность перегрева листьев, что связано с высокой термоустойчивостью.

Устьицы играют важную роль в жизни растения. Множество устьиц в листьях (100-200 миллионов в одном растении) обеспечивают благоприятное условие для газообмена. Устьичная проводимость у исследуемых сортов кукурузы Фахри и Умуд (соответственно, 0,251 и 0,239 $molH_2Om^{-2}s^{-1}$) более высокая по сравнению с другими сортами.

Концентрация CO_2 в межклеточных пространствах у исследуемых сортов Закатала 420 и Закатала 68, у которых интенсивность фотосинтеза более высокое - (24,4 и 23,6 μmol $CO_2 \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$), составила, соответственно 232 и 222 $\mu molCO_2mol^{-1}$.

Для C_4-растений характерно более экономное использование воды. Соответственно, интенсивность транспирации, у исследуемых сортов, изменяется в интервале 2,278-3,321 $molH_2Om^{-2}s^{-1}$ и этот показатель у сортов Закатальская Местная Улучшенная (3,321 $molH_2Om^{-2}s^{-1}$), Умуд (2,896 $molH_2Om^{-2}s^{-1}$) и Закатала 420 (2,819 $molH_2Om^{-2}s^{-1}$) более высокая.

Таблица 1

Показатели газообмена сортов кукурузы

Название сортов	Интенсивность фотосинтеза, $\mu molCO_2m^{-2}s^{-1}$	Устьичная проводимость, $molH_2Om^{-2}s^{-1}$	Концентрация CO_2 в межклеточных пространствах, $\mu molCO_2mol^{-1}$	Интенсивность транспирации, $molH_2Om^{-2}s^{-1}$
Закатала 68	24,4	0,198	232	2,278
Закатала 380	23,2	0,179	177	2,415
Закатала 420	23,6	0,194	222	2,819
Закатала 514	25,2	0,219	185	2,613
Закатальская местная улучшенная	24,3	0,236	194	3,321
Мирвари	26,0	0,235	127	2,339
Гурур	25,7	0,224	180	2,352
Умуд	26,8	0,239	176	2,896
Фахри	27,9	0,251	183	2,723
Популяция 2008 Н	25,9	0,228	175	2,349

Накопление хлорофилла в листьях является генетической особенностью растения и зависит от некоторых факторов: архитектоники листьев, положения яруса и др. В годы исследования было измерено количество хлорофилла у листьев (продолжительность оставания зеленым) кукурузы. Максимальное значение, по этому показателю, выявлено во второй декаде июля у сортов Умуд, Фахри, Закатала 420 и Закатала 68, соответственно 52,8; 48,9; 47,6 и 43,5 (рис.1).

В период уборки у сортов кукурузы определены продуктивность и структурные элементы, после сушки проведены структурные анализы. По продолжительности вегетационного периода, за исключением сорта Закатальская Местная Улучшенная (120 дней), исследуемые сорта были раннесреднеспелыми (96-110дней).

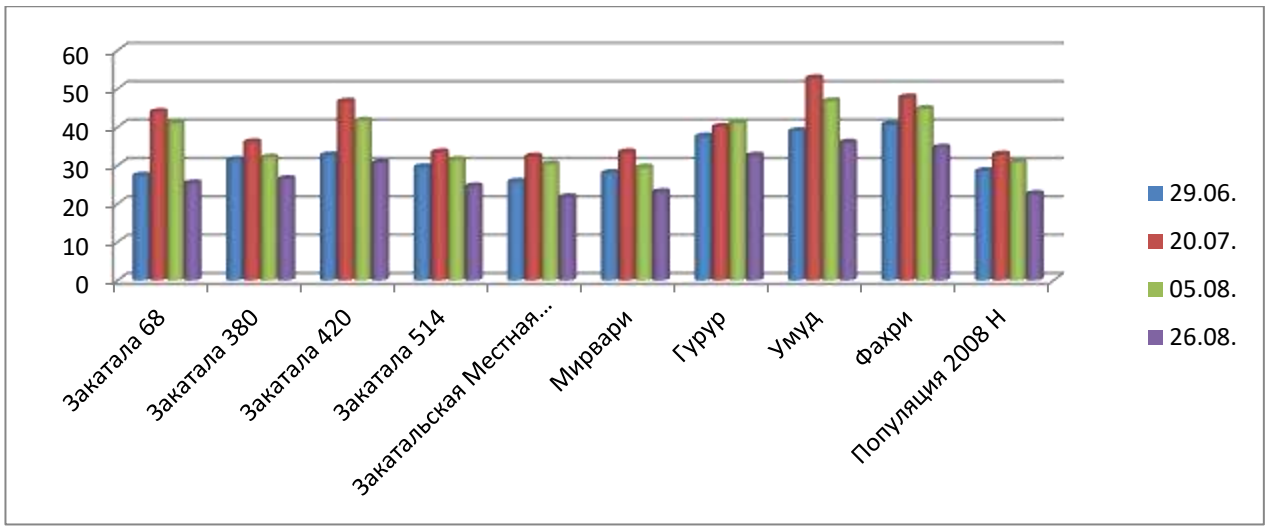


Рис. 1. Количество хлорофилла в листьях кукурузы

Изученные показатели менялись в пределах: высота растений 229–311см, высота закладывания початка 75,0–175 см, число листьев в фазе созревания 12,0-16,0 штук.

Таблица 2

Биометрические показатели, продуктивность и структурные элементы урожая сортов кукурузы

Название сортов	Вегетационный период, день	Высота растения, см	Высота закладывания початка, см	Число листьев в фазе созревания, штук	Длина початка, см	Число рядков на початке, штук	Число зерен в каждом рядке, штук	Выход зерна, %	Масса 1000 зерен , г	Продуктивность , ц/ га
Закатала 68	110	281	113	15,0	23,3	18,0	52,0	82,7	350	53,8
Закатала 380	108	290	84,0	16,0	23,8	18,0	53,0	80,5	331	52,9
Закатала 420	106	239	82,0	14,0	24,0	18,0	48,0	80,8	322	53,2
Закатала 514	110	311	98,0	16,0	22,6	16,0	46,0	82,0	351	51,0
Закатальская местная улучшенная	120	294	150	16,0	24,0	17,0	51,0	78,0	358	51,3
Мирвари	96,0	240	75,0	12,0	25,0	18,0	52,0	83,0	330	49,8
Гурур	105	247	93,0	14,0	23,3	16,0	49,0	81,2	348	50,6
Умуд	105	232	92,0	13,0	22,0	16,0	48,0	83,1	339	53,7
Фахри	105	229	83,0	13,0	22,7	17,0	46,0	83,8	343	56,9
Эмиль	104	260	96,0	13,0	28,0	16,0	50,0	84,0	368	58,5
Популяция 2008 Н	106	239	82,0	14,0	24,0	18,0	45,0	80,8	352	53,2

Биоморфологические показатели, показатели продуктивности и результаты структурных анализов сортов кукурузы даны в таблице 2.

У образцов после сушки длина початка составила 22,0-28,0 см, число рядков на початке 16,0-18,0 штук, число зерен в каждом рядке 45,0-53,0 штук, выход зерна с початка при обмолоте 78,0-84,0 %. Масса 1000 зерен изменяется в интервале 322-375 г, а продуктивность 49,8 – 58,5 ц/га.

Линейная зависимость между продуктивностью и структурными элементами урожая сортов кукурузы анализированы программой SPSS 16.0 (табл. 3).

Таблица 3

Корреляция между биометрическими показателями, продуктивностью и структурными элементами урожая сортов кукурузы

	ВП	ВР	ВЗП	ЧЛ	ДП	ЧРП	ЧЗР	ВЗ	М31000	П
ВП	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ВР	0,660*	1	-	-	-	-	-	-	-	-
ВЗП	0,861**	0,544	1	-	-	-	-	-	-	-
ЧЛ	0,822**	0,866**	0,543	1	-	-	-	-	-	-
ДП	-0,236	-0,014	-0,010	0,284	1	-	-	-	-	-
ЧРП	-0,089	-,078	-0,155	0,062	0,021	1	-	-	-	-
ЧЗР	0,046	0,335	0,268	0,152	0,327	0,306	1	-	-	-
ВЗ	-0,693*	-0,415	-0,603*	0,678*	0,162	-0,258	-0,149	1	-	-
М31000	0,413	0,531	0,420	0,326	0,190	-0,600	-0,275	0,049	1	-
П	-0,076	-0,264	-0,152	-0,294	0,392	-0,164	-0,182	0,535	0,168	1

Обнаружена положительная, значимая зависимость между высотой растения и вегетационным периодом, высотой закладывания початка и вегетационным периодом, числом листьев в фазе созревания, вегетационным периодом и высотой растения, выходом зерна и числом листьев в фазе созревания.

Таким образом, в результате исследования выявлено, что интенсивность фотосинтеза у изученных сортов более высокая, несмотря на слабую транспирацию, в результате чего коэффицент использования воды более высокий. Интенсивность фотосинтеза, у исследуемых сортов, изменялась в интервале 23,2-27,9 $\mu molCO_2 m^{-2} s^{-1}$, между интенсивностью фотосинтеза и интенсивностью транспирации обнаружена прямая, а с устьичной проводимостью обратная связь.

Литература

1. Балаур Н.С., Копыт М.И. Онтогенетическая адаптация энергообмена растений. Кишинев: Штиинца, 1989. 146 с.
2. Клейтон Р. Фотосинтез/ пер. с англ. М., 1984.
3. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. Морфофизиологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосеменных растений. Учеб.пособие для студентов биол. спец. ун-тов. - 4-е изд. перевып, и доп. М.: Высш. школа, 1984.
4. Физиология фотосинтеза/ под ред. А. А. Ничипоровича. М., 1982.
5. Физиология пшеницы // Физиология сельскохозяйственных растений. Т.4/ Под ред. П.А. Генкеля. М.: Изд-во МГУ, 1969. 555 с.
6. Эдвардс Дж., Уокер Д. Фотосинтез C_3- и C_4- растений: механизмы и регуляция. М.: Мир, 1986. 590 с.
7. Чиков В.Н. Фотодыхание // Сорос. образов. журн. 1996. № 11. С. 2–8.
8. Lopes M.S., Araus J.L., van Heerden P.D.R., Foyer C.H. Enhancing drought tolerance in C_4 crops // J. Exp. Bot. 2011. V. 62. P. 3135–3153.
9. Martinelli T., Whittaker A., Masclaux-Daubresse C., Farrant J.M., Brilli F., Loreto F., Vazzana C. Evidence for the Presence of Photorespiration in Desiccation-Sensitive Leaves of the C_4 “Resurrection”. Sporobolus Stapfianus during Dehydration Stress // J. Exp. Bot. 2007. V. 58. P. 3929–3939.
10. Martinez D.E., Luquez V.M., Bartoli C.G., Guiamet J.J. Persistence of Photosynthetic Components and Photochemical Efficiency in Ears of Water-Stressed Wheat (T. aestivum) // Physiol. Plant. 2003. V.119. P. 519–525.
11. Saccardy K., Cornic G., Brulfert J., Reyss A. Effect of drought stress on net CO_2 uptake by Zea leaves // Planta. 1996. V. 199. P. 589-595.

12. Sicher R.C., Barnaby J.J. Impact of carbon dioxide enrichment on the responses of maize leaf transcripts and metabolites to water stress // Physiol. Plant. 2012. V. 144. P. 238-253.
13. Still C.J., Berry J.A., Collatz G.J., DeFries R.S. Global distribution of C_3 and C_4 vegetation: carbon cycle implications // Global Biogeochem. Cycles. 2003. V. 17. № 1. P. 6.1-6.14. doi 10.1029/2001GB001807.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

НОВЫЕ ФОРМЫ ПЕТУНИИ ГИБРИДНОЙ ДЛЯ ОТКРЫТОГО ГРУНТА

Баранова Е.Г., ***канд. биол. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно- исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Проведена оценка декоративности селектируемых форм Петунии гибридной по комплексу 10 признаков; получены новые стабилизированные оригинальные многоцветковые кустовые формы петунии с различной окраской венчика, перспективными декоративно-ценными признаками, пригодные для использования в ландшафтном садоводстве в условиях открытого грунта.

Ключевые слова: петуния, декоративно-ценные признаки, окраска венчика, искусственное самоопыление, перспективные формы.

Петуния – популярный представитель рода травянистых многолетних растений семейства Solanaceae (Пасленовые), используемый как высоко-декоративный однолетник в ландшафтном дизайне.

В условиях экспериментального полевого участка института (Краснодарский край) проведена селекционно-генетическая оценка потомства перспективных многоцветковых кустовых и полуампельных форм петунии с оригинальной окраской цветка [1, 2]. Оценен комплекс 10 морфологических, декоративно-полезных и репродуктивных признаков, из которых составляли объективную характеристику изучаемых образцов в каждой из последовательных фаз вегетации: начала цветения, полного цветения, окончания цветения, полного созревания коробочек (семян).

Фиксация фенодат при визуальном наблюдении растений, интродукционная фенология, широко применяемая в ботанических садах, позволяет получить данные о степени соответствия интродуцента новым условиям среды и их взаимозависимости; помогает оценить приспособляемость видов и сортов к условиям обитания, а также определяет возможности использования растений в декоративном садоводстве [3].

Материал и методы. Научные исследования проводили на базе лаборатории селекционно-генетических ресурсов ВНИИТТИ (парниковое хозяйство и экспериментально-опытный полевой участок) с использованием проверенных методик для родственных Паслёновых культур (табак) «Методического руководства по проведению полевых агротехнических опытов с табаком (Nicotiana tabacum L.)» [4] и «Методики селекционно-семеноводческих работ по табаку и махорке» [5].

Окраску венчиков петунии, основную и её оттенки, определяли визуально, с использованием временной шкалы, разработанной по фенотипическим данным реальных изучаемых форм и гибридов: розовая, сиреневая, бордовая, марганцевая, фиолетовая, белая. Полученные данные учётов и измерений обрабатывали методами биологической статистики [6] и современной компьютерной техники и программы *Microsoft Excel*.

На экспериментальном полевом участке института изучено 10 однородных популяций петунии с разной окраской венчика: розовой и ярко-розовой, фиолетовой и темно-фиолетовой, бордово-сиреневой и бордово-малиновой, белой и белой с зеленой каймой, марганцевой и марганцево-сиреневой. Пространственная изоляция предусматривала чередование каждого

ряда петунии с тремя-четырьмя рядами высоких растений (120-170 см) табака для предотвращения переопыления разноокрашенных форм.

Потомство отборных форм петунии оценивали по комплексу признаков. Полевые исследования включали: фенологические наблюдения за растениями и учёты основных фенодат (укоренение рассады, фаза роста, формирование побегов второго порядка и куста, начало цветения, полное цветение, формирование коробочек, созревание семян), измерения и учёты морфологических и декоративных признаков (количество побегов и одновременно раскрытых цветков, общее количество цветков за сезон вегетации - по количеству завязавшихся коробочек, семенная продуктивность, окраска венчика, наличие аромата, окраска пыльников и пыльцы и другие); типизацию и селекционную оценку популяций петунии, отбор лучших форм и линий, оценку устойчивости к болезням.

Семена индивидуальных отборов собирали по мере созревания коробочек в течение всего вегетационного периода. Массовый сбор семян проводили три-четыре раза, в основном в период полного цветения и в конце цветения петунии.

Результаты и обсуждение. Проведена селекционно-генетическая оценка потомства перспективных многоцветковых кустовых и полуампельных форм петунии с оригинальной окраской цветка. Рассаду петунии высаживали отдельными изолированными популяциями в количестве 25-30 растений каждой. Фенологические наблюдения проводили с момента посадки. Фазы развития растений фиксировали фотоснимками и путём измерения основных хозяйственно-ценных признаков.

Оценка интенсивности цветения показала, что в начале цветения среднее количество одновременно раскрытых цветков и бутонов у разных форм петунии различно и определено успешностью приживаемости после пересадки и типом габитуса растения: у фиолетовой (полуампель)– 18-20 цветков; розовой со светлым зевом (компактный низкий куст) – 30-32; ярко-розовой (компактный высокий куст) – 22; белой с зеленой каймой (полуампель) – 24; марганцево-сиреневой (раскидистый мощный куст) – 17; бордово-красной (компактный куст) – 16. Растения в начальной фазе вегетации мало отличались друг от друга, но, по мере развития и фенотипического проявления индивидуальных признаков и свойств, они приобретали заметно различную форму, разные длину и количество побегов второго порядка, а также продуцировали различное количество цветков за период вегетации. Количество побегов и цветков соответственно увеличивалось в несколько раз с момента начала цветения 1 - 5 июля до полного цветения 30 июля - 5 августа (рис.1).

1

2

3

4

5

6

7

Рис.1. Рост кустов петуний в начале цветения (фото слева, 1- 5 июля) и в фазе полного цветения (фото справа, 30 июля - 5 августа): 1- розовая, компактный куст; 2- ярко-розовая, раскидистый куст; 3- марганцево-сиреневая, сильнорослый куст, многоцветковая; 4- бордово-красная, слабый куст; 5- марганцево-сиреневая, раскидистый куст; 6- фиолетовая, полуампельный слабый куст; 7- белая, полуампельный компактный куст

Из всего высаженного материала в качестве перспективных и наиболее эффектных выделены преимущественно кустовые компактные формы или кустовые раскидистые с большим количеством цветков (табл.1).

Индивидуальные формы петунии различались по морфо-биологическим признакам, но в массе были преимущественно многоцветковыми кустовыми: компактными или раскидистыми, с венчиком мелкого и среднего размеров - 4,5-5,5 см, длиной цветочной трубки 3,0-3,5 см. Количество побегов первого порядка варьировало от 5 до 12 штук, второго порядка - от 11-12 до 25-55 штук, длина их - от 30 до 60 см, диаметр куста в основном - от 30 до 45 см, количество цветков за вегетационный период - от 150 до 500-600 штук. Количество одновременно раскрытых цветков в начале цветения достигало 15-20, в период полного цветения – 25-50 штук, в зависимости от размера куста. Петунии с бордовой окраской венчика обладали более слабым ростом и малым габитусом, по сравнению с другими образцами. Компактным габитусом с высотой куста 30-40 см обладали петунии с окраской венчика маджента-розовой (№№ 38, 66, 67) и тёмно-марганцево-бордовой (№№ 46, 68). Наиболее сильнорослыми (полуампельный куст 60-70 см высотой) были петунии с окраской венчика: сиреневой (№№ 27, 60, 65), фиолетовой (№ 10, фиолетово-марганцевой (№ 39), белой (№ 50) и фиолетово-белой химерной (№ 12).

Выделены многоцветковые и долгоцветущие растения с общим количеством цветков за сезон вегетации (до ноября) и окраской венчика: тёмно-розовой (№ 30), маджента-сиреневой (№ 54), бордово-марганцевой (№ 7), фиолетовой (№ 10) - до 350 цветков; розовой мозаичной (№ 73), тёмно-марганцево-бордовой (№ 14) – до 400 цветков.

Отобрано более 70 растений, отличающихся морфологическими и размерными модификациями куста, окраской пыльников и пыльцы, с разнообразной окраской венчика основных и переходных тонов: розовой и ярко-розовой разных оттенков, маджента-розовой, бордовой, марганцевой и фиолетовой разных оттенков, химерной (бело-фиолетовой). Для дальнейшей селекции отобраны формы петунии с простой и изменяющейся в течение вегетации окраской венчика.

Таблица 1

Характеристика индивидуальных отборов петунии разной окраски

№№	Окраска венчика	Высота куста, см	Количество побегов, основных/ вторичных,шт.	Длина побегов, см	Диаметр венчика, см	Примерное количество цветков за сезон, шт.
1	Смесь от «Аэлита»	40-50	4/6	50-60	5,5	100-150
2	Ярко-розовая №23*	45	3/7	30-40	3,5-4,5	100-150
3	Тёмно-розовая №30*	43	12/25	30-35	5,5	300-350
4	Розовая №73	50	14/30	45-55	5,0	400
5	Бордово-розовая-маджента № 66*, 67	30	4/12	25-30	3,0-3,5	200-250
6	Маджента-розовая №38	30-37	4/20	30-35	4,0-4,5	200-250
7	Маджента-сиреневая №54	50-60	6/37	45-55	5,0	300-350
8	Бордово-марганцевая №7*	50-55	5/17	40	4,5-5,0	300-350
9	Тёмно-марганцево-бордовая №№46*, 68	35-40	4/16	30-35	4,5-5,0	200-250
10	Марганцево-бордовая №35*	50	5/20	35	5,5	200-250
11	Маджента-сиреневая №53	55	3/11	35	4,0-4,5	150-200
12	Сиреневые №№ 27, 41, 60, 65	65-70	5/13	40-45	5,0-5,5	150-200
13	Тёмно-сиреневая №63	45-50	5/19	45-50	5,5-6,0	200-250
14	Тёмно-марганцево-бордовая №14*	50	5/20	45-50	5,0-5,5	350-400
15	Марганцево-бурачная №№ 9*, 42, 53	45-55	9/21	40-45	5,0-5,5	250
16	Фиолетовая №10	60	8/35	60-65	5,5-6,0	300-350
17	Фиолетово-марганцевая №39*	60	6/38	45-50	5,5-6,0	450
18	Белая с зеленой каймой №32	50	13/22	40-57	4,5-5,0	200-250
19	Белая сиреневатая №50*	60	4/16	40-43	5,0-5,5	150-200
20	Химера бело-фиолетовая №12*	60	12/25	55-60	4,5-5,0	200-250

*Получены семена от искусственного самоопыления.

Искусственное самоопыление петунии. Петуния - перекрестноопыляющееся растение, чему способствует созревание пестиков раньше тычинок. Однако отдельные формы способны к самоопылению. Для получения гомозиготного нерасщепляющегося потомства перспективных форм проведено их искусственное самоопыление в фазе распускания первых 10-20 цветков.

Из 40 искусственно самоопылённых петуний удалось получить семена только 28 образцов. Пыльцу брали в утренние часы из только что раскрывшихся цветков с полными пыльцевыми мешками и сразу переносили в избытке на сформированное рыльце пестика раскрывающихся цветков. На столбик с опылённым рыльцем надевали пестичный изолятор, цветоножку опылённых цветков обвязывали тонкой ниткой для обозначения будущих

гибридных коробочек. В течение месяца опыление каждого образца повторяли от двух до семи раз, в зависимости от количества вновь образующихся цветков.

Установлено, что продуктивность искусственного опыления была различной у разных растений петунии, что зависело от погодных (температурных) условий, развитости пестика, наличия достаточного количества пыльцы в пыльниках данного растения. Полученные результаты - объем проведенной гибридизации и учётов - представлены в таблице 2 и на рисунке 2.

Таблица 2

Характеристика отборных форм петунии по продуктивности искусственного самоопыления

№	Окраска венчика	Опылено цветков, шт.	Собрано коробочек, шт.	Завязываемость коробочек, %
1	Розовая №5	38	11	28,9
2	Розовая №3а	10	9	90,0
3	Розово-сиреневая №4	15	15	100,0
4	Ярко-розовая №3	56	40	71,4
5	Бордово-марганцевая №7	27	4	14,8
6	Бордово-марганцевая №7а	13	10	76,9
7	Розово-сиреневая с желтым центром №8	52	12	23,0
8	Марганцево-бурачная с белым зевом №9	12	10	83,3
9	Бело-фиолетовая химера №12	29	23	79,3
10	Тёмно-марганцево-бордовая №14	30	18	60,0
11	Тёмно-фиолетовая с синими пыльниками №15	30	15	50,0
12	Бордово-красная №18	94	53	56,4
13	Ярко-розовая с белым центром и желтым зевом №23	49	45	91,8
14	Тёмно-фиолетовая с желтыми пыльниками №29	11	4	36,3
15	Тёмно-розовая компактная №30	10	1	10,0
15	Фиолетовая №34	18	16	88,9
17	Марганцево-бордовая №35	28	25	89,3
18	Тёмно-марганцевая ароматная №36	37	26	70,3
19	Розово-бордовая с фиолет. зевом №37	38	38	100,0
20	Фиолетово-марганцевая №39	20	12	60,0
21	Ярко-розовая с разводами №44	10	5	50,0
22	Тёмно-марганцево-бордовая с синими пыльниками, ароматная №46	14	6	42,8
23	Белая сиреневатая №50	22	9	41,0
24	Темно-фиолетовая с сиреневым оттенком №52	10	5	50,0
25	Белая с сиреневым центром №59	17	10	58,8
26	Светло-сиреневая с фиолет. зевом №60	10	6	60,0
27	Бордово-розовая-маджента с фиолет.зевом №66	9	9	100,0
28	Ярко-розовая-маджента, карликовая №67	19	14	73,7

Установлено, что завязываемость коробочек у разных форм петунии при искусственном самоопылении варьировала от 10 до 100%; успешность опыления зависела от особенностей индивидуальных генотипов и, вероятно, от конкретных погодных условий (влажности и

температуры воздуха) в момент опыления. Не установлено никакой зависимости успешности опыления от морфо-биологических признаков, окраски венчика или габитуса растения.

Рис. 2. Результаты искусственного самоопыления у петунии: собрано коробочек (штук, нижний график); опылено цветков (штук); завязываемость коробочек, % (верхний график)

Отмечены самостерильные обильно цветущие формы петунии: небольшого габитуса, чаще всего маджента-бордовые, с почти редуцированным рыльцем пестика или редуцированными, пустыми пыльниками.

Селекционные формы петунии. Из изученных 70 растений петунии с комплексом перспективных декоративных признаков выделено 40 кустовых многоцветковых форм с оригинальной яркой окраской венчика (розовой, марганцевой, сиреневой, фиолетовой, белой), ароматом, продолжительным цветением (с 1 июня до ноября) и устойчивостью к стрессовым погодным условиям (почвенная и воздушная засуха).

По результатам фенологической оценки посадок петунии в течение сезона вегетации выделено всего пять лучших популяций кустовой петунии с наиболее привлекательной яркой окраской венчика: фиолетовой, марганцевой, бордовой, розовой, белой. Проведена оценка морфологических, декоративно-полезных и репродуктивных признаков и свойств лучших образцов: окраски и размера венчика, типа ветвления и формы растений, количества цветущих побегов, количества цветков, продолжительности цветения, наличия аромата и других.

По результатам сравнительного анализа фенологических и биометрических данных выделено семь перспективных образцов петунии с продолжительным цветением, устойчивостью к неблагоприятным факторам среды, наибольшим количеством цветков, ароматом и наиболее эффектной окраской венчика: розовой, ярко-розовой, бордово-красной, розово-сиреневой, тёмно-марганцевой, тёмно-фиолетовой, белой (табл.3).

Таблица 3

Характеристика лучших перспективных форм петунии

№	Окраска венчика	Высота куста, см	Количество побегов, основных/ вторичных, шт.	Длина побегов, см	Диаметр венчика, см	Примерное количество цветков за сезон, шт.
1	Ярко-розовая №3*	45-50	4/21	44-55	5,0	400-450
2	Розовая №5*	45-50	8/70-100	40	4,5	более 1000
3	Бордовая №18*	50-55	5/32	45-50	5,5	400-500
4	Сиреневая №8*	50-55	8/60	50-55	5,5	600-650
5	Марганцевая № 36*	50	3/25-30	30-40	5,5-6,0	300-350
6	Фиолетовая №№15*, 29*	60	7/30	60-65	5,5-6,0	300-350
7	Белая №51*	60	8/35	40-45	5,0-5,5	350-400

* Получены семена от искусственного самоопыления.

Выявлены также формы с изменяющейся в течение вегетации окраской венчика: от тёмно-фиолетовой до марганцевой и сиреневой, от тёмно-бордовой до маджента и др. Петунии с изменяющейся оригинальной окраской венчика представлены на рисунке 3.

Рис. 3. Двуцветные гибридные петунии: 1- маджента-бордовая с фиолетовыми бутонами; 2-марганцевая с фиолетово-сиреневыми бутонами; 3-бордово-красная с тёмно-бордовыми бутонами; 4-марганцево-сиреневая с фиолетовыми бутонами; 5-маджента №56 стерильная; 6-бордово-белая химера №12

На рисунке 4 показан способ выращивания популяций петунии на экспериментальном полевом участке института: расположение рядов петунии с чередованием рядов табака (на примере марганцево-сиреневой петунии – три стадии вегетации). Во время полного цветения полосы петунии имеют привлекательный высоко-декоративный вид. В богарных условиях, без искусственного полива, петуния незаметно переносит жару летнего сезона, и даже засуху в течение одного-двух месяцев. Отсутствие полива и высокая летняя температура воздуха (до 31-37°C) с отсутствием осадков в период роста и цветения петунии обусловливает отсутствие заболеваний, кроме переносимых насекомыми (трипс, тля).

Выводы. В результате проведенных исследований оценена декоративность исследуемых популяций и индивидуальных образцов по комплексу признаков: началу и продолжительности цветения, количеству побегов и одновременно раскрытых цветков, общему количеству цветков за сезон вегетации (по количеству коробочек), семенной продуктивности, количеству побегов, окраске венчика, наличию аромата и другим.

Получены новые стабилизированные формы петунии с перспективным оригинальными декоративными признаками, приспособленные к местным засушливым почвенно-климатическим условиям (г. Краснодар), пригодные для использования в ландшафтном садоводстве в условиях открытого грунта.

Рис.4. Вид изолированных посадок петунии: марганцево-сиреневая, слева направо - 15 июня, 5 июля, 4 августа

Выделены и размножены лучшие и оригинальные многоцветковые кустовые формы петунии с различной окраской венчика (фиолетовой, марганцевой, бордово-маджента, розовой, белой). Для получения константных форм отобрано семь лучших кустовых петуний с оригинальной окраской венчика, многоцветковостью, ароматом, продолжительным цветением и устойчивостью к стрессовым условиям.

Литература

1. Баранова Е.Г., Морфо-биологические и посевные признаки и свойства петунии гибридной (Petunia hybrida) /Е.Г. Баранова, Н.И. Ларькина, В.И. Сучков //Science, Technology and Higher Education": Materials of the VI international research and practice conference (November 12-13, 2014), 2014. - P. 44-49.
2. Баранова Е.Г. Коллекция линий и популяций петунии ВНИИТТИ /Е.Г. Баранова, К.И. Иваницкий// Современное состояние естественных и технических наук: матер. 1Х Междунар. науч.-практ. конф. (14.12.2012г.). - М.: Изд-во «Спутник+», 2012. - С.163-165.
3. Скроцкий Б. Ботанический сад представляет. К методике изучения фенологии и составления феноспектров декоративных однолетников. [Электронный ресурс] http://ib.komisc.ru/add/old/t/ru/ir/vt/99-21/06.html
4. Методическое руководство по проведению полевых агротехнических опытов с табаком (Nicotiana tabacum L.)/ ГНУ ВНИИТТИ. - Краснодар, 2011. - 42 с.
5. Методики селекционно-семеноводческих работ по табаку и махорке. Учебно-методическое пособие. - Краснодар, 2016. - 139 с.
6. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика/П.Ф. Рокицкий. - Минск: Вышейшая школа, 1973. – С.127-230.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

РЕЗУЛЬТАТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА КОЛИЧЕСТВЕНЫХ ПРИЗНАКОВ ТАБАКА

Баранова Е.Г., ***канд. биол. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно- исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Проведен статистический и дисперсионный анализ для установления структуры изменчивости и характера наследования пяти хозяйственно-ценных признаков, определяющих урожайность, у сортов и гибридов табака. Определены потенциальные сорта-доноры и предполагаемые типы взаимодействия генных систем, детерминирующих проявление этих признаков в потомстве гибридов.

Ключевые слова: табак, сорта-доноры, гибриды, изменчивость, диаллельный анализ, хозяйственно-полезные признаки, генотип.

Изучение характера наследования морфо-биологических признаков табака является необходимым условием в селекции для корректной оценки исходного материала и новых поколений гибридов.

Для исследования структуры изменчивости хозяйственно-ценных количественных признаков сортов табака и их гибридов F_1 (высота растения, количество листьев, длина, ширина и площадь листа среднего яруса, количество дней от посадки до зацветания 50% растений) использовали модели одно- и двухфакторного дисперсионного анализа [2], который проводили отдельно для сортов и поколений гибридов. Для установления тенденций в характере взаимодействия генных систем, контролирующих признаки, применяли диаллельный анализ. Проверку соответствия эмпирического расщепления признаков теоретическим моделям осуществляли методом «хи-квадрат».

Учеты и измерения признаков проводили согласно «Методикам селекционно-семеноводческих работ по табаку и махорке» [1] у восьми сортов табака, характеризующихся альтернативными градациями количественных и качественных признаков: Юбилейный, Крупнолистный, Лехия, Оха Парада, Дюбек Х, Берлей 21, Самсун, Иммунный 580 мутант и совокупности их прямых и обратных гибридов. Оценено 30 гибридных семей F_{1-2}, 15 гибридных семей F_{4-6} и 40 линий перспективных сортов, имеющих в родословной гены диких видов Никоциана.

Однофакторный дисперсионный анализ данных по каждому признаку (высота растений, количество листьев, длина и ширина листа среднего яруса) у сортов показал, что основная доля дисперсии от общей определялась межсортовой изменчивостью (87-92%). Между повторностями различия были несущественными. Наименьшая существенная разность ($НСР_{0,01}$) для выборок данных четырёх признаков составила 2,39-11,35.

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа данных гибридов F_1 показали существенность различий между гибридами (табл.1). Преимущественное влияние на варьирование любого признака оказывал генотип отцовского сорта-опылителя. Доля дисперсии от общей для отцовского родителя составила 46-70%, материнского 24-37%.

Таблица 1

Двухфакторный иерархический анализ морфо-биологических признаков у гибридов табака

Высота растения

Изменчивость	SS	df	mS	$F_{факт.}$	Fst		6^2	P^m
					0,05	0,01		
Общая	46880,8	223	-	-	-	-	-	-
Материнский сорт	6706,6	7	958,0	1,52	2,25	3,12	-	-
Отцовский сорт	30138,9	48	627,8	10,51	1,55	1,86	142,0	0,704
Случайная	100356,3	168	59,7	-	-	-	59,7	0,296

$НСР_{0,01}$=14,0

Количество листьев

Изменчивость	SS	df	mS	$F_{факт.}$	Fst		6^2	P^m
					0,05	0,01		
Общая	3676,4	223	-	-	-	-	-	-
Материнский сорт	1557,9	7	222,5	5,67	2,25	3,12	6,54	0,376
Отцовский сорт	1882,7	48	39,2	28,01	1,55	1,86	9,45	0,543
Случайная	235,8	168	1,4	-	-	-	1,40	0,080

$НСР_{0,01}$=2,1

Длина листа

Изменчивость	SS	df	mS	$F_{факт.}$	Fst		6^2	P^m
					0,05	0,01		
Общая	5540,2	223	-	-	-	-	-	-
Материнский сорт	2188,7	7	312,6	5,90	2,25	3,12	9,27	0,350
Отцовский сорт	2542,3	48	52,9	10,99	1,55	1,86	12,0	0,460
Случайная	809,1	168	4,8	-	-	-	4,8	0,180

$НСР_{0,01}$=4,0

Ширина листа

Изменчивость	SS	df	mS	$F_{факт.}$	Fst		6^2	P^m
					0,05	0,01		
Общее	1720,7	223	-	-	-	-	-	-
Материнский сорт	512,8	7	73,2	4,14	2,25	3,12	1,98	0,240
Отцовский сорт	849,2	48	17,6	8,30	1,55	1,86	3,89	0,480
Случайное	358,5	168	2,1	-	-	-	2,13	0,260

$НСР_{0,01}$=2,6

Для признака «высота растения» влияние материнского генотипа на изменчивость гибридов не обнаружено.

В таблице 2 представлены обобщенные данные по структуре изменчивости изученных признаков, показывающие незначительное влияние случайных факторов и определяющую роль генотипа.

Таблица 2

Структура изменчивости морфо-биологических признаков у сортов и гибридов табака

Признаки	Доля дисперсии, % от общей				
	у сортов		у гибридов		
	межсортовой	остаточной	материнского родителя	отцовского родителя	остаточной
Высота растения	92,0	7,9	0,0	70,4	29,6
Количество листьев	91,0	7,0	37,6	54,3	8,0
Длина листа	87,0	12,0	35,0	46,0	18,0
Ширина листа	92,4	7,6	24,0	48,0	26,0

Проведённый диаллельный анализ данных хозяйственно-полезных количественных признаков сортов табака и их реципрокных гибридов позволил определить потенциальные сорта-доноры для селекции на улучшение параметров хозяйственно-полезных признаков и установить предполагаемые типы взаимодействия генных систем, определяющих проявление этих признаков в потомстве гибридов.

В детерминации признака «высота растения» выявлены гены с доминантными эффектами и сверхдоминирование без неаллельных взаимодействий. Наибольшее количество доминантных аллелей, более 75%, имели сорта Лехия, Иммунный 580 м; наименьшее, но более 50% - Берлей 21. Меньшее значение признака определялось рецессивными аллелями. Значения, превосходящие родительские, имели гибриды 40 прямых и 21 обратной комбинаций скрещивания, промежуточные – 16 и 6, соответственно, меньше родительских – гибриды одной обратной комбинации. Донорами на увеличение признака явились сорта Иммунный 580м и Крупнолистный.

В генетическом контроле признака «количество листьев» определяющим было неполное доминирование. Неаллельных взаимодействий не отмечено. Наибольшее количество рецессивных аллелей, более 75% - у сорта Юбилейный; более 50% - у Крупнолистного. Наибольшее число доминантных аллелей, более 75%, имели сорта Самсун и Лехия. Большее значение признака определялось рецессивными аллелями. Значения, превышающие родительские, имели гибриды 5 прямых и 3 обратных комбинаций скрещивания, промежуточные – 38 прямых и 20 обратных, меньшие – 13 прямых и 5 обратных. Явных доноров не выделено.

Проявление признака «длина листа» определялось генными системами, взаимодействующими по типу неполного доминирования с эффектами комплементарного эпистаза. Наибольшее количество доминантных аллелей, около 75%, у сорта Оха Парада. Остальные сорта обладали не менее чем 50% доминантных аллелей из определяющих признак. Доминирование не направленное. Значения, превышающие родительские, были у гибридов 30 прямых и 13 обратных комбинаций скрещивания, промежуточные – 22 и 12, меньшие – 4 и 3, соответственно. Донорами на увеличение признака явились сорта Берлей и Юбилейный.

Главным в генетическом контроле признака «ширина листа» выявлен эффект неполного доминирования. Неаллельные взаимодействия отсутствовали. Наибольшее количество доминантных аллелей, около 75%, встречалось у сортов Самсун, Юбилейный, Оха Парада, Берлей 21, Лехия. У остальных сортов отмечено наименьшее количество доминантных аллелей – около 50%. Установлено ненаправленное доминирование. Значения, превышающие родительские, имели гибриды 27 прямых и 6 обратных комбинаций скрещивания, промежуточные – 27 прямых и 22 обратных, меньшие - двух комбинаций. Все гибриды с сортами Иммунный 580 и Крупнолистный имели промежуточные, по сравнению с родительскими, значения признака. Донором на увеличение признака явился сорт Юбилейный.

В детерминации признака «площадь листа» участвовали генные системы с доминантными и аддитивными эффектами. Неаллельных взаимодействий не выявлено. Отмечена средняя степень доминирования, неполная по всем локусам. Все сорта содержали более 50% доминантных аллелей. Установлено ненаправленное доминирование. Значения, превосходящие родительские, были у гибридов 10 прямых и 10 обратных комбинаций скрещивания, промежуточные – 18 и 17 соответственно. Донорами на увеличение признака явились сорта Берлей 21 и Юбилейный. Гибриды сортов Иммунный 580 и Крупнолистный имели промежуточные, по сравнению с родительскими, значения признака.

Таблица 3

Наследование хозяйственно-ценных признаков у гибридов F_1

Признаки	Гибриды	Количество гибридных семей F_1 со средним значением признака			Математическая модель	Хи-квадрат	После суммирования данных прямых и обратных гибридов	
		Больше родительских	Промежуточными	Меньше родительских			Математическая модель/ эмпирическое расщепление	Хи-квадрат
Высота растения	Прямые	40	16	-	3 : 1	0,38**	3 : 1 / 61 : 22	0,10**
	Обратные	21	17	-	3 : 1	0,00**		
Количество листьев	Прямые	5	38	13	3 : 1	0,09**	3 : 1 / 66 : 18	0,57*
	Обратные	3	20	5	3 : 1	0,76*		
Длина листа	Прямые	30	22	4	9 : 6: 1	0,19**	9 : 6 :1 / 43 : 34 :7	1,16**($X^2_{0,50}$ =1,39)
	Обратные	13	12	3	9 : 6: 1	1,58*	15 : 1 / 77 : 7	0,62**
Ширина листа	Прямые	27	29	-	1 : 1	0,07**	-	-
	Обратные	6	22	-	-	-	-	-
Площадь листа	Прямые	10	18	-	1 : 1 / 27 : 37	2,28* / 0,48*	1 : 1 / 21 : 35	3,5 ($X^2_{0,50}$= =3,84)
	Обратные	11	17	-	1 : 1 / 27 : 37	1,28* / 0,09*	27 : 37 / 21 : 35	0,50*
Вегетационный период	Прямые	11	25	22	9 : 7	0,79*	9 : 7 / 57 : 29	3,51
	Обратные	10	11	7	3 : 1	0,00*	3 : 1 / 57 : 29	3,48
	Прямые	10	28	18	3 : 1 / 9 : 7	1,52* / 3,06*	3 : 1 / 56 : 28	3,11
	Обратные	8	10	10	3 : 1 / 9 : 7	1,71* / 0,73*	9 : 7 / 56 : 28	3,70

Примечание: * - значимо на 10%-ном уровне; $X^2_{0,1}$= 2,71; df = 1.

** - значимо на 50%-ном уровне; $X^2_{0,5}$= 0,45; df = 1.

Генные системы, определяющие длину вегетационного периода, (количество дней от посадки до цветения 50% растений) взаимодействовали по типу доминирования. Различия между коэффициентами регрессии были незначительными. Сорта Дюбек Х и Оха Парада содержали более 75% доминантных аллелей. Большее значение признака определялось рецессивными генами. Более 50% рецессивных аллелей определено у сортов Крупнолистный, Берлей 21 и Лехия. Значения, превышающие родительские, отмечены у гибридов 11 прямых и 10 обратных комбинаций скрещивания, промежуточные – у 25 и 11 семей, меньшие – у 22 и 7 семей соответственно. Донором на увеличение вегетационного периода явился сорт Юбилейный, на уменьшение - Крупнолистный.

В таблице 3 представлена картина наследования в гибридных семьях F_1 по шести изученным признакам.

Разбивка на классы учитывала три градации: больше максимального родительского значения, меньше минимального родительского значения, промежуточное значение. Хи-квадрат вычисляли отдельно по группам прямых и обратных гибридов, а также по объединенным эмпирическим данным.

Для признаков «высота растения», «количество листьев», «ширина листа» эмпирическое расщепление соответствовало моногенной модели на 10%-ном и 50%-ном уровне значимости. По признаку «длина листа» наблюдалось дигенное расщепление (рецессивный эпистаз). По признаку «площадь листа» наибольшее соответствие эмпирическому расщеплению показала трехгенная модель. Для вегетационного периода оценивали моно- и дигенные модели (комплементарный эпистаз), степень соответствия которым была на уровне $p>0,05$.

Наиболее вероятным следует считать моногенное расщепление, которое достоверно соответствовало теоретической модели при анализе отдельных групп гибридов. Результаты оценки нерасщепляющихся выравненных поколений представлены в таблице 4.

Таблица 4

Характеристика лучших линий перспективных сортов и гибридов

Линии и гибриды	Высота растений		Количество листьев		Размеры листьев среднего яруса			
					длина		ширина	
	X, см	V, %	X, см	V, %	X, см	V, %	X, см	V, %
Остролист 215 (ст.)	169	3,8	34	5,3	44	3,7	28	7,2
Крупнолистный 9	200	5,5	54	6,1	45	5,1	25	6,3
Юбилейный (ст.)	165	2,9	38	4,1	41	3,3	23	7,4
Крупнолистный 21А	180	3,7	43	4,2	39	3,4	22	6,4
Крупнолистный 23	179	3,2	45	5,7	39	2,1	24	4,5
Крупнолистный 16	207	4,7	39	4,2	40	2,3	24	4,6
Крупнолистный 17	173	3,3	35	6,5	41	6,7	25	7,2
F_5 (Синта х Венки)	157	3,7	33	4,2	40	7,7	21	8,8
F_6 (Синта х Венки)	155	4,6	35	4,6	45	9,1	26	11,7
F_3 (Венки х Крупнолистный 20)	161	4,5	38	6,6	40	4,6	21	4,5
F_4 (Венки х Крупнолистный 20 б, з)	177	5,2	39	3,5	43	2,9	23	6,4
F_5 (Венки х Крупнолистный 20 б, з)	178	3,3	42	3,9	42	3,6	20	6,7
F_4 (Гибрид F_1 х Вирджиния)	183	5,2	41	6,8	42	3,1	20	4,9
F_5 (Гибрид F_1 х Вирджиния)	178	5,1	40	7,1	43	13,5	20	10,6
F_5 (Гибрид F_1 х Вирджиния)	180	4,2	44	6,8	45	7,1	24	8,2

Все крупнолистные сорта превышали стандарты (Остролист 215 и Юбилейный) по высоте растений и количеству листьев. Пределы варьирования для линий сортов и гибридов составили: по высоте растений -173-207 см и 155-183 см, соответственно; по количеству листьев – 35-54 шт. и 33-44 шт., соответственно; по длине листа среднего яруса – 39-45 см и

40- 45 см, соответственно; по ширине листа среднего яруса – 22-25 см и 20-26 см, соответственно.

Вариация признаков внутри линий и гибридных комбинаций была незначительной (не более 13,5%). Определены лучшие по комплексу морфо-биологических признаков линии сортов Крупнолистный 9, Крупнолистный 21А, Крупнолистный 23 и гибридные семьи пятого поколения.

Таким образом, для четырех хозяйственно ценных признаков (высота растения, количество листьев, длина и ширина листа) выявлена доля влияния генотипа на их изменчивость у сортов и гибридов F_1; установлен характер взаимодействия генных систем, определяющих проявление шести количественных признаков и направление доминирования. Выделены потенциальные сорта доноры для селекции на увеличение высоты растений (Иммунный 580м и Крупнолистный), длины листьев среднего яруса (Берлей 21 и Юбилейный), ширины листьев среднего яруса (Юбилейный), площади листа (Берлей 21 и Юбилейный), на уменьшение количества дней от посадки до цветения 50% растений (Крупнолистный). На уровне градаций, учитывающих величину признака в качественном сравнении с родительской, определён моногенный контроль ($p>0,10$) высоты растений, количества и ширины листьев, дигенный ($p>0,10$) – длины листьев и тригенный ($p>0,05$) – площади листьев.

В результате проведённых исследований было скорректировано проведение индивидуальных отборов и выделены четыре константные гибридные семьи F_5 и 10 лучших линий сортов Крупнолистный 9, Крупнолистный 21А и Крупнолистный 23, обладающих лучшими показателями хозяйственно-полезных признаков, перспективным генетическим потенциалом и комплексной устойчивостью к табачной мозаике, пероноспорозу, мучнистой росе, белой пестрице и бактериальной рябухе.

Литература

1. Методики селекционно-семеноводческих работ по табаку и махорке. Учебно-методическое пособие. - Краснодар, 2016. - 139 с.
2. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика /П.Ф. Рокицкий. - Минск: Вышейшая школа, 1973. – С.127-230.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА ДЛЯ ИНДУКЦИИ КАЛЛУСОГЕНЕЗА У СОРТОВ РИСА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ

Бруяко В.Н., ***канд. биол. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»
г. Краснодар, п. Белозерный

Аннотация. В качестве источников ауксинов в питательных средах используют 2,4-дихлорфеноксиуксусную кислоту (2,4-Д), индолил-3-уксусную кислоту (ИУК), нафтилуксусную кислоту (НУК). В качестве источников цитокининов в искусственных питательных средах используют кинетин, 6-бензиламинопурин (6-БАП). 6-БАП и зеатин проявляют более высокую активность в поддержании роста изолированных тканей и индукции органогенеза по сравнению с кинетином.

Ключевые слова: рис, каллусогенез, гормоны, in vitro.

При традиционных методах селекции для получения гомозиготных линий необходимо 5-7 поколений, с применением культуры пыльников достаточно двух, поэтому культивирование пыльников применяют для интрогрессии самых различных признаков в

отечественные сорта риса. Среди таких признаков адаптивность к различным стрессам (засолению, недостатку минерального питания, высоким температурам [1-4]. Также культуру пыльников используют для фиксации гетерозисного эффекта [5-6] и снижения стерильности при межподвидовой гибридизации [7-9].

На данный момент известно большое число различных по составу питательных сред, но наиболее часто применяемая при выращивании изолированных растительных тканей в условиях in vitro MS или N. Однако показана большая эффективность процесса каллусообразования на средах C и RZ. Эти среды содержат хорошо сбалансированный состав питательных веществ и отличается от других, как правило, соотношением аммонийного и нитратного азота [10-12].

Таблица 1

Состав сред с различным содержанием ауксинов и цитокининов (pH 5,6-5,8)

Код	Компоненты	мг/л			
		RZ	RZ1	C	C1
СТ 1	KNO_3	3134	3134	2830,0	2830,0
СТ 2	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	270	270	185,0	185,0
	$MnSO_4 \cdot 4H_2O$	22,3	22,3	4,4	4,4
	$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	8,6	8,6	1,5	1,5
	$(NH_4)_2SO_4$	231,5	231,5	463,0	463,0
СТ 3	KH_2PO_4	540	540	400,0	400,0
	KI	0,83	0,83	0,8	0,8
	H_3BO_3	6,2	6,2	1,6	1,6
СТ 4	$CaCl_2 \cdot 2H_2O$	440	440	166,0	166,0
СТ 5	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	27,8	27,8	27,8	27,8
	$Na_2EDTA \cdot 2H_2O$	37,3	37,3	37,3	37,3
	$Na_2M_0O_4 * 2H_2O$	0,25	0,25	-	-
	$CuSO_4 \cdot 5\ H_2O$	0,025	0,025	-	-
	$CoCL_2 \cdot 6H_2O$	0,025	0,025	-	-
Витамины					
	Тиамин HCl	2,5	2,5	1,0	1,0
	Пиридоксин HCl	2,5	2,5	0,5	0,5
	Никотиновая кислота	2,5	2,5	0,5	0,5
	Глицин	2.5	2,5	2,0	2,0
Гормоны					
	2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота (2,4-D)	1,0	1,0	2,0	2,0
	Индалилуксусная кислота		2,0	-	2,0
	Кинетин	2,0	2,0	-	2,0
	6-бензиламинопурин (6-БАП)	-	-	-	-
Мальтоза		4,000	5,000	-	-
Сахароза		-	-	30,000	30,000
Агар		7,0	7,000	8,000	8,000

Для получения дигаплоидов были использованы гибриды, полученные в результате скрещивания между сортами отечественной и зарубежной селекции, характеризующиеся рядом ценных с селекционной точки зрения качеств. Для высадки на среду использовали пыльники 70 гибридных комбинаций: гибриды между дигаплоидными линиями одной гибридной комбинации, между российскими сортами, между российскими и зарубежными образцами, межподвидовые гибриды. Для культивирования пыльников риса использовали среды с содержанием солей: повышенным $CaCl_2 \cdot 2H_2OH_3BO_{3,}$,$KNO_3KH_2PO_4$,$MgSO_4 \cdot 7H_2O$,

$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$, $MnSO_4 \cdot 4H_2O$, и более низким содержанием $(NH4)_2SO_4$, а также более высоким содержанием ауксинов, витаминов и регуляторов роста. Использовали 4 питательные среды, С, С1, RZ, RZ1 (таблица 1, 2).

Для предварительной обработки были отобраны побеги, у которых с расстояние между флаговым и предпоследним листом составляло 5-10 см. Холодовая обработка метелок проходила в течение 5-12 дней при температуре 7^0С. Стерилизацию проводили в течение 20 минут 20% раствором промышленной "Белизны" (концентрация – 5,5г Cl/л). Подсчет каллуса проводили через каждые пять дней с 30 по 50 день после высадки пыльников на среду. На чашку Петри высаживали 50 -70 пыльников.

Для определения наиболее эффективных по составу питательных сред и ускорения работы по подсчету количества каллусов в чашках Петри разработали шкалу: меньше 5, меньше 10, меньше 15, больше 15. Использование данной шкалы позволяет проводить экспресс оценку значительных объемов материала.

Высадка пыльников на питательную среду проводилась с 5 по 10 день после отбора метелок, максимальное количество каллуса отмечено при высадке на 9-10 день. В большинстве комбинаций каллус получен на 35-50 день. Из четырех вариантов сред, две (RZ1 и RZ) повышают каллусогенез в 2 раз по сравнению со средой С.

Таблица 2

Эффективность каллусообразования у гибридов риса на средах с различным содержанием гормонов, %

К- во каллусов на чашках Петри, шт.	RZ	RZ1	C	C 1
До 5	470	580	220	360
До 10	370	610	230	220
До 15	390	15	45	240
Более 20	0	120	100	120
Всего	1230	1325	595	940

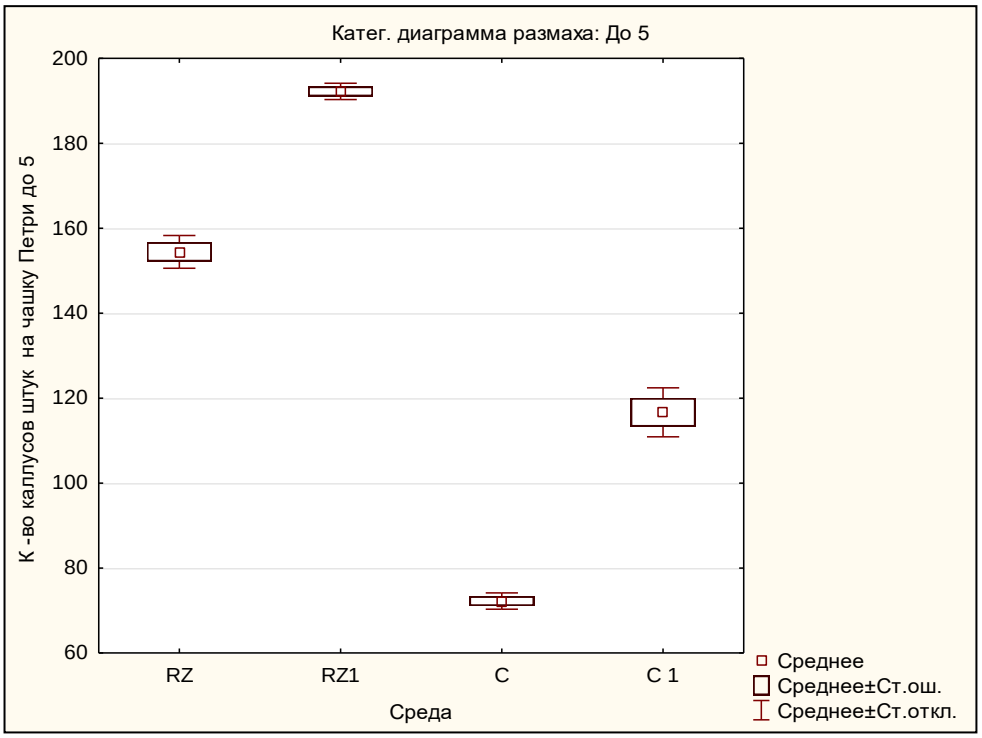


Рис. 1. Выход каллуса на средах RZ, RZ1, С, С1

Среда C_1 по выходу каллуса достоверно уступает средам с повышенным содержанием солей, но в тоже время ее применение более чем в 2 раза эффективнее для получения каллуса чем среды С не содержащей индолилуксусную кислоту.

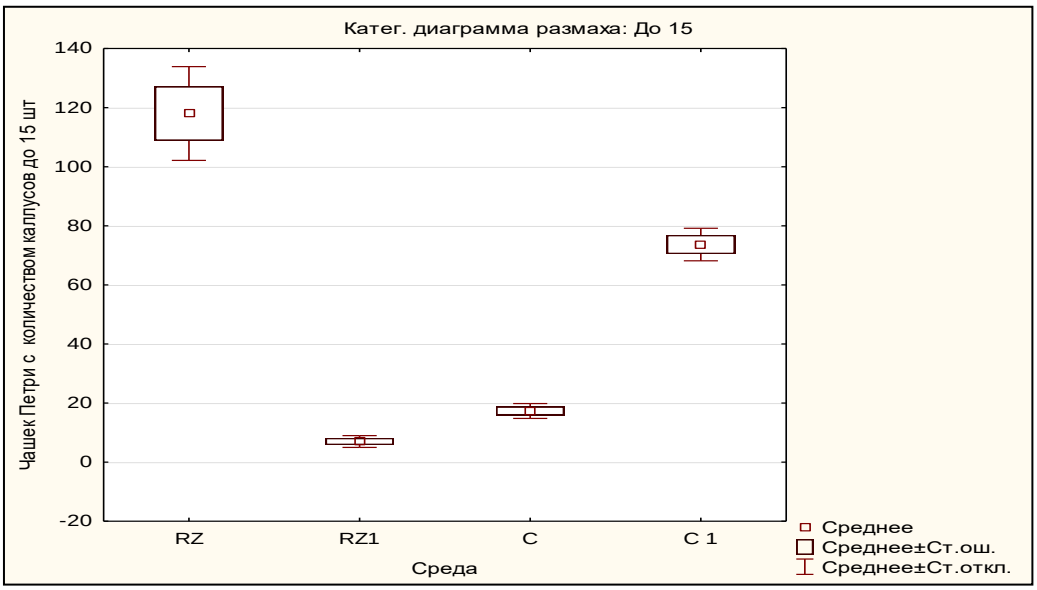


Рис. 2. Эффективность каллусообразования у гибридов риса на средах с различным содержанием гормонов, %

Таким образом, среды RZ и RZ1 достоверно не различались по выходу каллуса, С и С1 значительно уступали им по данному признаку, однако гормональный состав их различен. Если среда RZ, RZ1, С1 содержат нафтилуксусную и дихлорфеноксиуксусную кислоты, то среда С– только 2,4-D.

Среды с повышенным содержанием солей KNO_3, KH_2PO_4, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, $MnSO_4 \cdot 4H_2O$, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$, H_3BO_3, $CaCl_2 \cdot 2H_2O$, а также более высоким содержанием витаминов и регуляторов роста (RZ,RZ1), обеспечивают более высокий выход каллуса.

Литература

1. Гончарова, Ю.К. Наследование признака "отзывчивость на культуру пыльников" у риса / Ю.К. Гончарова // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2008. - № 2. - С. 40-42.

2. Гончарова Ю.К. Использование метода культуры пыльников в селекции риса// Краснодар: ВНИИ риса, 2012. - 91 с.
3. Гончарова Ю.К. Полиморфизм российских сортов риса по генам широкой совместимости /Ю.К. Гончарова, Е.М. Харитонов //Вестник РАСХН. – 2013.- С.41- 43.
4. Гончарова Ю.К., Харитонов Е.М., Бушман Н.Ю., Верещагина С.А. Сравнительный анализ эффективности питательных сред для индукции каллусообразования у гибридов риса// Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2013.- № 6. - С. 6-9.
5. Кучменко А.А., Бушман Н.Ю., Малюченко Е.А., Бруяко В.Н. Состав сред и концентрация регуляторов роста для индукции каллусогенеза у сортов риса //Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. материалов III Всероссийской науч.-практ. конф. молодых ученых и аспирантов/ВНИИТТИ. - 2016. - С. 34-40.
6. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К. Стерильность при межподвидовой гибридизации риса Oryza sativa L. в связи с поиском генов широкой совместимости и отнесением образцов к подвидам indica и japonica // Сельскохозяйственная биология - 2013.- № 5.- Р. 61-68.
7. Харитонов Е.М. Поиск генов широкой совместимости у образцов риса подвидов indica и japonica / Е.М. Харитонов, Ю.К. Гончарова // Аграрная наука.- 2013.-№ 3.- С.15-17.
8. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К., Малюченко Е.А. Генетика признаков, определяющих адаптивность риса (*ORYZA SATIVA* L.) к абиотическим стрессам // Экологическая генетика. -2015.- Т. 13, № 4.- С. 37-54.
9. Goncharova, J.K. Inheritance of heat resistance in rice / J.K. Goncharova // Russian Jurnal of Genetics: Applied Research. - 2011.- Vol. 3.- P.248-251.
10. Goncharova, Yu. K. Selective Elimination of Alleles in Rice Anther Cultures/ Yu. K. Goncharova // Russian Journal of Genetics. - 2013.- Vol. 49.- №. 2. - P.170–177.
11. Goncharova J.K., Kharitonov E.M. Genetic control of traits determining phosphorus uptake by rice varieties (Oryza sativa L.). Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Selektsii. – Vavilov Journal of Genetics and Breeding. - 2015.- 19 (2).-P.197-204.
12. Goncharova J.K., Kharitonov E.M. Rice Tolerance to the Impact of High Temperatures //Agricultural Research Updates.- 2015.- Vol. 9.- P.1-37.
13. Goncharova Yu. K. Method of fixing the heterotic effect- implementation on plants (on the hundredth anniversary of the birth of V.A. Strunnikov) // Russian Journal of Developmental Biology. - November 2014.- Vol. 45, № 6.- P. 367-370.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГАМЕТНОЙ СЕЛЕКЦИИ В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ РИСА

Бруяко В.Н., ***канд. биол. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»,
г. Краснодар, пос. Белозерный

Аннотация. Воздействие высоких температур в период цветения, можно считать одним из вариантов гаметной селекции, так как вызывает значительное повышение пустозерности образцов, следовательно, и гибель гамет как женских, так и мужских.

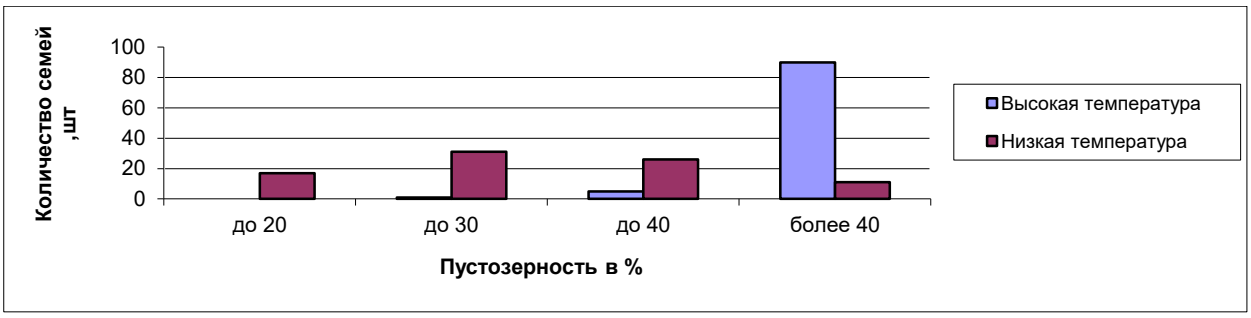
Ключевые слова: высокие температуры, гаметная селекция, стабильность, продуктивность, рис, отбор, устойчивость.

Традиционная селекция многих культур сейчас испытывает своего рода кризис, так как потенциал продуктивности в последние годы не растет или темпы его роста значительно снизились. Урожайность если и увеличивается, то за счет повышения устойчивости вновь создаваемых образцов к стрессовым факторам [1-2]. Так потенциал продуктивности вновь создаваемых сортов риса методами традиционной селекции в различных регионах мира остается на уровне 10-12 тонн на гектар Воздействие высоких температур изменяет экспрессию большей части генома, что говорит о вовлеченности в процесс огромного числа генов, в том числе определяющих неспецифическую адаптивность к стрессу [3-4]. Имеются в виду в первую очередь гены определяющие эффективность минерального питания, фотосинтеза [5-6]. Чтобы оценить число генов, изменяющих экспрессию можно привести следующие данные: в пыльцевом зерне работают до 30% генов растений, следовательно, при гаметной селекции речь идет об отборе по 10- 15 тысячам генов, а точнее по их комплексам многие гены определяют устойчивость к ряду стрессовых факторов [7-8]. Высокая температура выше 31°С, снижает эффективность фотосинтеза, индекс стабильности хлорофилла, стабильность мембраны клетки. Многие механизмы формирования устойчивости сходны для различных стрессов. Так в формирование засухоустойчивости вовлечены факторы, определяющие устойчивость к таким стрессовым условиям как воздействие высоких температур, засоления, эффективность использования элементов минерального питания [9-10].

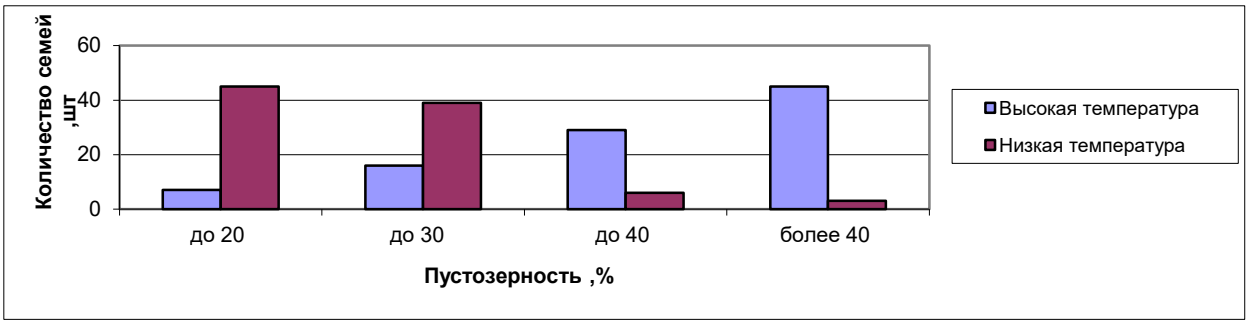
Воздействие высоких температур в период цветения, можно считать одним из вариантов гаметной селекции, так как вызывает значительное повышение пустозерности образцов, следовательно, и гибель гамет как женских, так и мужских.

Исследования внутрисортовой специфики по устойчивости к стрессу у изучаемых сортов показали наличие в них линий с различной реакцией на фактор. Изучение внутрисортовой структуры по признаку «устойчивость к высоким температурам» позволило выделить семьи устойчивые и неустойчивые к стрессовому фактору. По признаку «пустозерность» семьи сортов были разделены на четыре группы: до 20%, до 30%, более 70% и более 90%. У сортов Регул и Лидер, проявивших себя как неустойчивые по этому признаку, большинство семей оказались в третьей и четвертой группе. А именно, у сорта Регул выявлено 36 неустойчивых к высоким температурам семей с пустозерностью более 70% и 17 семей с процентом пустозерности более 90.

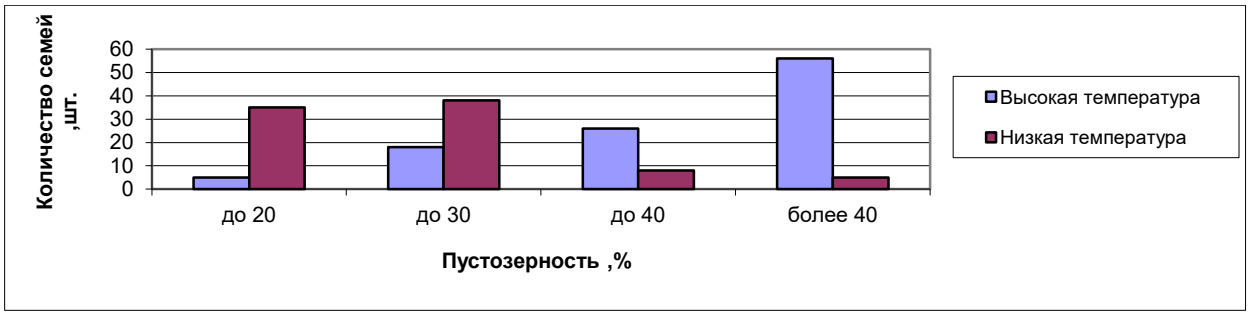
У сорта Лидер выявлено 40 неустойчивых к высоким температурам семей с пустозерностью более 70% и 31 семья с процентом пустозерности более 90. Семьи толерантных к повышению температуры образцов (Лиман, Хазар, Рапан) распределили в основном в первую и вторую группы (рисунок 1). У сорта Лиман выявлено 7 устойчивых к высоким температурам семей с пустозерностью до 20% и 16 семей с пустозерностью до 30%. В каждом сорте выявлены устойчивые и неустойчивые семьи. Однако количество устойчивых семей и уровень их устойчивости у неустойчивых сортов было ниже. У трех сортов (Лиман, Рапан, Хазар) даже при воздействии высокой температуры сохранялись семьи с низкой (до 20%) пустозерностью, максимальное их число у сорта Лиман. Необходимо отметить, что сорт Лиман отличается наиболее стабильной продуктивностью, и имел максимальную посевную площадь в России. А два других сорта занимают лидирующее положение по посевным площадям.



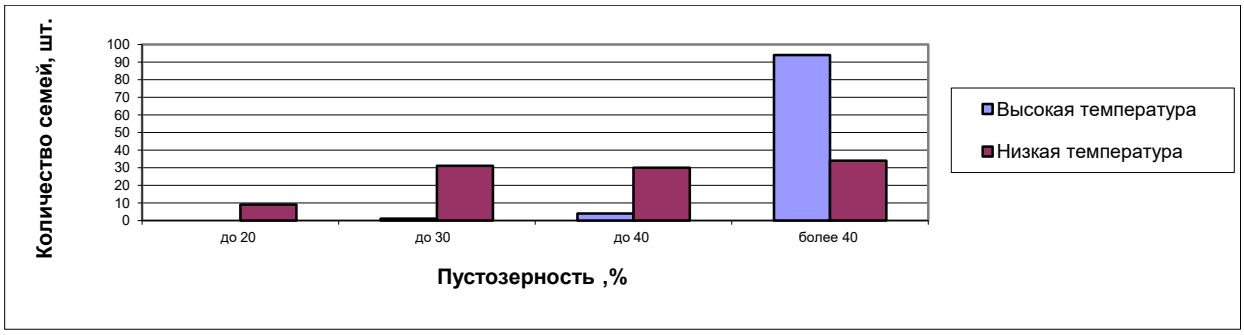
а)



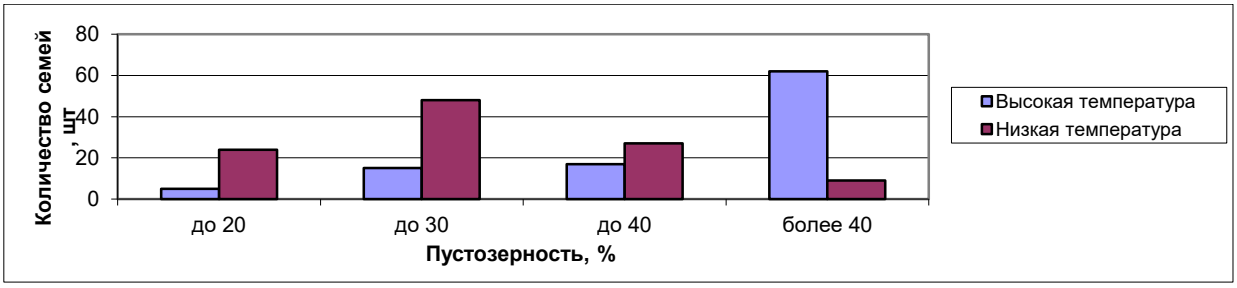
б)



в)



г)



д)

Рис. Изменение внутрисортовой структуры по признаку пустозерность при различных температурах у сортов: а) Регул б) Лиман) Рапан г) Лидер д) Хазар (2010 – 2015 гг.)

Семьи, имеющие высокую пустозерность при высоких температурах, в большинстве случаев сохраняли ее и при нормальной температуре (25 ^{0}С). У неустойчивых семей сорта по фактору отмечена как высокая, так и низкая пустозерности на контроле.

Литература

1. Бруяко В.Н., Малюченко Е.А., Бушман Н.Ю. Выделение источников по признаку «скорость роста» в начальные фазы развития из образцов отечественной и зарубежной селекции // Достижения и перспективы развития селекции и возделывания риса в странах с умеренным климатом: сб. Междунар. науч. конференции /составитель Д.Н. Синяев - 2015. -С. 18-26.
2. Бруяко В.Н., Малюченко Е.А. Дифференциация гибридных растений риса российской, итальянской и китайской селекции//Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. матер. III Всероссийской науч.-практ. конф. молодых ученых и аспирантов/ВНИИТТИ.- 2016. С. 13-16.
3. Гончарова Ю.К. Воздействие температурного стресса на продуктивность риса // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2009. - № 2. - С. 40-42.
4. Гончарова Ю.К. Наследование признака «устойчивость к высоким температурам» у риса / Ю.К. Гончарова // Вестник ВОГиС. - 2010. - Том 14. - № 4. - С. 714-719.
5. Гончарова Ю.К. Генетика признаков, определяющих содержание пигментов у риса / Ю.К. Гончарова // Вестник РАСХН. - 2010.- С.45-47.
6. Гончарова Ю.К. Генетика признаков, обеспечивающих эффективность минерального питания у риса / Ю.К. Гончарова, Е.В. Литвинова, Н.А. Очкас // Труды КГАУ. - 2010.- № 24.- С. 54-58.
7. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К. Взаимосвязь между устойчивостью к высоким температурам и стабильностью урожаев у риса //Аграрная Россия. - 2008. - № 3. - С. 22-24.
8. Харитонов Е.М. Механизм солеустойчивости российских сортов риса / Е.М. Харитонов, Ю.К. Гончарова // Аграрный вестник Урала. - 2010.-№8 (74).- С.45 - 48.
9. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К. Эффективность минерального питания у риса // Доклады РАСХН. - 2011.- № 2.- С. 10-12.
10. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К. О генетико-физиологических механизмах солеустойчивости у риса (Oryza sativa L.) (обзор) // Сельскохозяйственная биология. - 2013. - № 3. - С. 3-11.
11. Фотев Ю.В. Исходный материал для селекции томата с устойчивостью к стрессовым температурам и болезням / Ю.В. Фотев: автореф. дис. …. канд. с.-х. наук. - М., 1992.
12. Ismail M. Genetic and genomic approaches to develop rice germplasm for problem soils / M. Ismail, S. Heuer, M.J. Thomson, M. Wissuwa // Plant. Mol. Biol -2007. - P. 1007-1011.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ОЦЕНКА ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЛИНИЙ ПОДСОЛНЕЧНИКА К ЛОЖНОЙ МУЧНИСТОЙ РОСЕ

Голощапова Н.Н.[1], Гончаров С.В.[1,2], *д-р биол. наук,* Процевская Т.А.[2]

[1] ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта», г. Краснодар

[2] ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар

Аннотация. Цель работы - провести оценку горизонтальной устойчивости коллекции линий подсолнечника. В результате были выделены лучшие генотипы. Сочетание вертикальной и горизонтальной устойчивости обеспечит долговременную устойчивость к патогену.

Ключевые слова: подсолнечник, устойчивость, патоген, линия, ложная мучнистая роса, селекция.

Ложная мучнистая роса (ЛМР) (возбудитель – *Plasmopara halstedii* (Farl) Berl. et De Toni) – одно из наиболее распространенных и вредоносных заболеваний подсолнечника в мире. Селекция на устойчивость к ней сегодня базируется на использовании генов вертикальной устойчивости, что приводит к нарушению сложившегося равновесия в системе паразит-хозяин и стимулирует расообразовательный процесс [3]. Ранее такая ситуация возникла с заразихой, теперь и с ЛМР: все основные линии несли ген устойчивости к наиболее распространенной 330 расе, и таким образом, обеспечивали защиту гибридов подсолнечника селекции ВНИИМК. Появление и распространение новых рас ЛМР в нашем регионе привело к поражению гибридов подсолнечника этим патогеном [4].

Целью нашей работы было провести оценку горизонтальной устойчивости коллекции самоопыленных линий подсолнечника, обладающих различными главными генами устойчивости. Ранее отмечалось, что линии подсолнечника, не несущее главных генов устойчивости к ЛМР, часто в полевых условиях поражаются этим патогеном в меньшей степени, чем линии, устойчивые только к расе 330 [1, 2].

Материалом для работы служили 57 линий, созданных ранее в лаборатории селекции гибридного подсолнечника ВНИИМК, в том числе 18 линий без главных генов устойчивости, 17 – устойчивых к расе 330, 17 – устойчивых к 3 расам патогена и 5 линий, устойчивых ко всем расам. Деление линий на группы проведено на основании лабораторных методов оценки. Подсолнечник высевали в оптимальные сроки по методике, принятой во ВНИИМК двухрядковыми делянками площадью 12,2 м^2, в двухкратной повторности. Уход за посевами включал две междурядных культивации и ручные прополки по мере появления сорняков. Оценку проводили глазомерно в течение всего вегетационного периода.

Как и в предшествующие годы, растения подсолнечника, пораженные ЛМР, наблюдались регулярно, что связано с распространением новых рас патогена [4]. Условия 2016 года сложились в целом благоприятно для развития патогена, что позволило провести оценку и ранжировать линии подсолнечника по горизонтальной (нерасоспецифичной) устойчивости.

Исключение составили растения четвертой группы, несущие ген *Pl*15, которые не были поражены. Таким образом, оценка горизонтальной устойчивости у таких линий в полевых условиях невозможна.

Для остальных трех групп оказалось возможным выделить линии с наиболее высокой горизонтальной устойчивостью. Результаты оценки приведены в таблице 1.

Таблица 1

Оценка поражения ЛМР контрастных по устойчивости линий подсолнечника (Краснодар, 2016 г.)

Линия	1 повторность			2 повторность		
	Кол-во растений, шт.	Из них пораженных, шт.	% поражения	Кол-во растений, шт.	Из них пораженных, шт.	% поражения
ВК 585	55	55	100	60	60	100
ВК 678	58	2	3	62	6	10
ВК 276	56	56	100	47	16	34
ВК 653	41	1	2	35	0	0
ВК 732	57	4	7	56	2	4
ВК 536	49	2	4	70	4	6
ВК 776	54	1	2	59	6	10
ВК 787	69	42	61	88	66	75
ВК 788	51	1	2	48	5	10
ВК 930	90	66	73	62	43	69

Анализ данных позволил выделить следующие линии по горизонтальной устойчивости к ЛМР: ВК 678 (3 и 10 %), ВК 653 (0 и 2 %) и ВК 732 (4 и 7 %). В то же время

на отдельных линиях ЛМР было поражено до 100 % растений, что говорит о достаточно высокой инфекционной нагрузке и комфортных для патогена погодных условиях.

В целом, проведенная работа позволила убедиться в высокой эффективности гена *Pl*15 для защиты линий и гибридов от поражения ложной мучнистой росой, а также достаточно высоком уровне горизонтальной устойчивости у отдельных линий селекции ВНИИМК.

Долговременная устойчивость подсолнечника к ложной мучнистой росе может быть достигнута при объединении у гибридов подсолнечника гена вертикальной устойчивости (например, *Pl*15, обеспечивающий сегодня устойчивость ко всем встречающимся у нас расам), полученного от одной из родительских линий и горизонтальной устойчивости от другой [6]. При этом главные гены устойчивости необходимо внедрять еще при создании исходного материала, учитывая при этом его комбинационную способность [5].

Литература

1. Голощапова Н.Н. Селекция линий и гибридов подсолнечника на устойчивость к ложной мучнистой росе / Н.Н. Голощапова, С.В. Гончаров // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: I Международная научно-практическая Интернет-конференция, посвященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». - 2016.- С. 2860-2862.
2. Голощапова Н.Н. Селекция подсолнечника на долговременную устойчивость к ложной мучнистой росе / Н.Н. Голощапова, С.В. Гончаров // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: II Международная науч.-практ. Интернет-конференция ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия», 2017. -С. 1383-1386.
3. Дьяков, Ю.Т. Механизмы сопряженной эволюции растений-хозяев и их паразитов / Ю.Т. Дьяков // Генетические основы селекции растений на иммунитет. – М.: Наука, 1973. - С. 150-180.
4. Ивебор М.В. Идентификация рас возбудителя ложной мучнистой росы подсолнечника в регионах Северного Кавказа и выделение устойчивого к ним исходного материала для селекции /М. В. Ивебор: автореф. дис. … канд. с.-х. наук.– Краснодар, 2009. - 24 с.
5. Пикалова Н.А. Оценка комбинационной способности линий подсолнечника по основным признакам урожайности / Н.А. Пикалова, Н.Д. Береснева, С.В. Гончаров // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. - 2010.- № 2. - С. 13-16.
6. Vear F. Breeding for durable resistance to the main diseases of sunflower // Proc. 17th Int. Sunflower Conf., USA, Fargo. - 2004. - P.125-130.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ОЦЕНКА НОВЫХ ГИБРИДНЫХ КОМБИНАЦИЙ КОНДИТЕРСКОГО ПОДСОЛНЕЧНИКА

Гончаров С.В.[1,2], *д-р биол. наук*, Рыженко Е.Н.[2], Коваленко Т.А.[1]

[1] ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар

[2] ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта», г. Краснодар

Аннотация. Успешное внедрение сортов-популяций кондитерского направления стимулирует селекционные программы по созданию аналогичных гибридов. Целью нашей

работы была оценка новых экспериментальных гибридных комбинаций кондитерского подсолнечника селекции ВНИИМК. В результате выделены лучшие комбинации для дальнейшей работы.

Ключевые слова: подсолнечник, линия, гибрид, кондитерский.

Подсолнечник – основная масличная культура нашей страны, также используемая как кондитерская, кормовая (производство силоса), техническая (производство биогаза и биодизеля) и декоративная. Высокая рентабельность производства кондитерского подсолнечника в нашей стране способствует развитию этого направления селекции. Селекция подсолнечника кондитерского направления у нас строится на использовании межеумочных форм [1, 6], тогда как за рубежом используются грызовые. Семена кондитерского подсолнечника должны обладать хорошей обрушиваемостью и крупноплодностью (масса 1000 семянок не менее 80 г). Созданные селекционерами ВНИИМК сорта-популяции СПК, Лакомка, Орешек и Джинн отвечают всем требованиям и успешно закрепились на рынке [1]. Развернута селекционная программа по созданию кондитерских гибридов подсолнечника. Первый гибрид такого типа Катюша уже внесен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию [4, 5].

Для создания кондитерских гибридов подсолнечника потребовалась наработка принципиально нового исходного материала, отвечающего всем современным требованиям [3, 7], в том числе устойчивостью к ложной мучнистой росе [2].

Целью нашей работы была оценка новых экспериментальных гибридных комбинаций кондитерского подсолнечника. По результатам предыдущих лет испытаний выделили несколько наиболее перспективных гибридных комбинаций, которые были включены в конкурсное испытание ВНИИМК.

Оценка проходила по принятой во ВНИИМК методике – делянки четырехрядковые (учетные – два центральных рядка), повторность четырехкратная. Посев осуществляли ручными сажалками, обеспечивая густоту стояния растений к уборке – 40 тыс.шт./га. Уборку учетных рядов в питомнике испытания гибридов проводили прямым комбайнированием, используя селекционный комбайн «Хеге». После обмолота и вейки семена взвешивали, определяли влажность и масличность, пересчитывали урожайность на стандартную влажность (10 %) в тоннах на 1 га. Масличность семян определяли методом ядерно-магнитного резонанса, как среднее из двух проб. Массу 1000 семян – как среднее из двух проб по 500 шт. Обработку полученных экспериментальных данных проводили с помощью стандартных статистических методов (дисперсионный анализ).

Материалом служили новые экспериментальные гибридные комбинации (ВК 934×ВК 930 и ВК 934×ВК 944), контроль – простой межлинейный гибрид Катюша. Для сравнения использовали распространенные в производстве сорта-популяции кондитерского подсолнечника Лакомка, Орешек и Джинн.

Характеристики изучаемых образцов по отдельным признакам приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика новых гибридов подсолнечника кондитерского типа (Краснодар, 2016 г.)

Образец	Период всходы-цветение,сутки	Вегетационный период, сутки	Диаметр корзинки, см	Высота растений, см
Гибриды				
Катюша (стандарт)	59	88	19	200
ВК 934×ВК 930	59	89	19	195
ВК 934×ВК 944	63	92	19	200
Сорта-популяции				
Лакомка	64	93	21	205
Джинн	66	96	22	210

Результаты анализа показывают, что все гибридные комбинации имели более короткий период всходы-цветение и вегетационный период в целом по сравнению с сортами-популяциями. Сорта также превосходили гибриды по диаметру корзинки и высоте растения.

Новые гибриды, как и существующие кондитерские сорта-популяции, предполагается использовать как гибриды двойного назначения – на кондитерские цели и для получения масла. Это важно из-за ограниченного спроса на кондитерское сырье в отдельные годы, а также возможностью переработки на масло мелкосемянных фракций.

Показатели урожайности и масличности семянок, а также сбор масла с единицы площади приведены в таблице 2.

Преимущество над стандартом по урожайности семянок было существенным для комбинации ВК 934×ВК 930, которая также превзошла все сорта-популяции по этому показателю. Эта же комбинация, имея высокую масличность семянок (50,7 %), достоверно превзошла все остальные образцы по сбору масла с единицы площади. Эта гибридная комбинация вполне конкурентоспособна и в качестве гибрида масличного типа.

Таблица 2

Урожайность гибридов подсолнечника кондитерского типа (Краснодар, 2016 г.)

Образец	Урожайность семянок		Масличность, %	Сбор масла	
	т/га	± к стандарту		т/га	± к стандарту
Гибриды					
Катюша (стандарт)	3,28	-	47,9	1,41	-
ВК 934×ВК 930	3,70	+0,42	50,7	1,69	+0,28
ВК 934×ВК 944	3,41	+0,13	47,6	1,46	+0,05
Сорта-популяции					
Лакомка	3,32	+0,04	48,8	1,46	+0,05
Джинн	3,52	+0,24	47,4	1,50	+0,09
$НСР_{05}$	0,19			0,09	

Для кондитерского подсолнечника важна крупность семянок. Эти показатели отражены в таблице 3.

Таблица 3

Характеристика новых гибридов подсолнечника кондитерского типа по крупности семян (Краснодар, 2016 г.)

Образец	Масса 1000 семянок, г	Масса 1000 семянок после калибровки, г	Сход с решет, %
Гибриды			
Катюша (стандарт)	92,0	102,5	38,3
ВК 934×ВК 930	83,8	98,4	24,6
ВК 934×ВК 944	88,8	102,9	41,7
Сорта-популяции			
Лакомка	105,1	122,3	58,0
Джинн	115,1	122,6	76,0

По крупности семянок все гибридные комбинации пока уступают сортам-популяциям, хотя отвечают минимальным требованиям. Масса 1000 семянок и сход с решет у лучшей гибридной комбинации по этим показателям (ВК 934×ВК 944) приближаются к сорту Лакомка, хотя существенно уступает новому сорту Джинн.

Литература

1. Бородин, С.Г. Селекция и семеноводство сортов-популяций подсолнечника: автореф. дис. … докт. с.-х. наук. – Краснодар, 2002. - 50 с.

2. Голощапова Н.Н. Селекция линий и гибридов подсолнечника на устойчивость к ложной мучнистой росе / Н.Н. Голощапова, С.В. Гончаров // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: I Международная науч.-практ. Интернет-конференция, посвященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия».- 2016. -С. 2860-2862.
3. Гончаров С.В. Поиск и создание нового исходного материала для селекции гибридов подсолнечника / С.В. Гончаров, А.В. Завражнов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2014. - № 49. - С. 26-28.
4. Гончаров С.В. Простой межлинейный гибрид подсолнечника Катюша / С.В. Гончаров, Н.Д. Береснева // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. -2012. -№ 1. - С. 173.
5. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации: сайт. – Режим доступа: http://www.gossort/com/ree_cont/html
6. Пикалова Н.А. Характеристика семянок линий подсолнечника по основным хозяйственно ценным признакам / Н.А. Пикалова, Н.Д. Береснева, С.В. Гончаров // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. - 2011.- № 1. - С. 29-33.
7. Корж С.О. Современные требования к исходному материалу для селекции подсолнечника / С.О. Корж, Т.А. Коваленко // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. материалов III Всероссийской науч.-практ. конф. молодых ученых и аспирантов / Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий. -2016. -С. 31-34.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЛОДОНОШЕНИЯ СОРТОВ ВИШНИ КОЛЛЕКЦИИ СКЗНИИСИВ

Доля Ю.А., ***канд. с.-х. наук*****, Заремук Р.Ш.,** ***д-р с.-х. наук***

ФАНО «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства», г. Краснодар

Аннотация. В статье представлены результаты изучения генетических особенностей закладки и формирования элементов продуктивности у сортов вишни. Показаны сортовые и биологические различия при размещении букетных веточек и плодовых почек.

Ключевые слова: сорт, вишня обыкновенная, букетные веточки, плодовые почки, элементы плодоношения, продуктивность.

Краснодарский край относится к числу наиболее благоприятных регионов России для выращивания практически всех косточковых культур. Вишню отличает множество преимуществ за счет зимостойкости, адаптивности и продуктивности, она способна давать ежегодные урожаи высококачественных плодов [1,2].

Формирование современного сортимента не возможно без частной селекции, которая основана на детальном и всестороннем изучении генотипов. Исследование особенностей закладки и развития элементов плодоношения на всех этапах формирования будущего урожая дает ценный материал для селекции и сортоизучения [3].

Основной целью данного исследования является изучение биологического потенциала продуктивности сортов отечественной и зарубежной селекции, для выделения генотипов, сочетающих максимальное количество хозяйственно-ценных признаков.

Биологическая продуктивность вишни складывается из нескольких компонентов – количества плодовых образований: букетных веточек, плодовых побегов, приходящихся на типичную скелетную ветвь и в целом на дерево, числа сформировавшихся на них плодовых почек и генеративной нагрузки однолетних побегов.

Вишня имеет смешанный тип плодоношения – на букетных веточках и однолетних побегах [4]. Ряд авторов указывают на то, что плодоношение сосредоточено в основном на букетных веточках. Букетные веточки – укороченные побеги, до 0,5-1,5 см, на концах которых закладываются одна-две вегетативные почки, а сбоку – от 4 до 10 плодовые [5, 6].

Таким образом, проведенные исследования по вишне весьма противоречивы, что связано с разным генетическим происхождением сортов и условиями произрастания. В этой связи особую актуальность представляют исследования, проведенные в Краснодарском крае, для выявления сортовой специфики формирования элементов плодоношения в конкретных погодно-климатических условиях.

Проведенные нами исследования показали, что большая часть 86 % плодоношения вишни сосредоточена на букетных веточках, на плодовые веточки и однолетние побеги приходится 6 % и 8 % (соответсвенно). В этой связи основные расчеты компонентов продуктивности проведены на букетных веточках, т.к. их количество в структуре формирования биологической продуктивности преобладает.

Сорта вишни значительно варьируют по особенностям плодоношения. У вишни Молодежная и Нефрис наиболее продуктивные 2-летние части ветвей (на 1 пог. м - 49 букетных веточек и 216, 217 плодовых почек), значительное число генеративных почек до 31 на 1 пог. м – размещено на 3-5 летних ветвях. У сорта Кирина плодоношение сосредоточено на букетных веточках, расположенных на 3-х и 5-ти летней плодовой древесине (40 и 39 букетных веточек формируется на 1 пог. м., плодовых почек - 135 и 59). Сравнивая разновозрастные части скелетных ветвей, определено, что наиболее продуктивной являются 2-х и 3-х летняя плодовая древесина, на ней формируется большая часть 57 % букетных веточек, и соответственно наибольшая нагрузка 66 % плодовыми почками (37 и 33 б. в. и 102 и 148 п. п. на 1 пог. м) (табл. 1).

Таблица 1

Закладка элементов плодоношения у сортов вишни

Сорт / Букетные веточки (в среднем – шт./пог.м)	Количество плодоэлементов на плодовой древесины различного возраста							
	5–ти летняя		4–х летняя		3–х летняя		2–х летняя	
	шт./1 пог.м		шт./1 пог.м		шт./1 пог.м		шт./1 пог.м	
	б.в.*	п.п.*	б.в.*	п.п.*	б.в.*	п.п.*	б.в.*	п.п.*
Домбазия (31)	30	59	26	43	33	71	35	82
Краснодарская сладкая (23)	16	50	28	70	18	85	30	158
Кирина (37)	39	59	37	115	40	135	33	163
Молодежная (36)	22	53	38	135	35	92	49	216
Нефрис (28)	18	35	10	35	38	124	49	217
Эрди Ботермо (30)	20	46	36	144	35	105	30	55
Среднее:	24 (20%)	47 (12%)	29 (23%)	90 (23%)	33 (27%)	102 (26%)	37 (30%)	148 (38%)

*Примечание: б.в. – букетные веточки;
п.п. – плодовые почки.

В результате исследований выявлены сортовые особенности в закладке элементов плодоношения, сорта вишни формируют 22–37 букетные веточки на 1 пог. м. (погонный метр) плодовой древесины. Высокую биологическую продуктивность, более 30 букетных веточек на 1 пог. м. имеют сорта Молодежная (35), Эрди Ботермо (30), Кирина (37), Домбазия (31).

Однако, закладка большого количества букетных веточек не означает формирование достаточного урожая, он зависит от количества плодовых почек, составляющих плодовые

побеги. Продуктивность одной букетной веточки у исследуемых сортов вишни может достигать 5-6 иногда 7 плодовых почек, данный показатель зависит от возраста генеративного побега. На плодовой древесине в возрасте 4–х лет 33 % генеративных побегов закладывают малопродуктивные букетные веточки, т.е. не имеющие плодовых почек (16,5 %) или состоящие из 1–2 плодовых почек (16,5 %) (табл. 2).

Таблица 2

Продуктивность букетных веточек на разновозрастной плодовой древесине

Продуктивность букетных веточек	Количество плодовых почек на разновозрастной древесине, %			
	5–ти летняя	4–х летняя	3–х летняя	2–х летняя
нет плодовых почек	54	16,5	19	18
1–2 плодовые почки	12	16,5	29	19
3–4 плодовые почки	34	41	25	15
5–6 плодовых почек	-	23	18	30
7 плодовых почек	-	3	9	18

Однако, в достаточном количестве представлены продуктивные букетные веточки формирующие 3–4 плодовые почки (41 %) и 5–6 плодовых почек (23 %).

Выводы. У исследуемых сортов вишни плодоношение преимущественно сосредоточено на букетных веточках – 86 %. Наиболее продуктивной является 2-х и 3-х летняя плодовая древесина, на ней формируется большая часть 57 % букетных веточек. Продуктивность одной букетной веточки в среднем составляет 5-6 плодовых почек, наибольшее количество 30 % таких плодовых почек закладывается на букетных веточках в возрасте 2-х лет.

Выделена группа сортов с высокой биологической продуктивностью, формирующих 30 и более букетных веточек на 1 пог. м. - сорта Молодежная (35), Эрди Ботермо (30), Кирина (37), Домбазия (31).

Литература

1. Доля, Ю.А. Оценка формирования и реализации продуктивности черешни (методическое пособие) / Ю.А. Доля, Е.М. Алехина. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии, 2013. – 29 с.
2. Новоторцев, А.А. Параметры крон и продуктивность вишневых насаждений в период начала плодоношения в условиях ЦЧР / А.А. Новоторцев, М.А. Попов // Научно-практические основы повышения эффективности садоводства для улучшения структуры питания населения отечественной экологически безопасной плодоовощной продукции: мат. науч.-практ. конф. (4-6 сентября 2014 г.) в г. Мичуринске. – Мичуринске-наукоград РФ 2014. - С. 174-176.
3. Упадышева, Г.Ю. Элементы инновационной технологии возделывания вишни в Центральном регионе России // Оценка состояния и резервы повышения эффективности производства продукции садоводства и пчеловодства: сб. науч. тр. Юбилейной конференции (г. Бердск, апрель, 2010 г.) / Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние. ФГУП НЗСС. – Новосибирск, 2010. – С. 138-141.
4. Дубровский, М.Л. Изучение особенностей плодоношения сортов и форм вишни в условиях центрально-черноземного региона / М.Л. Дубровский, А.В. Кружков // Плодоводство и ягодоводство России: Сб. науч. трудов ВСТИСП. – М., 2014. – Т. XXXIX. – С. 84-86.
5. Жбанова, Е.В. Оценка биохимического состава сортов и форм вишни / Е.В. Жбанова, А.В. Кружков // Плодоводство и ягодоводство России: Сб. науч. трудов ВСТИСП. – М., 2014. – Т. XXXIX. – С. 93-96.
6. Колесникова, А.Ф. Улучшение сортимента на основе клонового отбора / А.Ф. Колесникова. - ГОУ ВПО Орел: ОГУ, 2010. – С. 184.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ГЕНОФОНД МОРКОВИ ВИР ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К МОРКОВНОЙ ЛИСТОБЛОШКЕ

Ермолаева Л.Е., ***канд. биол. наук*****, Хмелинская Т.В.,** ***канд. биол. наук***

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, г. Санкт-Петербург

Аннотация. Для создания перспективных сортов необходимы источники устойчивости, поиск которых, в генофонде ВИР и был целью данной работы. Использование устойчивых сортов моркови может снизить ущерб от морковной листоблошки.

Ключевые слова: устойчивость, толерантность, внешние условия, численность вредителя, реакция растений, источники устойчивости

Морковная листоблошка (*Trioza apicalis* Forst) причиняет моркови наибольший ущерб на посевах моркови. Устойчивость возделываемых сортов имеет первостепенное значение, так как морковь используется в пищу в сыром виде, а также в детском и диетическом питании и химические обработки нежелательны

В основе взаимоотношений между вредителями и растениями-хозяевами лежат пищевые потребности насекомых. При этом, важное значение имеют особенности роста растений, морфолого–анатомическое строение, сопряженность циклов их развития с насекомыми и другие свойства, формирующиеся в процессе длительной сопряженной эволюции растения и насекомого–фитофага (Вавилов,1935, Жуковский,1971). Источниками устойчивости к тому или иному вредителю могут служить образцы различного эколого – географического происхождения, сформировавшиеся в условиях интенсивного распространения вредителя. В этом плане значительно возрастает роль разнообразного, всесторонне изученного исходного материала, используемого в селекции.

Биологические и экологические особенности морковной листоблошки достаточно подробно описаны в литературе (Асякин и др.,1990, Ермолаева, Хмелинская, 2015, Сазонова, Власова,1990).

Известно, что при питании вредитель прокалывает поверхность листа и вводит токсин, вызывающий скручивание и деформацию листа, что приводит к нарушению фотосинтеза и интоксикации корнеплода. Наиболее опасны повреждения моркови на ранних этапах роста – в фазу 1–4 настоящих листьев. Фитофаг имеет растянутый период развития; заселяет растения на разных этапах онтогенеза (от всходов до нарастания корнеплода). Сильно поврежденные, на ранних этапах онтогенеза растения нередко погибают или не формируют товарной продукции (на корнеплодах образуются многочисленные корневые волоски - «борода»). На более поздних этапах развития моркови листоблошка причиняет меньший вред, поскольку фитофаг в этом случае заселяет более старые в физиологическом отношении боковые листья, не затрагивая центральную часть листовой розетки. Такие растения к концу вегетационного периода формируют товарные корнеплоды с небольшим количеством боковых корней (Ермолаева, Хмелинская, 2015).

Отношение вредителя к тому или иному сорту (растению) можно проследить по поведению насекомого в процессе питания. Обычно период поиска пищи у насекомых при питании на растениях относительно устойчивых сортов продолжительнее, чем на неустойчивых (Попкова,1979). Одновременно замедляется развитие и размножение вредителей. Отсюда учет заселенности моркови листоблошкой может характеризовать отношение растений к вредителю, так как увеличение числа насекомых обычно сопровождается увеличением вреда, наносимого растению.

Согласно А.Расиньш (1962), одной из причин вспышек массового размножения морковной листоблошки являются метеорологические условия, связанные с цикличностью

солнечной активности. Отсюда относительно длительные периоды (10–12 лет) повышенной численности вредителя чередуются с более короткими (2–4 года).

В полевых условиях численность насекомых обычно сильно колеблется по годам, а отсюда и их вредоносность. Сильной изменчивости подвержены явления устойчивости, основанные на несовпадении критической для повреждения фазы онтогенеза отдельных сортов с периодом наибольшей вредоносности того или иного вида вредителя. Особенно сильно это проявляется на одно -двулетних культурах, в том числе и на моркови. Наибольшие изменения под влиянием факторов внешней среды присущи типу реакций выносливости (толерантности), степень которой в значительной мере определяется условиями выращивания культуры, в частности, агротехникой. Причем варьирование наблюдается как по отдельным районам возделывания, так и в пределах одного пункта в зависимости от погодных условий (Попкова,1979).

Использование устойчивых к листоблошке сортов моркови – один из наиболее перспективных путей защиты этой культуры от вредителя. Поэтому выявление источников устойчивости весьма актуально для современной селекции. Одним из основных методов селекции в настоящее время является гибридизация – внутривидовая, межвидовая, межродовая. С помощью гибридизации и отбора удается сочетать в потомстве высокую устойчивость к вредителю с хозяйственно-ценными качествами. Особую ценность представляют сорта с комплексной устойчивостью, характеризующиеся и рядом положительных признаков (высокий урожай, его качество, скороспелость, холодостойкость и др.). Несомненно, в этом случае неизмеримо возрастает роль исходного материала для селекции.

Целью настоящего исследования являлось сравнительное изучение генетических ресурсов моркови разного эколого-географического происхождения, сосредоточенных в коллекции ВИР, для выделения коллекционных образцов, в той или иной степени устойчивых к такому опасному вредителю как морковная листоблошка.

При этом, принималось во внимание, что выбор фитофагом “кормовых” растений зависит от многих факторов: габитуса растений, их анатомо-морфологических и биохимических особенностей, фаз роста и развития и др.; на степень заселенности растений моркови листоблошкой существенное влияние оказывают сортовые особенности. Оценку устойчивости коллекционных образцов к *T.apicalis* проводили в 1991–2016гг. в Пушкинских лабораториях ВИР (С-Петербург). Всего было изучено более 1000 образцов отечественной и зарубежной селекции. Учет вредоносности листоблошки осуществляли на естественном фоне и на участке с провокационным фоном (по краям участка были посеяны сильно повреждаемые данным видом сорта (Лосиноостровская-13 и др.); химические обработки полностью исключены по методике Всероссийского института защиты растений (Асякин и др.,1990) и ВИР (Ермолаева, Хмелинская, 2015). Поврежденность моркови фитофагом оценивали по шкале: 0 – повреждения отсутствуют; 1 балл – повреждено 10 – 20% листовой поверхности; 2 – 21-40%; 3 – 41-60%; 4 – 61-100%. Проводили 3 учета:1-й – в начале заселения имаго в фазу 1-2 листьев; 2-й – в фазу 3-4 листьев;3-й – в конце вегетации, перед уборкой.

Устойчивость определяли по средневзвешенному баллу. К устойчивым сортам относили сорта с поврежденностью не выше 1 балла, среднеустойчивым – 2 и неустойчивым– 3-4 балла.

За время исследований нами изучен характер распределения образцов моркови по заселенности имаго листоблошки в разные периоды.

Согласно полученным данным, в годы массового размножения листоблошки (1991–1993) плотность вредителя на посевах моркови в условиях Пушкина достигала 70–90 экз./м^2; в то время как в 2005–2007, когда наблюдался спад численности вредителя, преобладала плотность 10–30 экз./м^2 и поврежденность значительно снижалась. Причем различия достаточно четко проявлялись как на неустойчивых, так и на сравнительно устойчивых сортах. Образцы, выделившиеся при учете в год массового размножения на

«провокационном» участке в фазу 1–2 настоящих листьев, подтвердили свою устойчивость (не заселены вредителем или заселены в слабой степени) (Хмелинская, Ермолаева, 2010).

В результате проведенных исследований выделены источники устойчивости к морковной листоблошке. К ним относятся зарубежные сорта и гибриды: Flakkeer caro (Германия, к-2593), Boston F_1 (Нидерланды, вр.к-2357), Takus early-marketter (Япония, вр.к-2404), Nantaise (Румыния, к-1632), Miny express (Япония, вр.к-2395), Fokitas winter (Япония, вр. к-2405), Danvers Half Long (США, вр.к.-1730), Feonia Banta (Дания, вр.к-2183); и отечественные – Олимпиец F_1 (Россия, вр.к-2507), Местная (Россия, вр.к.-1953), и др. Наиболее устойчивыми оказались следующие образцы: Danvers Half Long с общей урожайностью 3,97 кг/м^2, товарностью – 69%; Nantaise – 3,45 кг/м^2, товарность – 76%; Feonia Banta – 5,76 кг/м^2, товарность – 86%. Из отечественных образцов выделился Олимпиец F_1 – 4,1 кг/м^2, товарность – 68%. Высокой выносливостью (толерантностью) отличался сорт Нантская Йыгева (Эстония, к-1935); при степени повреждения в фазе 1-2 настоящих листа в 2 балла он отличался не только большой общей, но и товарной урожайностью (2,61 кг/м^2), а также качеством корнеплодов.

Характерно, что выделившиеся при учете в период массового размножения вредителя сортообразцы моркови, при учете на участке с провокационным фоном в фазу 1-2 настоящих листьев подтвердили свою устойчивость (табл.). Из приведенных в таблице данных видно, что наименьшую повреждаемость образцов моркови в фазу 3-4 листьев и к уборке имели Danvers Half Long (США) и Takus early-marketter (Япония).

Таблица

Источники устойчивости моркови к морковной листоблошке
(инвазионный участок, Пушкин, 2001-2015 гг.)

№ по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	Поврежденность листоблошкой (балл) в фазе:	
			3-4 листьев	уборки
к-2593	Flakkeer caro VIT	Германия	0,8	0,1
вр.к-2357	Boston F_1	Нидерланды	0,9	0,3
вр.к2404	Takus early-marketter	Япония	0,5	0,1
к-1632	Nantaise	Румыния	0,9	0,3
вр.к2395	Miny express	Япония	0,8	0,2
вр.к 2405	Tokitas winter	Япония	0,9	0,1
вр.к-1730	Danvers Half Long	США	0,6	0,1
вр.к 2183	Feonia Banta	Дания	1,0	0,2
вр.к 2507	Олимпиец F_1	Россия	0,9	0,2
к-2440	Juuwarot	Германия	0,8	0,2
к-2616	Amtou	Германия	0,9	0,3
к-2776	Flakkee	Нидерланды	1,0	0,3
к-2779	Minicor	Чехия	1,0	0,3
к-2914	Eagle F_1	Канада	0,8	0,1
к-2922	Tokitas Scarlet	Япония	1,0	0,2

Особенно следует выделить сорт Asmer Early Market (к-2304, Великобритания), который на протяжении пяти лет отличался высокой устойчивостью к листоблошке как в фазу 1-4 листьев, так и в фазу интенсивного нарастания корнеплода, отличаясь при этом высоким качеством продукции. Максимальной устойчивостью к вредителю отличались местные образцы: к-1651 из Литвы, к-2231 из Чили и к-2269 из Монголии.

За период наблюдений практически все исследуемые сортообразцы моркови в той или иной степени повреждались листоблошкой. При этом важна толерантность растений, то есть способность сорта, несмотря на поврежденность, незначительно снижать урожай и его качество.

Проведенные исследования позволили выделить из коллекции ВИР сортообразцы моркови, характеризующиеся относительной устойчивостью к опасному вредителю – морковной листоблошке, которые могут быть использованы в селекционном процессе как источники устойчивости.

Литература

1. Вавилов Н.И. Селекция как наука // Теоретические основы селекции растений. - М.-Л., 1935. -Т.1. - С.17-24.
2. Жуковский П.М. Некоторые генетические закономерности эволюции культурных растений // Культурные растения и их сородичи. - Л., 1971. - С. 64-81.
3. Методические указания по оценке устойчивости моркови к морковной мухе и листоблошке // Асякин Б.П., Иванова О.В., Файзулаев К.И., Оборнева Л.Б. - Л., 1990. - 24 с.
4. Ермолаева Л.В., Хмелинская Т.В. Изучение устойчивости моркови к вредителям //Методические указания. - СПб., 2015. - 20с.
5. Сазонова Л.В., Власова Э.А. Корнеплодные растения: морковь, сельдерей, петрушка, пастернак, редис, редька. - Л., 1990. - 393 с.
6. Попкова К.В. Учение об иммунитете растений. - М., 1979. - 272 с.
7. Расиньш А.П**.** О причинах цикличности массового размножения морковной листоблошки (Trioza apicalis Forst.) в Латвийской ССР // Краткие итоги научных исследований по защите растений в Прибалтийской зоне СССР. - 1962.- Вып. 2.-С.17-19.
8. Хмелинская Т.В., Ермолаева Л.В.Источники устойчивости моркови к морковной листоблошке (*Trioza apicalis* Forst.) // Биол. основы садоводства и овощеводства. – Мичуринск, 2010.- С.351-353.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ N.TABACUM ВОСТОЧНОГО ПОДВИДА

Иваницкий К.И., ***канд. с.-х. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Дана наиболее полная морфо-биологическая оценка внутривидового многообразия и агроклиматических особенностей формирования сортотипов табака Восточного подвида. Изучено 140 сортообразцов 9 сортотипов табака (по классификации Е.Н. Псарёвой, 1969) и пяти агроэкотипов (Варатик, Моловата, Трапезонды Береговой, Кубанский, Кахетинский) по систематике А.Ф. Бучинского, 1941.

Ключевые слова: табак, сортотипы, климатические условия формирования, морфобиологические признаки и свойства.

Табак (Nicotiana tabacum) чрезвычайно полиморфный вид. Своим существованием в природе обязан исключительно заботам человека.

Ареал возделывания табака обширен и определяется требованием табачного производства, направленным на получение табачного сырья необходимого качества.

Развитие промышленного табачного производства, обособило культуру табака в строго определенные географические районы, экологоклиматические условия которых способствуют получению табачного сырья желаемого качества.

Географическое обособление районов возделывания табака привело в свою очередь к дифференциации внутривидового многообразия в соответствии с агро-экологическими условиями и направлением отбора.

Познание закономерностей внутривидовой дифференциации табака сопряжено с глубоким изучением истории развития культуры, агро-эколого-климатических условий основных областей табаководства и морфологических особенностей внутривидового разнообразия.

Чем глубже и разностороннее познаны закономерности формирования многообразия табака, тем легче селекционеру выбрать из него нужный материал и наметить направления и способы переделки этого материала в соответствии с поставленными задачами.

Внутривидовое многообразие табака отражено в разработанных классификациях А.Ф. Бучинского (1941) и Е.Н. Псарёвой (1969)

Классификации основаны на морфо-биологической характеристике популяций табака, возделываемых в определенных экологоклиматических и агротехнических условиях для производства табачного сырья определенного качества.

Таким образом, на внутривидовом многообразии табака лежит печать, с одной стороны – агроэкологических условий, а с другой стороны – производственное требование к табачному сырью.

Основной единицей внутривидовой классификации табака является сортотип (агроэкотип), который характеризуется рядом сходных наследственных признаков и производящих в одинаковых условиях культуры однотипный сырьевой продукт.

Поэтому, возможно полное и планомерное изучение морфо-биологических признаков и особенностей экологогеографических условий, лежащей в основе формирования сортотипов табака, составляет фундамент научной селекции и должно определять характер селекционной работы.

Материалам исследования были 140 сортообразцов мировой коллекции 9 сортотипов табака по классификации Е.Н. Псарёвой (1969) и 5 агроэкотипов (Варатик, Моловата, Трапезонды кубанский, береговой, кахетинский) по систематике А.Ф. Бучинского (1941).

Восточный подвид. Изучали одиннадцать сортотипов табака Восточного подвида: Басма, Дюбек, Американ, Герцеговина, Просочан, Самсун, Трапезонт, Тык-Кулак, Моловата, Варатик, Остролист. Сортотипы сформировались в горных и предгорных районах Малой Азии, Балканского полуострова в странах, расположенных в бассейне Средиземного и Черного морей (Филипс Р., 1928, Фернандец-Диаз Э., 1928; Бучинский А.Ф., 1941; Гончаров Х., 1955; Атанасов Д.,1962; Псарёва Е.Н. 1969) и характеризующихся мягкой зимой, жарким и сухим летом, теплой осенью.

Сорта возделываются преимущественно в областях умеренного и недостаточного увлажнения с равномерным распределением осадков и резко выраженным периодом в середине лета.

Отличаются мелколистностью, плотнолистностью, густым жилкованием листа, ранне-среднеспелостью, засухоустойчивостью, светлой окраской сырья, высокой крепостью и ароматичностью дыма.

СОРТОТИП БАСМА. Старый сортотип представлен большим многообразием форм. Сформировался в предгорных районах Македонии и Западной Фракии (Diana P., 1920; Stella L.M., 1926; Бучинский А.Ф., 1941; Arghyroudis, 1949; Псарёва Е.Н., 1969) с умеренно жарким, сухим летом, незначительным колебанием среднесуточных температур.

Морфологические признаки. Растения среднего роста, цилиндрической или эллипсоидальной формы с приподнятыми к стеблю листьями эллиптической формы; сидячие с тонкой средней жилкой, слегка вспученной или гладкой поверхностью темно-зеленого цвета. Соцветие шаровидное, плотное, короткое. Цветы небольшого размера, с резким переходом трубки венчика в воронку и нерассеченным или слабо рассеченным отгибом, бледно-розовой и розовой окраски. Число листьев варьирует от 20 до 40 листья мелкие от 10 до 20 см длины.

Биологические свойства. Сорта скороспелые, реже среднеспелые, устойчивые к засухе, низкоурожайные, выносливы в отношении грибных болезней.

Сырьевой продукт. Оранжевой окраски, выше средней крепости, сильного аромата.

Районы распространения. Греция (Македония, Фракия), Турция, Болгария, Югославия, Албания, Италия.

Характерные признаки. Эллиптический габитус, плотное шаровидное соцветие, эллиптическая форма пластинки листа с сильно заостренной верхушкой и мелковспученной поверхностью. Сорта преимущественно многолистные, мелколистные, скороспелые.

СОРТОТИП ДЮБЕК. Сформировался в предгорных районах Южного берега Крыма, с мягкой почти бесснежной зимой и продолжительным безморозным периодом при недостаточном увлажнении в летний период. Сортотип возделывается в Крыму на известково-краснобурых почвах, с хорошими физическими свойствами. Формирование происходило в горных и предгорных районах Южного берега Крыма (Горный В.А., 1938; Бучинский А.Ф., 1941; Псарёва Е.Н., 1961) в условиях продолжительного жаркого лета, недостаточного увлажнения, безморозной мягкой зимы.

Морфологические признаки. Растения среднего роста 80-100 см, цилиндрической и эллипсоидной формы, с торчащими и прижатыми к стеблю сидячими листьями. Пластинка листа среднего яруса эллиптическая, поверхность гладкая или слегка вспученная. Цвет листа – зеленый. Длина листа среднего яруса 12-15 см (Крым). Количество листьев – 30-35. Цветок с резким переходом трубки в воронку и почти спайным отгибом венчика.

Биологические свойства. Сортотип среднеспелый, устойчив к засухе, низкоурожайный.

Сырьевой продукт. Лимонно-желтой окраски в Крыму и оранжево-желтой – в Казахстане. Сырье высокой ароматичности.

Районы распространения. В предгорных районах Южного берега Крыма и отдельных районах Средней Азии.

Характерные признаки. Эллиптический габитус, торчащее положение листьев на стебле, эллиптическая форма листа, отличаются высокорослостью в сравнении с сортами типа Басма.

СОРТОТИП ГЕРЦЕГОВИНА. Сформировался в предгорных и горных районах Югославии вдоль прибрежной полосы Адриатического моря (Rossi U.M., 1937; Radojevic M.R., 1938; Отрыганьев А.В., 1939; Gornik et al., 1956) с жарким, сухим летом и теплой влажной зимой.

Морфологические признаки. Растения приземистые средней и нижесредней высоты, цилиндрической и обратноконусовидной формы, с торчащими кверху чепчиковидно-изогнутыми, крупными листьями. Соцветие шаровидное, плотное, погружено в верхние листья. Цветы большие с резким переходом трубки венчика в воронку, слабо рассеченным отгибом розовой окраски. Листья сидячие, с широким основанием, эллиптической, удлиненной или широкоовальной формы, с среднетолстой главной жилкой, крупновспученной поверхностью, зеленой окраски. На растении в среднем 20-24 листьев, до 25-30 см длины, с отложением длины к ширине – 2 и выше.

Биологические свойства. Сортотип скороспелый, устойчивый к засухе.

Сырьевой продукт. Светло-желтой окраски, средней крепости и среднего аромата.

Основные районы распространения. Болгария, Югославия, Италия.

Отличительные признаки. Обратноконусновидный габитус, плотное шаровидное соцветие и крупновспученная поверхность листа. Сорта низкорослые, многолистные, среднеспелые.

СОРТОТИП АМЕРИКАН. Сформировался в прибрежной полосе горных и предгорных районов восточной части Южного берега Крыма (Горный Р.А., 1930, Бучинский А.Ф., 1941; Псарёва Е.Н., 1969). Климатические особенности соответствуют условиям формирования сортотипа Дюбек.

Морфологические признаки. Растения средней высоты, овальной и эллиптический формы, с приподнятыми листьями. Стебель средней толщины. Соцветие шаровидно-метельчатое, цветы крупные, с среднерезким переходом трубки венчика в воронку, рассеченным отгибом, бледно-розовой окраски, с вспученной поверхностью, средней по толщине главной жилкой. Число листьев 22-26, листья среднего размера 20-30 см длины.

Биологические свойства. Сортотип среднеспелый, среднезасухоустойчивый, среднеурожайный.

Сырьевой продукт. Светлой окраски, средней крепости, невысокого аромата.

Основные районы распространения. Сорта возделываются в горной, предгорной и степной зонах Крыма.

Характерные признаки. Цилиндрический габитус, овальная форма листа, чепчиковидно – изогнутая пластинка листа. Сортотип отличается многолиственностью, среднеспелым типом развития.

СОРТОТИП МОЛОВАТА. Сформировался в центральных европейских районах культуры, в предгорных районах Румынии – Добруджи, Валахии и юга – восточной части Молдавии (Arghirescu, 1940; Бучинский А. Ф., 1941). Климатические условия формирования характеризуются резко - выраженной зимой, теплым летом, равномерным распределением осадков по временам года.

Морфологические признаки. Растения высокорослые, эллиптической формы, с приподнятыми дугообразно-изогнутыми листьями, стебель тонкий. Соцветие метельчато-шаровидное, цветы крупные, с резким переходом трубки венчика в воронку, нерассеченным или слабо рассеченным отгибом бледно-розовой и красной окраски. Листья сидячие, овально-эллиптической формы, широкие, со слабо выраженным основанием, зеленой окраски, с гладкой поверхностью, средней толщины главной жилкой. Число листьев 16-22, листья среднего размера 18-25 см.

Биологические свойства. Сортотип скороспелый, среднеустойчивый к засухе, низкоурожайный.

Сырьевой продукт. Светлого цвета, невысокой крепости, слабого аромата.

Основные районы распространения. Западные области Украины, Румыния.

Характерные признаки. Эллипсоидальный габитус, приподнятое положение листьев на стебле, округлая форма листа и мелко-вспученная поверхность.

Отличается высокорослотью, средней облиственностью, мелколиственностью, скороспелостью.

СОРТОТИП ТРАПЕЗОНД. Старый малоазиатский тип, является исходным материалом крупнолистных сортов табака, возделываемых в России. Первоначальным очагом формирования Трапезонда является Черноморское побережье Кавказа, Турция - в районах Трапезонд, Платана, расположенных вдоль Черноморского побережья (Филипс Е., 1928; Perrin O., 1932; Akkoyniu, 1938; Бучинский А.Ф., 1941) в условиях мягкого субтропического климата с жарким, сухим летом и осадками, приуроченными преимущественно к осени.

Исходя из современных представлений систематики культурных растений и опираясь на эколого-географический метод Е.Н. Псарёва (1969) разработала наиболее полную внутривидовую классификацию табака, выделив пять подвидов, 10 разновидностей и 23 сортотипа.

Согласно классификации обширное сортовое разнообразие Трапезондов было объединено в один сортотип – Трапензонд. Такого рода объединение не отражает специфику естественно-исторических особенностей формообразовательного процесса, почвенно-климатических условий районов формирования.

По мере продвижения культуры табака типа Трапезонд в более удаленные от Черноморского побережья районы (Бахтадзе И.Г., 1948), в результате селекции сформировались сортотипы (агроэкотипы): Береговые, Кубанские, Кахетинские (по

классификации А.Ф. Бучинского, 1941), которые при общем сходстве обладают специфическими морфобиологическими отличиями.

Методами математической таксономии (Иваницкий К.И., 2008) доказан их самостоятельный таксономический статус, что подтверждает необходисость отнести их к трем самостоятельным сортотипам: Трапезонды - Береговой, Кахетинский, Кубанский,

БЕРЕГОВОЙ ТРАПЕЗОНД. Эта группа сортов сформировалась на Восточном Черноморском побережье Кавказа. Охватывает большое разнообразие форм.

Морфологические признаки. Растения высокорослые, конусовидной или почти конусовидной формы, с торчащими листьями, стебель толстый, соцветие щитковидное или щитковидно-метельчатое, большого размера. Цветы с среднерезким переходом трубки венчика в воронку, среднерассеченным отгибом, розовой окраски. Листья черешковые, овально-удлиненной или овально-эллиптической формы, с толстой главной жилкой, гладкой поверхностью. Цвет листа ярко-зеленый, число листьев варьирует от 20 до 40. листья большого размера – 25-45 см.

Биологические свойства. Сорта в основном средне- позднеспелые, урожайные, среднеустойчивые к засухе.

Сырьевой продукт. Оранжевой, красновато - или желтовато-оранжевой окраски, средней крепости, слабого аромата.

Основные районы распространения. Восточное Черноморское побережье Кавказа.

КАХЕТИНСКИЙ ТРАПЕЗОНД (ЛАГОДЕХСКИЙ). Эта группа сортов сложилась в условиях поливного табаководства Восточной Грузии, охватывает большое разнообразие форм.

Морфологические признаки. Растения высокорослые, овальной и конусовидной формы, с торчащими листьями. Стебель толстый. Соцветие щитковидное или щитковидно-метельчатое, рыхлое, большого размера. Цветы большие, с среднерезким переходом трубки венчика в воронку, рассеченным отгибом, бледно-розового цвета. Листья широкоовальные, с слегка вспученной поверхностью, верхушки листьев слабо заострены, светлого оттенка поверхностью, зеленой окраски. Главная жилка толстая. Число листьев 20-28. листья большого размера, 25-45 см длины, с отношением длины листа к ширине – 1,6:1,8.

Биологические свойства. Сорта в основном средне- позднеспелые, отзывчивые к влаге, высокоурожайные.

Сырьевой продукт. Светло-оранжевой окраски, невысокой крепости, легкого аромата, хорошего вкусового достоинства.

Основные районы распространения. Восточная Грузия.

КУБАНСКИЙ ТРАПЕЗОНД (СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ РЕДКОЛИСТНЫЙ). Группа сортов сформировалась на Северном Кавказе и охватывает большое разнообразие форм.

Морфологические признаки. Растение высокого и среднего роста, овальной и конусовидной формы, с приподнятыми и торчащими дугообразно-изогнутыми листьями. Стебель средней толщины. Соцветие щитковидно-метельчатое, большого размера, рыхлое. Цветы с среднерезким переходом трубки венчика в воронку, рассеченным отгибом, бледно-розовой окраски. Листья черешковые, сильно варьируют по форме, характеру поверхности и окраски; с среднетолстой главной жилкой. Число листьев 22-28; длина листьев 25-35 см.

Биологические свойства. Сорта в основном среднеспелые, среднеустойчивые к засухе, среднеурожайные.

Сырьевой продукт. Светло-оранжевой окраски, хорошего вкусового достоинства.

Основные районы распространения. Северный Кавказ.

СОРТОТИП ТЫК-КУЛАК (СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ МНОГОЛИСТНЫЙ). Сформировался на Северном Кавказе. Сорта этого типа сформировались в предгорных районах Краснодарского карая (Чубков Е.А., 1932; Бучинский А.Ф., 1941) в условиях континентального и умеренно влажного климата с продолжительным теплым летом.

Морфологические признаки. Растения высокорослые, овальной; эллиптической и конусовидной форм, с торчащими, дугообразно-изогнутыми листьями. Стебель

среднетолстый. Соцветие щитковидно-метельчатое, рыхлое. Цветы с среднерезким переходом трубки венчика в воронку, рассеченным отгибом, бледно-розовой окраски. Листья черешковые, овально-удлиненной формы, с тонкой главной жилкой, гладкой поверхностью, зеленой окраски. Сортотип многолистный, 35-50 листьев, листья мелкие, 18-27 см длины.

Биологические свойства. Сортотип среднеспелый, засухоустойчивый, среднеурожайный.

Сырьевой продукт. Светлой окраски, высоких технологических свойств, некрепкий, слабоароматный.

Основные районы распространения. Северный Кавказ.

СОРТОТИП САМСУН. Старый малоазиатский сортотип сформировался в зоне Черноморского побережья России, Абхазии, Аджарии и Турции, представлен большим разнообразием форм (Mumtaz K. a. Enver M, 1926; Филипс Е., 1928; Perrin O., 1932; Akkoyniu, 1938; Бучинский А.Ф., 1941; Псарёва Е.Н., 1969) в условиях влажного субтропического климата с равномерным распределением осадков, мягкой зимой.

Морфологические признаки. Растения среднего роста, преимущественно цилиндрической, эллиптической или овальной формы, с приподнятыми дугообразно изогнутыми листьями. Стебель средней толщины. Соцветие щитковидно-метельчатое. Цветы средней величины, с среднерезким переходом трубки в воронку и среднерассеченным отгибом, розовой окраски. Листья черешковые, широкоовальной формы с тонкой главной жилкой, морщинистой поверхностью. Окраска листа зеленая с темно-зеленым оттенком. Число листьев варьирует от 28-30 до 35-45. листья небольшого размера, 12-18 см длины.

Биологические свойства. Сортотип среднеспелый, чувствительный к избытку влаги в почве, но и не переносит сильную засуху, среднеурожайный.

Сырьевой продукт. Оранжевой или красновато-оранжевой окраски, сильного аромата.

Основные районы распространения. Турция, Черноморского побережье России, Абхазия, Аджария.

Характерные особенности. По многим морфо-биологическим признакам сходен с сортотипом Тык- Кулак, Просочан, Трапезонд, но отличается меньшим размером листа, высокорослостью, среднеспелостью.

СОРТОТИП ПЕРСИЧАН (СИНОНИМЫ: ПРОСОЧАН, БАШИ-БАГЛИ). Старый малоазиатский сортотип. Сформировался в предгорьях Восточной Македонии (Шабанов Д. и др., 1969), в районах Греции - Просочан, Драма, Кавала, с умеренно жарким сухим летом и мягкой зимой.

Морфологические признаки. Растения среднего и высокого роста, эллиптической или овальной формы, реже цилиндрической, с приподнятыми и слегка дугообразно-изогнутыми листьями. Стебель средней толщины, соцветие щитковидно-метельчатое, средне-плотное; цветы средней величины, с среднерезким переходом трубки венчика в воронку и среднерассеченным отгибом, бледно-розовой окраски. Листья коротко-черешковые, широкоовальной с округлым основанием формы, с тонкой средней жилкой, гладкой поверхностью. Окраска листа светло-зеленая. Листья 22-26, среднего размера, 15-20 см длины.

Биологические свойства. Сортотип ранне- или среднеспелый, среднеустойчив к засухе, среднеурожайный.

Сырьевой продукт. Оранжевой окраски, довольно сильного аромата, средней крепости, сладковатого вкуса.

Основные районы культуры. Греция.

Характерные особенности. Овально- яйцевидная форма растения, овальная пластинка и гладкая поверхность листа. Сорта преимущественно среднеспелые, малолистные, среднелистные, чаще скоро- и среднеспелые.

СОРТОТИП ОСТРОЛИСТ. Это новый сортотип выведен в ВИТИМе В.Н. Космодемьянским. По агробиологическим свойствам ближе всего к Трапезондам, отличаясь

от них сидячими, более крупными листьями. Включает большое разнообразие сортов и форм.

Морфологические признаки. Растения мощные, с торчащими листьями, широкоовальной или конусовидной формы. Стебель у основания толстый. Листья сидячие, пластинка листа овально-вытянутая, верхушка сильно заострена; поверхность гладкая, светло-зеленая окраска, средняя жилка широкая и толстая, на растении около 30 листьев, длина листа около 50 см и более. Соцветие щитковидное.

Биологические свойства. Сорта средне- и позднеспелые. Урожайность высокая. Ряд сортов обладает устойчивостью к болезням.

Сырьевой продукт. Сырье светлой желто-оранжевой окраски.

Основные районы возделывания. Россия, Украина, Молдавия, Средняя Азия.

В развитии отечественной селекции важное место занимают вопросы эффективного использования генетических ресурсов внутривидового потенциала табака, от правильного решения которых в значительной степени зависит научный прогресс в этом направлении.

Новые сорта табака должны обладать не только необходимым сочетанием хозяйственно-полезных признаков, но и соответствовать агроэкологическим условиям возделывания. Поэтому всесторонняя оценка генофонда мировой коллекции является основным фактором эффективности селекционных работ по актуальным направлениям селекции.

Литература

1. Иваницкий К.И. Таксономическая оценка эколого-географических популяций табака сортотипа Трапезонд в структуре Восточного подвида //Сб. науч.трудов ГНУ ВНИИТТИ.- Краснодар, 2008. – Вып.177.- С.60-67.
2. Иваницкий К.И., Ларькина Н.И., Саломатин В.А. Морфологическая характеристика типового набора мировой коллекции табака (Nicotiana Tabacum L.) Методическое пособие / ГНУ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2012. – 40 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

РЕАКЦИЯ ПЕРВОГО КЛЕБНЕВОГО ПОКОЛЕНИЯ НА ГАММА-ОБЛУЧЕНИЕ ГИБРИДНЫХ СЕМЯН КАРТОФЕЛЯ

Кравченко Н.В., ***канд. с.-х. наук,*** **Подгаецкий А.А.,** ***д-р с.-х. наук, профессор,*** **Падалка Ю.М.**

Сумской национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина

Аннотация. Представлены данные реакции гибридного потомства пяти комбинаций на дозы гамма-облучения ботанических семян по количеству клубней в гнезде. Выявлено специфическое взаимоотношение наследственности материала и доз облучения на проявление признака. В двух комбинациях положительное влияние на завязывание товарных клубней оказало облучение в дозе 150 Гр, а еще в трех – 200 Гр. Во всех комбинациях выявлено превышение контроля по количеству товарных клубней в гнезде с максимальной прибавкой 2,4 клубня /гнездо. В четырех комбинаций максимальное количество мелких клубней выявлено в варианте с облучением в 100 Гр, а в двух комбинациях при облучении дозой в 150 Гр получены данные ниже, чем в контроле.

Ключевые слова: картофель, потомство от скрещивания, гамма-облучение, количество клубней в гнезде товарных, мелких.

Использование метода межвидовой гибридизации в селекции картофеля, как основного при создании новых сортов, в настоящее время не оспаривается [1,2].

Возможность повсеместного выращивания культуры обусловлена именно этим. Прежде всего это относится к возможности создания устойчивых сортов ко многим патогенным организмам, включая и карантинные [3, 4]. Еще одним очень важным направлением, возможность использования которого стало благодаря применению метода межвидовой гибридизации – создание гетерозисных сортов по многим признакам. Например, повышение урожайности с использованием метода внутривидовой, в пределах культурного вида *S. tuberosum L.*, гибридизации не позволяло создавать сорта с урожайностью больше 50-60 т/га. Проявление гетерозиса на основе гетероаллелизма [5, 6] среди сортов межвидового происхождения позволило значительно повысить уровень урожайности – до 100 т/га и выше [7].

Вместе с тем, селекция картофеля с использованием межвидовой гибридизации имеет определенные сложности. К основным из них следует отнести необходимость увеличения количества сеянцев при создании сорта [8] и проявление среди потомства от межвидовых скрещиваний нежелательных признаков диких и культурных видов [9].

Известно, что использование мутагенеза позволяет изменить генетическую природу биологических объектов не в целом, а относительно отдельных или немногих признаков [10-12]. Это предоставляет вероятность изменения у сортов только определенной части наследственности.

Исходя из изложенного, целью исследования явилось изучение возможность сочетания двух методов: межвидовой гибридизации и мутагенеза при создании исходного селекционного материала картофеля.

Для облучения использовали гибридные семена от беккроссирования сложных межвидовых гибридов: дважды материнской формой был пятикратный беккросс шестивидового гибрида 10.6Г38 с происхождением */{[(S. acaule x S. bulbocastanum) x S. phureja] x S. demissum} x S. andigenum/ x S. tuberosum* и в трех комбинациях 08.195/73 – пятикратный беккросс шестивидового гибрида, но с другими компонентами насыщающих скрещиваний. Семена обрабатывали гамма-лучами, источником которых был ^{60}Co, на установке “Theratron Elit-80”. Доза облучения 100 Гр (второй вариант), 150 (третий) и 200 (четвертый). Контролем (первый вариант) были необработанные семена.

Полученные данные (таблица) свидетельствуют, что облучение положительно сказалось на образовании товарных клубней. Минимальная прибавка к контролю составляла 0,1 клубень в третьем варианте комбинации 08.195/73 х Летана. Незначительное влияние использования гамма-лучей на образование товарных клубней отмечено в третьем и втором вариантах популяции 08.195/73 х Подолия, соответственно, 0,3 и 0,4 клубня/гнездо и втором варианте комбинации 10.6Г38 х Летана.

У двух популяциях: 10.6Г38 х Летана и 08.195/73 х Межиричка максимальная прибавка в количестве товарных клубней отмечена при использовании облучения в дозе 150 Гр, а в трех с дозой облучения семян 200 Гр.

Только во втором варианте комбинации 08.195/73 х Подолия и при облучении дозой 150 Гр в популяциях 08.195/73 х Подолия и 10.6Г38 х Тирас отмечено уменьшение завязывания мелких клубней по сравнению с контролем. Максимально больше мелких клубней, чем в контроле, завязалось во втором варианте всех комбинаций, за исключением 08.195/73 / Межиричка.

Ввиду преобладания количества мелких клубней над товарными во втором варианте популяции 08.195/73 /Межиричка и третьем в комбинации 08.195/73 х Подолия общее количество клубней в среднем в гнезде оказалось меньшим, чем в контроле.

Изложенное выше также объясняет максимальное число всех клубней в гнезде в третьем варианте комбинаций 10.6Г38 х Летана и 08.195/73 х Межиричка, а также во втором варианте трех других комбинаций.

Независимо от доз облучения значительные прибавки в количестве клубней всех вариантов, по сравнению с контролем, отмечены в популяциях 10.6Г38 х Летана и 08.195/73

х Летана. То есть, использование опылителем сорта Летана положительно отразилось на общем количестве клубней в гнезде независимо от дозы облучения.

Несколько иное наблюдалось в отношении числа товарных клубней в среднем на гнездо. Только в одной комбинации – 10.6Г38 х Тирас отмечено увеличение проявление показателя больше одного клубня во всех вариантах.

Относительно мелких клубней изложенное отмечено в популяции 08.195/73 х Летана.

Результаты сравнения завязывания клубней и происхождения гибридов свидетельствую о сложном взаимоотношении этих факторов. В комбинациях с участием в качестве опылителя сорта Летана разница среднего значения количества товарных клубней составила 1,0 шт./гнездо. Особенно значительные отличия отмечены при облучении семян дозой 150 Гр. Различие между этими популяциями измерялось 2,9 клубня/гнездо, хотя при облучении дозой 100 Гр данные противоположные изложенным. То есть, выявлено влияние материнской формы – межвидовых гибридов на проявление признака среди потомства в зависимости от дозы облучения семян.

Таблица

Количество клубней в гнезде в зависимости от дозы облучения и происхождения потомства

Вариант	Комбинация	Количество сеянцев, шт.	Количество клубней шт./гнездо					
			товарных	± к контролю	мелких	± к контролю	всех	± к контролю
1	10.6Г38 х Летана	77	4,4	-	3,8	-	8,2	-
2	То же	52	4,7	+0,3	5,9	+2,1	10,6	+2,4
3	То же	52	6,5	+2,1	5,3	+1,5	11,8	+3,6
4	То же	81	5,9	+1,5	4,4	+0,6	10,3	+2,1
Среднее			5,4		4,7		10,1	
1	08.195/73 х Межиричка	77	4,2	-	5,2	-	9,4	-
2		43	4,9	+0,7	4,3	-0,9	9,2	-0,2
3		56	6,6	+2,4	6,3	+1,1	12,9	+3,5
4		76	6,4	+2,2	5,6	+0,4	12,0	+2,6
Среднее			5,5		5,4		10,9	
1	08.195/73 х Подолия	10	4,3	-	4,8	-	9,1	-
2		67	4,7	+0,4	6,2	+1,4	10,9	+1,8
3		19	4,6	+0,3	3,2	-1,6	7,8	-1,3
4		30	5,7	+1,4	4,9	+0,1	10,6	+1,5
Среднее			4,9		5,3		10,2	
1	08.195/73 х Летана	12	3,5	-	2,4	-	5,9	-
2		25	5,2	+1,7	5,8	+3,4	11,0	+5,1
3		19	3,6	+0,1	4,2	+1,8	7,8	+1,9
4		7	5,3	+1,8	4,1	+1,7	9,4	+3,5
Среднее			4,4		4,5		8,9	
1	10.6Г38 х Тирас	10	4,1	-	4,1	-	8,2	-
2		46	5,5	+1,4	5,3	+1,2	10,8	+2,6
3		22	5,2	+1,1	4,0	-0,1	9,2	+1,0
4		16	5,6	+1,5	4,4	+0,3	10,0	+1,8
Среднее			5,3		4,7		10,0	

Несколько иное выявлено в блоке комбинаций с участием в качестве материнской формы межвидового гибрида 10.6Г38. Различия в контроле между популяциями с опылителями сортами Летана и Тирас составило всего 0,3 клубня/гнездо. Аналогичное относилось к другим вариантам за исключением обработки семян дозой в 150 Гр.

Определенные отличия между вариантами по количеству клубней в среднем на гнездо отмечены в блоке комбинаций, где материнской формой был беккросс межвидового гибрида 08.195/73, а опылителями сорта Межиричка, Подолия и Летана. Максимальная разница

среднего значения показателя составила 1,1 клубень/гнездо, что больше, чем в упомянутом выше блоке популяций. Меньшие отличия выявлены среди контроля трех комбинаций – 0,8 клубня/гнездо, хотя между вариантами они были значительными. Например, разница в среднем количестве товарных клубней в третьем варианте комбинаций 08.195/73 х Межиричка и 08.195/73 х Летана составила 3,0 клубня/гнездо. В четвертом варианте разница составила 1,1 клубня/гнездо. Считаем, изложенное свидетельствует о специфическом взаимоотношении происхождения материала и использования различных доз облучения.

Несмотря на то, что отличия в среднем количестве мелких клубней в комбинациях 10.6Г38 х Летана и 10.6Г38 х Тирас отсутствуют и это же относилось к четвертому варианту, у двух других выявлены значительные отличия. Например, в результате облучения дозой 150 Гр различия между проявлением признака среди потомства комбинаций составили 1,3 клубня/гнездо.

Несмотря на небольшие отличия среднего значения показателя между двумя комбинациями с участием в качестве материнской формы беккросса 08.195/73, а именно с использованием опылителями сортов Межиричка и Подлолия (0,1 клубень/гнездо), в третьей комбинации с сортом Летана разница составила 0,8 и 0,9 клубня/гнездо.

Очень большие отличия между комбинациями выявлены в контроле. По среднему количеству мелких клубней в гнезде они составили минимально 0,4 клубня/гнездо, а максимально – 2,8. Аналогичное относилось к отдельным вариантам. Например, среди потомства, полученного от семян обработанных гамма-лучами в дозе 150 Гр, между комбинациями с участием в качестве опылителей сортов Межиричка и Летана разница в количестве мелких клубней в среднем на гнездо составило 2,1 шт., а с участием сорта Подолия 3,1 клубня/гнездо, то есть с превышением почти в два раза. Аналогичное изложенному относилось к общему количеству клубней в гнезде.

Таким образом, выявлено специфическое взаимоотношение доз облучения и происхождения исследуемого материала по количеству клубней в гнезде.

Литература

1. Камераз А.Я. Межвидовая и внутривидовая гибридизация картофеля / А.Я. Камераз // Генетика картофеля.- М.: Наука, 1973.– С. 104-131.
2. Подгаецкий А.А. Межвидовая гибридизация в селекции картофеля в Украине / А.А. Подгаецкий // Вавиловский журнал генетики и селекции.– 2012.– Т.16.– №2.– С. 471-479.
3. Камераз А.Я. Генетика устойчивости картофеля к патогенам / А.Я. Камераз, И.М. Яшина, Н.П. Склярова // Генетика картофеля. - М.: Наука, 1973.– С. 175-258.
4. Подгаецкий А.А. Характеристика исходного селекционного материала картофеля, устойчивого против болезней и другим хозяйственным признакам / А.А. Подгаецкий, В.И. Сидорчук, Н.В. Писаренко // Картофелеводство. Сб. науч. тр.– Минск, 2008.– Т.14.– С.196-203.
5. Mendoza H. A. Some aspects of breeding and inbreeding in potatoes / A.H. Mendosa, F.L. Haynes // Am. Pot. J. – 1973.–50.– P. 216-222.
6. Skiebe K. Die genetischen Ursachen von Hybrideffekten / K. Skiebe // Biol. Zentiabl.– 1977.– 96.– S. 303-319.
7. Осипчук А.А. Генетический потенциал картофеля / А.А. Осипчук.– Картофель.– Киев, 2002.– С. 203-204.
8. Букасов С.М. Успехи и неудачи межвидовой гибридизации / С.М. Букасов // Вестник социалистического растениеводства.– 1940.– С. 39-48.
9. Подгаецкий А.А. Перспективность исходного селекционного материала с участием мексиканских диких видов для практической селекции на продуктивность / А.А. Подгаецкий, Н.В. Кравченко, Л.В. Крючко // Картофелеводство.– Минск.– Ч.1.– С.62-72.

10. Асеева Т.В. Искусственные мутации у картофеля / Т.В. Асеева, М. Благовидова // Соц. Растениеводство. – 1935. – № 15. – С. 15-26.
11. Семенова И.А. Изменчивость сортов и гибридов картофеля под воздействием лучистой энергии и химических мутагенов / И.А. Семенова // Картофелеводство (селекция и иммунитет). Межведомственный тематический сборник.– Минск: Урожай, 1969.– С. 125-130.
12. Соломко Е.А. Экспериментальная мутационная изменчивость у картофеля: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.15/ Е.А. Соломко [Ростовский государственный университет].– Ростов-на-Дону, 1973.– 40 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИЙ ПРОДУКТ НА ОСНОВЕ КАПУСТЫ БРОККОЛИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ

Крячко Т.И.,[1] Малкина В.Д.,[1] ***д-р техн. наук, профессор,***
Бондарева Л.Л.,[2] ***д-р с.-х. наук***

[1] ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)», г. Москва

[2] ФГБНУ «Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур», Московская область

Аннотация. Представлена технология порошков капусты брокколи отечественной и зарубежной селекции. Дана органолептическая и физико-химическая характеристики порошков, полученных по двум способам сушки – конвективной и лиофильной. Впервые в Российской Федерации разработан Стандарт организации «Брокколи сушеная. Промышленное сырье. Технические условия».

Ключевые слова: капуста брокколи, селекция, порошки, конвективная сушка, лиофильная сушка, качество, стандарт.

В технологиях продуктов питания широко применяют компоненты сырья растительного происхождения. Продукты переработки растительного сырья, благодаря пищевой ценности и химического состава, являются перспективными биологически активными добавками [2, 5]. Особого внимания заслуживают продукты переработки овощных культур семейства капустных.

По производству капустных культур Россия занимает третье место в мире, преимущественно это достигается за счет высоких урожаев белокочанной капусты. Однако к числу наиболее потребляемых в мире принадлежит спаржевая капуста – брокколи семейства Brassica oleracea [1, 4].

В настоящее время в Российскую Федерацию капуста брокколи поступает от зарубежных производителей. Ввозимые капустные культуры могут быть неоднородного качества и содержать небезопасные ингредиенты. Возникает необходимость осуществления замены импортного растительного сырья на отечественные культуры.

Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур» (ВНИИССОК) селекционировал отечественный сорт брокколи Тонус.

Целью представленной работы является сравнительный анализ качества продуктов переработки – порошков капусты брокколи отечественной селекции сорта Тонус и гибрида Маратон F_1 (производитель Франция), различающихся по внешним признакам, продолжительности вегетации, биохимическим свойствам.

Сорт Тонус – раннеспелый сорт. Период вегетации 60-90 дней. Размер листа маленький с черешком, по цвету темно-зеленый с голубизной и с восковым налетом. Ткань

листа слабоморщинистая и слабоволокнистая. Плодовое соцветие среднеплотное, диаметром 5-8 см, весом 160-250 г. Вкус плода хороший. Количество продукции растениеводства составляет 1,6-2,2 кг/м².

Гибрид Маратон F_1 – период вегетации около 80 суток. Центральное соцветие шарообразное, наружная поверхность гладкая с небольшими выступами и очень уплотненная. Продуктивность высокая, вес соцветия от 400 до 1000 г, с гектара можно собрать 36-40 т плодов. Маратон F_1 неприхотлив к почвам, допускает разнообразие методик возделывания и приспособлен к механизированным приемам агротехники. Плоды имеют отличный вкус, могут употребляться и храниться как свежесобранными, так и подвергнутыми термообработке и замораживанию.

Исследования проводили совместно с представителями ВНИИССОК на экспериментальной базе в посевной период 2016 г.

Брокколи двух сортов Тонус и гибрид Маратон F_1 выращивали в открытом грунте рассадным способом в одинаковых условиях. Семена располагали по схеме 70 см рядами с последующим прореживанием, оставляя промежутки между растениями 20-30 см. Для посева семян применяли специальные сеялки. Агротехника общепринятая.

Предусматривали выработку порошков из двух ботанических культур брокколи, применяя два способа сушки свежей капусты – конвективный (температура 60-70 ^{0}С) и лиофильный (температура 50-60 ^{0}С).

После сушки конвективным или лиофильным способами полуфабрикат охлаждали, снижая температуру до 30 ^{0}С, затем измельчали на мельнице до размера частиц 300-500 мкм и просеивали для получения порошкообразного полуфабриката.

Срок хранения порошков брокколи в герметичной таре составил до семи месяцев, в негерметичной - до трех месяцев, при условии соблюдения температурного режима от 18 до 20 ^{0}С и относительной влажности воздуха 60-65 %.

Порошки сорта Тонус и гибрида Маратон F_1 оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям качества. По внешнему виду порошки характеризовались как мелкодисперсные. Цвет порошков капусты лиофильной сушки был насыщенным по сравнению с порошками, полученными с применением конвективной сушки. Вкус и запах соответствовали определенному ботаническому сорту брокколи.

По физико-химической характеристике порошков, полученных по двум способам сушки свежей капусты, отмечено следующее:

- влажность порошков двух исследуемых образцов – отечественной и импортной капусты, полученных по лиофильному способу сушки, была меньшей на 2 % по сравнению с применением конвективного режима;
- повышенная сохранность витамина С и полифенольных соединений в двух образцах порошков, полученных при лиофильной сушке;
- содержание моносахаридов и белка в порошках из отечественного и импортного сырья было практически одинаковым, как при лиофильном, так и при конвективном режиме сушки.

Как положительный факт, следует отметить – в условиях конкретной сушки свежей продукции – конвективной и лиофильной, физико-химические показатели качества порошков, полученных при переработке сорта Тонус и гибрида Маратон F_1, были практическими одинаковыми.

Данные сравнительного анализа качества порошков, полученных из отечественного и импортного сырья, являются основанием для полноценного использования капусты брокколи отечественной селекции взамен импортных поставок брокколи.

В МГУТУ имени К.Г. Разумовского совместно с сотрудниками ВНИИССОК, на основании полученных научно-обоснованных данных по показателям качества порошков брокколи, впервые в Российской Федерации разработан стандарт организации СТО 45727225-54-2017 «Брокколи сушеная. Промышленное сырье. Технические условия».

Уровень стандарта соответствует современным нормам и требованиям, установленным ГОСТ и СанПиН Российской Федерации.

Стандарт направлен на обеспечение изготовления качественных порошков брокколи и для контроля технологического процесса на производстве. Порошок брокколи в пищевой промышленности возможно применять для приготовления начинок, паст, соусов, консервной и хлебобулочной продукции, а также блюд общественного питания [3].

Применение в пищевых технологиях продуктов переработки капусты брокколи отечественной селекции позволит снизить экономическую зависимость от импортного сырья.

Литература

1. Владимирова, И.Н. Капуста брокколи – Brassica oleracea L. var. Italic Plenck / И.Н. Владимирова, В.С. Кисличенко // Провизор. - 2007. - №11. - С.8-11.
2. Голубкина, Н.А. Биологически активные соединения овощей / Н.А. Голубкина, С.М. Сирота // ГНУ Всероссийская научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур РАСХН.- М.: ВНИИССОК, 2010. - С.133-136.
3. Перфилова, О.В. Технология продовольственных продуктов / О.В. Перфилова, В.А. Бабушкин, К.В. Парусова, И.П. Евдокимова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2016. - №1. – С.71-79.
4. Пивоваров, В.Ф. Капуста, ее виды и разновидности (разнообразие форм) / В.Ф. Пивоваров, В.И. Старцев. – М.: ВНИИССОК, 2006. – 192 с.
5. Roberge, M.T. Speciation of selenium compounds from high selenium broccoli is affected by the extracting solution / M.T. Roberge, A.J. Borgerding, J.W. Finley // Journal of Agricultural and food chemistry. - 2003. - Vol. 51, №15. - P. 4191–4197.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗЕРНА РИСА ОБРАЗЦОВ РАБОЧЕЙ КОЛЛЕКЦИИ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ

Кумейко Т.Б., ***канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр.,***
Туманьян Н.Г., ***д-р биол. наук, профессор***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»,
г. Краснодар

Аннотация. В статье приведены результаты оценки качества зерна риса образцов рабочей коллекции ВНИИ риса, имеющие происхождение из России, Узбекистана, Украины, Кореи, Филиппин, Китая, Франции, Мадагаскара, Болгарии, Турции, Вьетнама, Таиланда, выращенных в Краснодарском крае. По отдельным признакам они имели как низкое качество, так и высокое.

Ключевые слова: рис**,** генетическая коллекция, технологические признаки качества.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Администрации Краснодарского края (№ 16-47-230000).

Рис - основной продукт питания многих народов мира. На Кубани среди зерновых, обеспечивающих высокие и устойчивые урожаи на орошаемых землях, первое место занимает рис. Достижения в рисосеянии обусловлены выведением и внедрением новых перспективных сортов с высокими технологическими признаками и ценными потребительскими достоинствами.

В 2016 году в Госреестре селекционных достижений Российской Федерации, допущенных к использованию включено 55 сортов риса, из них 33 сорта селекции ВНИИ риса [1].

Возделывать рис на Кубани начали в 1931 г. Были проведены работы подбора из мирового сортимента сортов, приспособленных к условиям «северного» рисоводства и началась селекция новых сортов. В Ленинграде во Всесоюзном научно-исследовательском институте растениеводства (ВИР) под руководством Н.И. Вавилова была создана генетическая коллекция культурных и диких растений, в том числе и риса. На Кубань завезли более 600 сортообразцов риса из коллекции ВИР. Завезенные формы риса были из Закавказья, Южной Европы, Средней Азии, Китая, Ирана, Индии, Японии, Кореи [2]. Первые кубанские сорта были созданы из изучаемых коллекционных образцов. Во ВНИИ риса сформирована рабочая коллекция (4888 образцов) риса различного происхождения в связи с необходимостью создания сортов риса для условий Кубани.

Цель исследования. Изучение технологических признаков качества зерна образцов риса рабочей коллекции ВНИИ риса, выращенных в условиях Краснодарского края с целью оптимизации селекционного процесса.

Материалы и методы исследования. Материалом исследований служили образцы риса рабочей коллекции, выращенные в 2015 г. в коллекционном питомнике на ОПУ ВНИИ риса. Массу 1000 абсолютно сухих зерен определяли по ГОСТу 10842-89, пленчатость – ГОСТу – 10843-76, стекловидность по ГОСТу 10987-76, трещиноватость на диафаноскопе ДСЗ – 3, выход крупы на установке ЛУР-1 М, (l/b) с применением системы анализа изображений LA 2400 Win SEEDLE, (Канада).

Результаты исследований. Рис имеет широкий диапазон нормы реакции на климатические и почвенные условия. Результаты оценки зерновок образцов рабочей коллекции за 2015 г. представлены в таблице 1.

В условиях Краснодарского края вегетационный период зарубежных сортов колеблется от от 145 до 197 дней [3]. Каждый сорт культурного растения приспособлен к определенным типам почвы, световому периоду и климату. В работе изучены образцы риса, имеющие происхождение из России, Филиппин, Украины, Вьетнама, Китая, Франции, Мадагаскара, Таиланда, Узбекистана, Кореи, Турции, Болгарии и образец Long grain Paddy страна неизвестна.

Признак «форма зерновки» делит образцы риса на три группы по отношению длины зерновки к ширине (l/b), первая группа - это рис с коротким зерном – отношение длины к ширине менее или равно 2,0 (короткозерные), вторая группа - это рис среднезерный, у которого (l/b) – 2,1-3,0, третья группа - длиннозерный рис с (l/b) 3,1 и более.

Среди представленных образцов рабочей коллекции 42,9 % относится к короткозерным, 45,2 % - к среднезерным, длиннозерных - 11,9 %. Исследуемые образцы имели среднее (масса 1000 а.с. зерен: 20,1-30,0 г), мелкое зерно (ниже 20,0 г массы 1000 а.с. зерен) и крупное зерно (масса 1000 а.с. зерен больше или равно 30,1 г). В основном образцы риса были средней крупности зерновки. Имели мелкое зерно образцы из Мадагаскара (№ 03-16, 03-43) и крупное зерно было у шести образцов (№ 03712, 172-09, 177-09,95-53, 95-55, 04-19). Пленчатость у сортов находится в пределах от 16 до 22 %. Средним показателем признака «пленчатость» (16,1-20,0 %) характеризовалось 67,0 % образцов риса, высоким (> 20,1 %) - 31,0 %, низким показателем пленчатости 2,0 %. Технологические признаки качества крупы образцов риса коллекции представлены в таблице 2.

Таблица 1

Морфологические признаки зерновок риса

Образец, № по каталогу	Страна происхождения	Масса 1000 а.с.з., г	Пленчатость, %	l/b
01856	Россия	26,0	17,9	2,4
02234	Россия	24,8	18,7	1,8
02402	Россия	27,4	17,4	2,7
02484	Россия	23,2	22,2	2,3
03501	Россия	29,9	18,8	2,3
03652	Россия	28,2	18,4	1,8
03687	Россия	**32,2**	18,0	2,8
03698	Россия	23,8	18,9	1,8
03712	Россия	31,8	18,9	2,9
03715	Россия	22,6	15,3	2,0
03717	Россия	24,5	18,9	-
03721	Россия	26,4	18,0	-
03844	Россия	23,9	18,9	1,8
03850	Россия	26,9	18,6	1,6
03854	Россия	23,3	18,1	1,8
03858	Россия	20,1	20,5	1,7
66-12	**Россия**	**20,3**	**22,8**	**3,3**
142-12	Россия	24,5	18,4	2,2
04215	Филиппины	**21,6**	**20,1**	**1,8**
284-05	Филиппины	22,7	18,3	1,8
107-06	Филиппины	29,2	19,2	2,4
229-06	**Филиппины**	**23,2**	**19,5**	**2,0**
200-08	Филиппины	27,9	22,6	2,8
98-09	Филиппины	24,2	19,6	2,1
172-09	Филиппины	31,2	20,4	2,6
177-09	Филиппины	**32,2**	19,2	2,4
150-09	Вьетнам	26,2	18,8	2,0
168-09	Вьетнам	29,0	20,0	2,6
04130	Украина	24,8	20,1	1,7
04132	Украина	25,0	20,1	1,8
04207	Китай	24,8	20,1	2,1
03-47	Китай	22,3	20,7	1,7
259-05	Китай	23,0	21,5	-
294-05	Китай	22,8	22,1	3,3
95-53	Франция	31,3	18,3	2,6
95-55	Франция	**34,4**	19,7	2,2
03-16	**Мадагаскар**	**16,3**	**22,0**	**4,4**
03-43	**Мадагаскар**	**16,9**	**19,1**	**3,6**
171-12	Таиланд	23,8	20,6	2,4
03895	Узбекистан	23,5	19,5	1,8
04390	Корея	22,9	20,0	2,0
122-07	Турция	25,3	18,2	2,1
04-19	Болгария	31,9	19,9	2,2
04300	**Неизвестна**	**21,0**	**19,2**	**3,3**
Флагман, ст.	Россия	23,4	20,0	2,0
НСР $_{05}$		0,34	0,82	0,10

Стекловидность – важный показатель качества зерна. Зерновки риса со стекловидным эндоспермом обеспечивают высокий выход крупы хорошего качества, так как он более прочен при переработке зерна по сравнению с мучным. Высокая стекловидность была у 22 образцов (50,0 %), средняя у 15 образцов (34,0 %), низкая у 7 образцов (16,0 %).

Таблица 2

Технологические признаки: стекловидность, трещиноватость, выход крупы образцов риса рабочей коллекции, урожай 2015 г.

Образец, № по каталогу	Стекловидность, %	Трещиноватость, %	Выход крупы, %	
			общий	целое ядро
01856	**98**	85	73,1	14,0
02234	**95**	42	73,1	65,9
02402	**96**	21	72,0	82,6
02484	**97**	32	70,8	56,0
03501	**97**	82	72,2	11,5
03652	80	56	73,4	34,5
03687	92	32	69,0	62,5
03698	93	33	71,8	75,4
03712	**97**	56	71,1	47,4
03715	94	48	72,0	42,1
03717	**98**	73	-	-
03721	86	78	-	-
03844	**97**	72	-	-
03850	85	32	70,0	58,2
03854	81	69	-	-
03858	88	35	71,9	61,5
66-12	**99**	**8**	**66,2**	**86,4**
142-12	92	17	71,0	89,3
04215	**99**	**6**	**72,4**	**99,4**
284-05	**97**	63	73,0	70,1
107-06	**96**	31	-	-
229-06	**96**	**5**	**70,4**	**97,2**
200-08	**98**	33	66,6	63,7
98-09	90	37	71,4	70,0
172-09	84	66	71,8	25,9
177-09	88	22	70,4	84,1
150-09	**98**	21	71,8	84,1
168-09	91	28	68,8	66,9
04130	79	47	73,6	66,6
04132	94	27	70,8	65,8
04207	84	44	73,2	38,9
03-47	**98**	4	69,2	99,4
259-05	-	**95**	-	-
294-05	84	20	68,4	65,5
95-53	**98**	29	70,2	57,5
95-55	**95**	19	67,0	72,8
03-16	**99**	**18**	**64,8**	**80,9**
03-43	**98**	**13**	**71,6**	**85,5**
171-12	88	43	70,6	45,0
03895	81	49	71,9	40,5
04390	93	**11**	71,8	**93,3**
122-07	93	70	73,4	23,2
04-19	93	41	68,6	44,3
04300	**99**	**3**	**73,0**	**96,5**
Флагман, ст.	92	19	70,8	**83,1**
НСР $_{05}$	1,5	2,1	0,75	1,82

Трещиноватость риса обусловлена более низкой эластичностью, механической прочностью и упругостью зерновки. Степень ее может быть различной как по содержанию трещиноватых зерен в массе (от 0-10 % до 100%) так и по характеру и количеству трещин в зерновке (микро- и макротрещин от одной до четырех). Высокую трещиноватость эндосперма зерновки (30,1-100,0 %) имело 27 образца (60,0 %), среднюю трещиноватость (10,1-30,0 %) – 13 образцов (29,0 %). Низкой трещиноватостью (0,0-10,0 %) обладало 5

образцов (11,0 %) - № 04215, 229-06, (Филиппины), № 66-12 (Россия), Long grain Paddy страна неизвестна, № 03-47 (Китай).

Общий выход крупы и содержание целого ядра в крупе являются комплексным показателем технологических качеств риса. В зависимости от различных факторов они могут варьировать (высокий общий выход - больше или равно 69,1 %, средний от 65, 1 до 69,0 %, низкий - меньше или равно 65,0 %), (высокое содержание целого ядра в крупе находится в пределах от 90,1 до 100,0 %, среднее – от 70,1 до 90,0 %, низкое – меньше или равно 70,0 %). Высокий общий выход крупы показал 31 образец (83,8 %), у 6 образцов был средний общий выход крупы (16,2 %).

Высоким содержанием целого ядра в крупе характеризовалось 5 образцов рабочей коллекции (12,8 %) (№ 04215,229-06, 03-47, 04390, 04300), средним – 11 образов (28,8 %), низким 23 образца (59,0 %).

Таким образом, сортообразцы рабочей коллекции из России, Украины, Филиппин, Вьетнама, Китая, Франции, Мадагаскара, Таиланда, Узбекистана, Кореи, Турции, Болгарии выращенные в Краснодарском крае на ОПУ ВНИИ риса, имели различные технологические признаки качества. По отдельным признакам они имели как низкое качество зерна, так и среднее и высокое.

Выводы. Проведена технологическая оценка качества образцов риса рабочей коллекции из России, Украины, Филиппин, Вьетнама Китая, Франции, Мадагаскара, Таиланда, Узбекистана, Кореи, Турции, Болгарии, выращенных в Краснодарском крае по признакам: масса 1000 абсолютно сухих зерен, пленчатость, трещиноватость, стекловидность, отношение длины шелушеной зерновки к ширине (l/b), выход крупы (общий и содержание целого ядра). Лучшие по комплексу признаков образцы риса: № 66-12 (Россия), № 229-06, 04215 (Филиппины), № 04390 (Корея), № 03-16, 03-43 (Мадагаскар), № 03-47 (Китай) и Long grain Paddy страна неизвестна – рекомендуются использовать в селекционном процессе новых отечественных сортов для условий Краснодарского края.

Литература

1. Государственный Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорта растений. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. –504 с.
2. Аниканова, З.Ф. Рис: сорт, урожай, качество / З.Ф.Аниканова, Л.Е. Тарасова. - М.: Агропромиздат, 1988. – 111с.
3. Коротенко, Т.Л. Применение информационных технологий в работе с генетическими ресурсами риса / Т.Л. Коротенко, А.А. Петрухненко, Т.А. Хорина // Международный саммит молодых ученых «Современные решения в развитии сельскохозяйственной науки и производства», 26-30 июля, 2016. – С 80-86.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРТОВ РИСА, ДОПУЩЕННЫХ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НА ТЕРРИТОРИИ РФ, ВЫРАЩЕННЫХ НА КУБАНИ

Кумейко Т.Б., ***канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр.,***
Туманьян Н.Г., ***д-р биол. наук, профессор*****, Ольховая К.К.**

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»,
г. Краснодар

Аннотация. Представлены результаты оценки качества зерна сортов риса, допущенных к использованию на территории РФ (Северо-Кавказской, Нижневолжской, Дальневосточной зон), Южного района Украины, Среднеазиатской, Южной части

Казахстана, выращенных на Кубани. Установлено варьирование признаков по массе 1000 абсолютно сухих зерен, пленчатости, стекловидности, трещиноватости, выходу крупы.

Ключевые слова: рис, сорт, признаки качества, масса 1000 абсолютно сухих зерен, стекловидность, трещиноватость, зоны рисосеяния.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Администрации Краснодарского края (№ 16-47-230000).

Рис – важнейшая крупяная культура Планеты, его зерно является источником питания половины человечества. В реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию в 2016 году, включено 55 сортов риса, 33 из них селекции ВНИИ риса [1]. Рис возделывают в разнообразных климатических условиях на пойменных и дельтовых землях малопригодных для возделывания других сельскохозяйственных культур, в том числе засоленных. Рисоводство имеет место в трех природно-климатических зонах России и трех зонах Ближнего Зарубежья.

Материалом исследований служили сорта риса, допущенные к использованию в РФ (ВНИИ риса, урожай 2015 г., выращенный на ОПУ ВНИИ риса). Признаки качества зерна изучались в демонстрационном посеве сортов: Привольный 4, Янтарь, Крепыш, Регул, Рапан, Лидер, Хазар, Кураж, Снежинка, Аметист, Новатор, Атлант, Флагман, Соната, Южный, Сонет, Гарант, Виктория, Гамма, Фишт, Диамант, Фаворит, Олимп, Шарм (ВНИИ риса), Светлый, Командор, Южанин (ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко) Дальневосточный (РФ), Серпеневый, Премиум, Виконт, Адмирал (Украина), Искандар, Авангард (Узбекистан), Арал 22, АРУ, Тогускен 1, Маржан (Казахстан). Массу 1000 абсолютно сухих зерен определяли по ГОСТу 10842-89, пленчатость – ГОСТу – 10843-76, стекловидность по ГОСТу 10987-76, трещиноватость на диафаноскопе ДСЗ – 3, выход крупы на установке ЛУР-1 М.

Показатели технологических признаков качества позволяют прогнозировать качество урожая сорта в определенных агроклиматических условиях его выращивания. В трех зонах России выращивают рис – это Северо-Кавказский (Республики Адыгея, Дагестан, Ингушетия, Кабардино-Балкария, Краснодарский край, Ростовская область, Республика Северная Осетия-Алания, Ставропольский край, Чеченская республика), Нижневолжский (Республика Калмыкия, Астраханская, Волгоградская, Саратовская области) и Дальневосточный (Амурская, Камчатская, Магаданская, Сахалинская области, Приморский и Хабаровский края) районы. В настоящее время рис в России возделывается в Краснодарском и Ставропольском краях, республиках Адыгея, Калмыкия и Дагестан, в Астраханской и Ростовских областях и в Приморье. В Украине рис возделывают в Николаевской, Одесской, Херсонской областях; в Средней Азии в Узбекистане, Киргизии, Таджикистане, Туркмении; в Казахстане в Алма-Атинской, Чикменской, Кзыл-Ордынской, Талды-Курганской, Джамбульской областях. В Северо-Кавказской зоне России продолжительный безморозный период от 165 до 180 дней, климат устойчивый. Перспективны для риса Закубанские и Приазовские плавни низовья бассейна Кубани, низовье Терека и Сулака, пойма и прилегающие массивы Нижнего Дона. В этой зоне, в дельте и пойме реки Кубани распространены лугово-черноземные, глинистые, суглинистые, солонцеватые почвы. В плавневой части низовий Кубани – лугово-болотные, торфяно-глеевые, перегнойно-глеевые и торфяники. В дельтах Терека и Сулака (Дагестан) распространены луговые, лугово-степные, солонцевато-солончаковые, лугово-болотные. В Чечено-Ингушетии в междуречье Терека и Сунджи преобладают луговые, лугово-степные почвы, солонцы. В Ростовской области преобладают почвы темно-каштановые, солонцеватые, луговые и южные черноземы. Нижневолжская зона России включает Астраханскую, Волгоградскую, Саратовскую области и Республику Калмыкия. Климат континентальный, среднее годовое количество осадков 150-180 мм. Безморозный период длится 150-180 дней. В пойме реки Волги преобладают аллювиально-луговые, болотные, лугово-степные и солончаки. Дальневосточная зона России включает Амурскую, Камчатскую, Магаданскую, Сахалинскую области и два края

Приморский и Хабаровский. Климат континентально-муссоный, осадков за год выпадает 500-700 мм, безморозный период 120-150 дней. Распространены луговые, глеевые, оподзоленные, болотные почвы. Рис возделывают в долинах рек Уссури, Иман, Бикки, в Приханкайской низменности.

Таблица 1

Морфологические признаки зерновок риса, урожай 2015 г.

Сорт	Масса 1000 а.с. зерен, г	Пленчатость, %
Рапан	24,2	22,4
Регул	26,5	21,1
Лидер	25,7	19,5
Хазар	20,7	20,1
Снежинка	24,0	21,2
Янтарь	24,1	20,1
Аметист	27,4	20,0
Новатор	24,9	22,1
Атлант	22,6	20,6
Флагман	23,8	20,6
Соната	26,3	20,2
Южный	21,8	19,9
Сонет	24,3	17,9
Гарант	23,7	19,7
Виктория	24,0	19,9
Гамма	23,6	20,8
Фишт	30,2	20,8
Диамант	25,8	20,1
Фаворит	27,9	19,8
Олимп	20,2	20,4
Шарм	24,5	21,4
Привольный 4	23,0	19,7
Крепыш	33,1	19,8
Кураж	22,6	20,3
Дальневосточный	27,1	19,6
Светлый	22,3	19,4
Командор	28,8	22,6
Южанин	26,7	20,5
Серпеневый	22,6	20,9
Премиум	21,0	21,2
Виконт	25,1	19,8
Адмирал	23,4	20,1
Арал 22	30,4	20,0
АРУ	27,3	23,0
Тогускен 1	27,1	19,5
Маржан	29,5	21,0
Искандар	24,0	23,5
Авангард	26,2	21,6
$НСР_{05}$	0,35	0,81

Рис возделывают в Украине (Николаевская, Одесская, Херсонская области). Климат засушливый, в год выпадает 200-300 мм осадков, безморозный период длится 180-200 дней. Почвы преобладают темно-каштановые, каштановые, солонцеватые. В Средней Азии (Узбекистан, Киргизия, Таджикистан, Туркмения) количество осадков в год выпадает 100-300 мм, безморозный период длится 150-240 дней. В Узбекистане рис возделывают в поймах и низовьях Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи. Почвы сероземно-луговые, лугово-болотные, в разной

степени засоленные. [2]. В южной части Казахстана (Алма-Атинская, Чимкентская, Кзыл-Ординская, Талды-Курганская, Джамбульская области), количество осадков в год выпадает 100-200 мм, безморозный период 150-240 дней. Рис возделывают на левобережном массиве. Сорта риса Рапан, Новатор, Кубань 3, Виктория возделывают в двух зонах Северо-Кавказской и Нижневолжской [1]. Результаты оценки морфологические признаков зерна сортов риса 2015 года представлены в таблице 1.

Таблица 2

Технологические признаки зерна сортов риса

Сорт	Стекловидность, %	Трещиноватость, %	Выход крупы, %	
			общий	целое ядро
Рапан	86	62	67,7	60,1
Регул	97	58	66,7	46,2
Лидер	97	56	70,5	60,7
Хазар	95	30	70,2	78,4
Снежинка	98	46	66,6	55,1
Янтарь	92	66	67,2	33,3
Аметист	89	36	67,3	76,3
Новатор	98	58	66,6	39,4
Атлант	94	70	61,5	34,2
Флагман	96	19	68,5	88,0
Соната	86	31	67,2	74,6
Южный	93	45	69,5	77,2
Сонет	93	65	70,7	29,0
Гарант	97	41	69,0	63,9
Виктория	91	62	67,7	39,0
Гамма	93	37	68,4	72,5
Фишт	**98**	**8**	**65,6**	**85,7**
Диамант	87	48	68,2	63,1
Фаворит	89	20	66,4	47,8
Олимп	**87**	**3**	**68,7**	**94,9**
Шарм	99	24	64,7	76,9
Привольный 4	94	34	69,3	70,3
Крепыш	87	56	68,0	22,7
Кураж	**97**	**5**	**65,7**	**84,4**
Дальневосточный	82	65	68,7	41,2
Светлый	96	77	67,6	33,4
Командор	90	67	65,7	40,1
Южанин	91	61	68,0	60,8
Серпеневый	94	29	67,9	66,1
Премиум	94	40	68,3	56,2
Виконт	93	45	68,0	78,4
Адмирал	87	17	68,3	77,1
Арал 22	70	74	66,5	41,0
АРУ	79	50	-	-
Тогускен 1	93	62	69,3	32,3
Маржан	76	15	65,7	51,0
Искандар	91	37	65,4	59,9
Авангард	**98**	**6**	**64,9**	**90,6**
НСР $_{05}$	1,4	2,2	0,74	1,81

Исследуемые сорта риса селекции ВНИИ риса имели среднее (масса 1000 а.с. зерен: 20,1-30,0 г) и мелкое зерно (ниже 20,0 г массы 1000 а.с. зерен) [3]. В основном представлены сорта средней крупности зерновки (75,0 %), шесть сортов (Хазар, Атлант, Южный, Олимп,

Привольный 4, Кураж) были мелкозерными (20,2-23,0 г). Сорт риса Дальневосточный Дальневосточной зоны характеризовался как сорт средней по крупности зерновкой (27,1 г) и средней пленчатостью (19,6 %). Пленчатость у сортов риса варьирует от 16 до 22 %. Лучшие сорта имеют низкую пленчатость – 16-18 % [3]. Средний показатель признака «пленчатость» (16,1-20,0 %) был у 37,5 % сортов ВНИИ риса, высокий (> 20,1 %) у 62,5 %. Сорта с низкой пленчатостью отсутствовали. У сортов ростовской селекции было среднее по крупности зерно и высокая пленчатость (66,7 %). Сорта украинской селекции имели крупное зерно (50,0 %), среднее зерно (50,0 %) и высокую пленчатость (75,0 %). Сорта Среднеазиатской зоны и Южной части Казахстана характеризуются как сорта со средней крупностью зерновки (24,0-30,4 г) и высокой пленчатостью (21,0-23,5 %). Технологические признаки качества: стекловидность, трещиноватость, выход крупы сортов риса урожая 2015 года представлены в таблице 2.

Стекловидный эндоспермом зерновки обусловливает высокие потребительские достоинства крупы. Высокая стекловидность была у 50,0 % сортов ВНИИ риса (Регул, Лидер, Снежинка, Новатор, Атлант, Флагман, Гарант, Фишт, Шарм, Привольный 4, Кураж) и средняя у 50,0 % сортов (Рапан, Янтарь, Аметист, Соната, Южный, Сонет, Виктория, Гамма, Диамант, Фаворит, Олимп, Крепыш). Высокую трещиноватость эндосперма зерновки имело 17 сортов (70,8 %), среднюю – 4 сорта (16,7 %). Низкой трещиноватостью обладало 3 сорта (12,5 %) – сорта Фишт, Олимп, Кураж. Дальневосточный сорт Дальневосточной зоны был низкостекловидным (82 %). Сорта риса ростовской селекции характеризовались как высокостекловидные – сорт Светлый (96 %), среднестекловидные – сорта Командор и Южанин (90 и 91 % соответственно). Сорта риса украинской селекции Серпеневый и Премиум были высокостекловидными (94 %), Виконт и Адмирал - среднестекловидными (93 и 87 % соответственно). Сорта риса Южной части Казахстана Арал 22, АРУ и Маржан были низкостекловидными (70-79 %), только сорт Тогускен 1 был среднестекловидным (93 %). Среднеазиатские сорта риса Искандар имел среднюю стекловидность (91 %), Авангард имел высокую стекловидность (98 %). Из других зон выращивания все сорта в основном имели высокую трещиноватость, которая варьировала от 37 до77 %, исключение составил сорт риса Авангард (6 %). Низким выходом крупы характеризовалось два сорта ВНИИ риса (Атлант, Шарм) – 8,4 %, высоким – 20,8 %, средним – 70,8 %. Низким содержанием целого ядра в крупе характеризовалось 13 сортов ВНИИ риса (54,1 %), средним – 10 сортов (41,7 %), высоким 1 сорт Олимп. По комплексу технологических признаков с высоким качеством можно выделить сорта риса: Фишт, Олимп, Кураж, Авангард (ВНИИ риса).

Таким образом, сорта ВНИИ риса, ростовской селекции, Приморского края, Украины, Узбекистана, Казахстана, выращенные в Краснодарском крае, имели различные технологические признаки качества. По отдельным признакам они имели как низкое качество зерна, так и среднее и высокое. По комплексу признаков с высоким качеством зерна можно выделить следующие сорта риса: Фишт, Олимп, Кураж, Авангард.

Литература

1. Государственный Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1 М.: ФГБНУ «Росинформагротех». -2016 – 504 с.
2. Алешин, Е.П. Рис / Е.П. Алешин, Н.Е. Алешин. – Краснодар: Информ-Центр, 1997. – 504 с.
3. Туманьян, Н.Г. Классификация сортов риса генетической коллекции на основе агрегированного интегрального показателя качества зерна / Н.Г. Туманьян, Т.Б. Кумейко, Г.Л. Зеленский, К.К. Ольховая, В.И. Госпадинова, Т.Л. Коротенко, Н.В. Остапенко // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. - Краснодар: КубГАУ, 2015. – №10(114).

<< В СОДЕРЖАНИЕ

СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ГИБРИДНОЙ КОМБИНАЦИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА ВД-354А Х ВК-944 МЕТОДОМ ОТБОРА В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Лучинский В.С.

ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта", г. Краснодар

Аннотация. В большинстве регионов посев подсолнечника производится при температуре почвы ниже оптимальной, необходимой для получения дружных всходов. Медленный рост подсолнечника на ранних стадиях развития приводит не только к увеличению продолжительности периода от посева до уборки, но и увеличивает затраты на борьбу с сорняками, которые получают конкурентное преимущество.

Ключевые слова: адаптация, холодоустойчивость, исходный материал.

Таким образом, одним из перспективных направлений в создании новых линий и гибридов подсолнечника является селекция на устойчивость к низким температурам в стадии прорастания. Гибриды подсолнечника, способные быстро и дружно прорастать и развиваться при низких температурах, позволят увеличить площадь возделывания этой культуры за счет ее интродукции в новые регионы нашей страны. Отсутствие инфекционного начала основных патогенов подсолнечника и семян заразихи даст новой культуре определенные преимущества в период внедрения.

Ранее была произведена лабораторная оценка инбредных линий, в термостате при температуре -10^{0}С на 10 дней по длине прорастание проростка и процент всхожести. Было выявлено, что наиболее лучшей гибридной комбинации является ВД-354А х ВК-944.

Цель работы оценка выделенной популяции в экстремальных условиях и отбор полученных образцов.

В 2014 году нами был произведен посев гибридной комбинации ВД-354А х ВК-944 в Ленинградской области, город Пушкин на территории опытной станции ВИР. Контроль из той же популяции высеянный на территории Центральной Экспериментальной базе ВНИИМК. Также были учтены погодные условия в двух регионах.

Таблица 1

Среднесуточная температура за период вегетации подсолнечника в 2014г. на территории ОС ВИР городе Пушкин и ЦБ ВНИИМК город Краснодар

	Средне-суточная температура Май, ^{0}С	Средне-суточная температура Июнь, ^{0}С	Средне-суточная температура Июль, ^{0}С	Средне-суточная температура Август, ^{0}С	Средне-суточная температура Сентябрь, ^{0}С
ОС ВИР г. Пушкин	12,35	15,85	19	17,25	12,35
ЦБ ВНИИМК г. Краснодар	20	22,35	24,65	25,2	19,2

Температура была в июле и в августе и составило 24,65 градусов и 25,2 на ЦБ ВНИИМК. А на ОС ВИР так наибольшая температура была в июле и в августе, причем в августе было 17,25, а в июле 19^0 С. Сумма активной температура за весь период вегетации на ОС ВИР города Пушкин 76,8^0 С, что на 34,6 градуса меньше, чем на ЦБ ВНИИМК городе Краснодар и составила 111,4 ^{0}С.

Таблица 2

Количество осадков за весь период вегетации подсолнечника в 2014 г. на территории ОС ВИР городе Пушкин и ЦБ ВНИИМК город Краснодар

	Количество осадков за Май, мм	Количество осадков за Июнь, мм	Количество осадков за Июль, мм	Количество осадков за Август, мм	Количество осадков за Сентябрь,мм
ОС ВИР г. Пушкин	67,9	49,9	42,1	55,2	39,5
ЦБ ВНИИМК г. Краснодар	56,7	53,1	55,6	20	41,2

Наибольшее количество осадков выпало в мае на ОС ВИР и составило 67,9 мм осадков, так и на ЦБ ВНИИМК 56,7 мм осадков. Средне количество осадков за весь период вегетации на ОС ВИР составило 50,92 мм, а на ЦБ ВНИИМК 45,32 мм.

Таблица 3

Даты посева цветения и уборки и биометрические данные гибридной комбинации ВД-354А х ВК-944 при выращивании в разных условиях в 2014г.

Место испытания	Дата посева	Дата Начало цветения	Дата Конец цветения	Дата уборки	Высота, см	Диаметр, см
ВНИИМК, г. Краснодар	11.05.2014	14.07.2014	26.07.2014	10.09.2014	175	30
ВНИИР, г. Пушкин	21.05.2014	29.07.2014	14.08.2014	19.09.2014	124,5	21

Даты посева цветения и уборки и биометрические данные гибридной комбинации ВД-354АхВК-944 при выращивании в разных условиях в 2014 г.

Проанализировав продолжительность вегетационного периода, гибридной комбинации ВД-354А х ВК-944 и сроки прохождения фазы цветения выявлено, что количество дней от посева до уборки на Центральной базе ВНИМК в г. Краснодар составило 122 дней. В Ленинградской области на опытной станции ВНИИР городе Пушкин около 131 дней. Такая существенная разница в 9 дней связана с экстремальными погодными условиями и не традиционным, зоной возделывания подсолнечника.

Продолжительность периода цветения от посева до цветения в городе Краснодар составило 63 дня, и составило 12 дней. А на территории Опытной станции Вир городе Пушкин 70 дней и на 7 дней дольше. Фаза налива семян и созревания в обоих регионах были практически одинакова, и разница составило около 1 дня.

Кроме сроков созревания, одним из важных сортовых признаков подсолнечника является высота и диаметр корзинки.

Средняя высота растения ВД-354А х ВК-944 посев который был произведен на ЦБ ВНИМИМК составила 175 см и с диаметром 30 см что превысило гибридной комбинации ВД-354А х ВК-944 которая возделывалась на ОС ВНИИР г. Пушкин на 54,5 см по высоте растения и на 9 см по диаметру корзинке.

После проведённого отбора было получены семеня исходного материала для дальнейшей научной и селекционной работы. Полученный на ОС ВНИИР селекционный материал, возделываний обозначили как СП, за контроль взята гибридной комбинации ВД-354А х ВК-944 выращена на ЦБ ВНИИМК.

В 2015 и 2016 годах материал, полученный в Ленинградской области и на центральной базе ВНИИМК, был произведен посев в городе Краснодар и также было отмечены биометрические данные и вегетационный период гибридной комбинации ВД-354А х ВК-944 (контроль). И ВД-354А х ВК-944 (СП).

Таблица 4

Продолжительность вегетационного периода у исходной популяции и выделенных образцов за 2015 и 2016 года, г. Краснодар

Образец	Период от всходов до цветения, дней		Период от всходов до биологической спелости, дней	
	2015 г.	2016 г.	2015 г.	2016 г.
ВД-354А х ВК-944 (исходная популяция)	65	62	96	93
СП-1-2	57	54	86	84
СП-1	56	53	87	86
СП-2	54	51	85	86
СП-2 -2	55	52	85	84
СП-3	56	53	84	82
СП-4	53	50	82	81

По длиннее вегетационного периода в 2015 году гибридной комбинации ВД-354А х ВК-944 составило 65 дней до цветения и 96 дней до Биологической спелости. Наименьшие дни вегетации у выделенной линии СП-4 и составляет до цветения 53 дня и 82 дня до биологической спелости.

Вывод: оценка и отбор исходного материала, полученного популяцией ВД-354А х ВК-944, в условиях Ленинградской области, позволили выделить перспективные образцы с укороченным вегетационным периодом.

Литература

1. Гаврилова В.А. Генетическая изменчивость видов рода Helianthus L. и возможности ее использования в селекции / В.А. Гаврилова: дис …д-ра биол. наук. - Санкт-Петербург, 2003.- 320 с.
2. Гончаров С.В. Селекция линий и гибридов подсолнечника на скороспелость / С.В. Гончаров // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. -2011.- № 2. -С. 27-30.
3. Гончаров С.В. Селекция гибридов подсолнечника на устойчивость к новым расам заразихи / С.В. Гончаров, Т.С. Антонова, Н.М. Арасланова, Е.Н. Рыженко // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК.- Краснодар, 2012.- Вып. 1 (150). - С. 9-12.
4. Гончаров С.В. Динамика устойчивости гибридов подсолнечника к основным патогенам в процессе селекции / С.В. Гончаров, Е.Н. Рыженко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. -2013. № 43. - С. 101-104.
5. Гончаров С.В. Поиск и создание нового исходного материала для селекции гибридов подсолнечника / С.В. Гончаров, А.В. Завражнов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2014. -№ 49. - С. 26-28.
6. Гундаев, А.И. Основные принципы селекции подсолнечника / А.И. Гундаев // Генетические основы селекции растений. – М.: Наука, 1971. – С. 417-465.
7. Захарова, М.В. Продолжительность вегетационного периода и урожайность гибридов подсолнечника в селекции на скороспелость / М.В. Захарова, С.В. Гончаров // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК.-2007.-№ 2.-С.14-17.
8. Лучинский В.С. Оценка скорости роста подсолнечника при низкой температуре в связи с селекцией на холодостойкость // Научный журнал КубГАУ.- 2016. - №118(04).

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ СОЛЕЙ ДЛЯ ИНДУКЦИИ КАЛЛУСОГЕНЕЗА У СОРТОВ РИСА ПОДВИДА JAPONICA

Малюченко Е.А.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»,
г. Краснодар, п.Белозерный 3

Аннотация. Получение дигаплоидов в культуре пыльников применяют для сокращения времени, необходимого при создании сортов или фиксации гетерозисного эффекта [1-3]. Для снижения пустозерности межподвидовых гибридов риса также используют культуру пыльников [4-5]. На данный момент известно большое число различных по составу питательных сред, но наиболее часто применяемая при выращивании изолированных растительных тканей в условиях in vitro MS или N. Однако, показана большая эффективность процесса каллусообразования на средах C и RZ [6-8]. Эти среды содержат хорошо сбалансированный состав питательных веществ и отличается от других, соотношением аммонийного и нитратного азота [9-10].

Ключевые слова: рис, культура пыльников, питательная среда, гибрид.

Питательные среды для получения каллусных культур должны включать все необходимые растениям макроэлементы (азот, фосфор, калий, кальций, магний, серу, железо) и микроэлементы (бор, марганец, цинк, медь, молибден и др.), а также витамины, углеводы, фитогормоны. Кроме того, в состав питательных сред входит ЭДТА (этилендиаминтетрауксусная кислота) или ее натриевая соль, которые улучшают доступность железа для клеток [8-9].

Цель. На примере гибридов риса исследовать особенности каллусогенеза на питательных средах различного состава для индукции процесса in vitro.

Материал и методика. Для получения дигаплоидов были использованы гибриды, полученные в результате скрещивания между сортами отечественной и зарубежной селекции, характеризующиеся рядом ценных с селекционной точки зрения качеств. Для высадки на среду использовали пыльники 70 гибридных комбинаций: гибриды между дигаплоидными линиями одной гибридной комбинации, между российскими сортами, между российскими и зарубежными образцами, межподвидовые гибриды. Для культивирования пыльников риса использовали среды: с повышенным содержанием солей ($CaCl_2 \cdot 2H_2OH_3BO_3$, $KNO_3KH_2PO_4$, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$, $MnSO_4 \cdot 4H_2O$) и более низким содержанием ($(NH4)_2SO_4$). В работе использовали 4 питательные среды: C, C1, RZ, RZ1 (таблица 1).

Для предварительной обработки были отобраны побеги, у которых расстояние между флаговым и предпоследним листом составляло 5-10 см. Холодовая обработка метелок проходила в течение 5-12 дней при температуре 7 ^{0}C. Стерилизацию проводили в течение 20 минут 20 % раствором промышленной "Белизны" (концентрация – 5,5 г Cl/л). Подсчет каллуса проводили через каждые пять дней с 30 по 50 день после высадки пыльников на среду. На чашку Петри высаживали 50 -70 пыльников.

Для определения наиболее эффективных по составу питательных сред и ускорения работы по подсчету количества каллусов в чашках Петри разработали шкалу: меньше 5, меньше 10, меньше 15, больше 15. Использование данной шкалы позволяет проводить экспресс оценку значительных объемов материала.

Таблица 1

Состав сред, использованных в работе (pH 5,6-5,8)

Код	Компоненты	Состав среды, мг/л			
		RZ	RZ1	C	C1
	KNO_3	3134	3134	2830,0	2830,0
CT 2	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	270	270	185,0	185,0
	$MnSO_4 \cdot 4H_2O$	22,3	22,3	4,4	4,4
	$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	8,6	8,6	1,5	1,5
	$(NH_4)_2SO_4$	231,5	231,5	463,0	463,0
CT 3	KH_2PO_4	540	540	400,0	400,0
	KI	0,83	0,83	0,8	0,8
	H_3BO_3	6,2	6,2	1,6	1,6
CT 4	$CaCl_2 \cdot 2H_2O$	440	440	166,0	166,0
CT 5	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	27,8	27,8	27,8	27,8
	$Na_2EDTA \cdot 2H_2O$	37,3	37,3	37,3	37,3
	$Na_2M_0O_4 * 2H_2O$	0,25	0,25	-	-
	$CuSO_4 \cdot 5\ H_2O$	0,025	0,025	-	-
	$CoCL_2 \cdot 6H_2O$	0,025	0,025	-	-
Витамины					
	Тиамин HCl	2,5	2,5	1,0	1,0
	Пиридоксин HCl	2,5	2,5	0,5	0,5
	Никотиновая кислота	2,5	2,5	0,5	0,5
	Глицин	2.5	2,5	2,0	2,0
Гормоны					
	2,4- дихлорфеноксиуксусная кислота (2,4-D)	1,0	1,0	2,0	2,0
	Индалилуксусная кислота		2,0	-	2,0
	Кинетин	2,0	2,0	-	2,0
	6-бензиламинопурин (6-БАП)	-	-	-	-
Мальтоза		4,000	5,000	-	-
Сахароза		-	-	30,000	30,000
Агар		7,0	7,000	8,000	8,000

Результаты и обсуждение. Высадка пыльников на питательную среду проводилась с 5 по 10 день после отбора метелок, максимальное количество каллуса отмечено при высадке на 9-10 день. В большинстве комбинаций каллус получен на 35-50 день. Из четырех вариантов сред, две (RZ1 и RZ) повышают каллусогенез в 2 раз по сравнению со средами C1 и C, рекомендуемой международным институтом риса (таблица 2-3).

Таблица 2

Сравнительный анализ эффективности питательных сред для каллусообразования при получении дигаплоидов в культуре пыльников

Среды	Количество чашек с высаженными пыльниками шт.	Общее количество чашек с каллусом, шт.	Число чашек Петри с каллусом, шт.
RZ	250	157	< 5 –94шт.
			<10 – 37 шт.
			<15 – 26 шт.
			>15- 0 шт.
RZ1	250	184	<5 –116шт.
			<10 – 61 шт.
			<15- 1 шт.
			>15 –6шт.
C	250	75	<5 –44шт.
			<10 -23 шт.
			<15 – 3 шт.
			>15 – 5 шт.
C1	250	115	<5 –72шт.
			<10 – 22 шт.
			<15 – 16 шт.
			>15 – 6 шт.

Таблица 3

Эффективность каллусообразования у гибридов риса на средах с различным содержанием солей

Количество каллусов на чашках Петри, шт.	RZ	RZ1	C	C 1
До 5	470	580	220	360
До 10	370	610	230	220
До 15	390	15	45	240
Более 20	0	120	100	120
Всего	1230	1325	595	940

Как показано на рисунке 1 среды RZ и RZ1 достоверно превосходили по выходу каллуса C и C1.

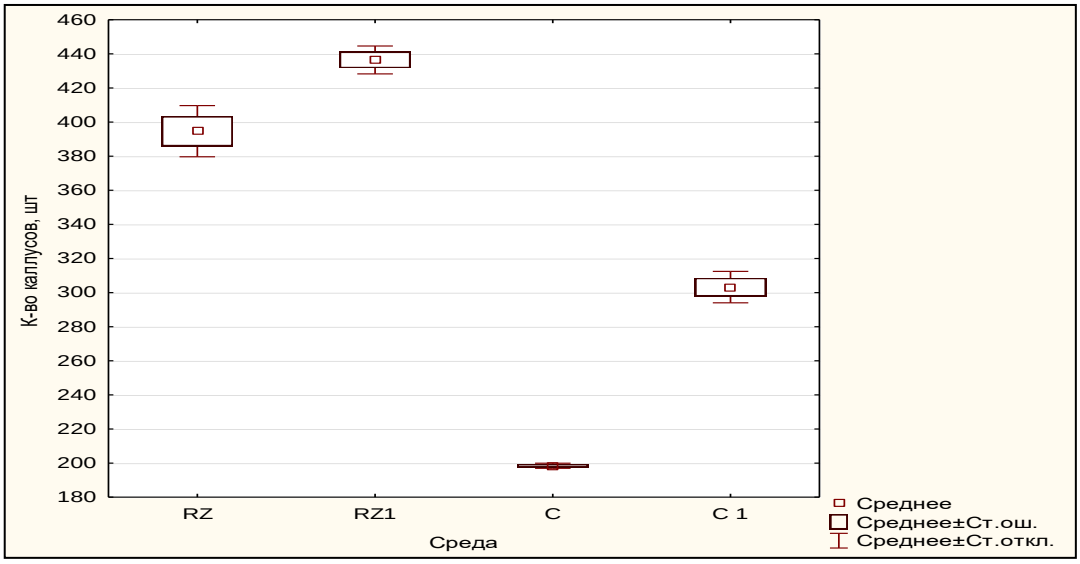


Рис. 1. Выход каллуса на средах RZ, RZ1, C, C1

Выводы.

1. Таким образом, среды RZ и RZ1 достоверно превосходили по выходу каллуса, C и C1.
2. Среды с повышенным содержанием солей KNO_3, KH_2PO_4, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, $MnSO_4 \cdot 4H_2O$, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$, H_3BO_3, $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ обеспечивают более высокий выход каллуса.

Литература

1. Гончарова Ю.К. Метод закрепления гетерозисного эффекта – Реализация на растениях (К столетию со дня рождения В.А. Струнникова) // Онтогенез. – 2014. - Т. 45. - № 6. - С. 442–446.
2. Гончарова Ю.К., Харитонов Е.М. Способ закрепления гетерозиса гибридов в последующих поколениях. Патент на изобретение RUS 2465771 13.07.2011.
3. Гончарова Ю.К., Харитонов Е.М. Генетические основы повышения продуктивности риса. – Краснодар: ООО «Просвещение ЮГ», 2015. - С. 314.
4. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К. Стерильность при межподвидовой гибридизации риса Oryza sativa L. в связи с поиском генов широкой совместимости и отнесением образцов к подвидам indica и japonica // Сельскохозяйственная биология. - 2013. - № 5. - С. 61-68.
5. Гончарова Ю.К. Полиморфизм российских сортов риса по генам широкой совместимости /Ю.К.Гончарова, Е.М. Харитонов // Вестник РАСХН.– 2013. - С.41- 43.
6. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К. Поиск генов широкой у образцов риса подвидов indica и japonica / Е.М. Харитонов, Ю.К. Гончарова // Аграрная наука. - 2013. - № 3. - С. 15-17.
7. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К., Малюченко Е.А. Генетика признаков, определяющих адаптивность риса (oryza sativa L.) к абиотическим стрессам // Экологическая генетика. - 2015. - Т. XIII. - № 4. - С. 37-54.
8. Гончарова, Ю.К. Наследование признака "отзывчивость на культуру пыльников" у риса / Ю.К. Гончарова // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2008. - № 2. - С. 40-42.
9. Гончарова Ю.К., Харитонов Е.М., Бушман Н.Ю., Верещагина С.А. Сравнительный анализ эффективности питательных сред для индукции каллусообразования у гибридов риса // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2013. - № 6. - С. 6-9.
10. Гончарова Ю.К. Использование метода культуры пыльников в селекции риса // Краснодар: ВНИИ риса. - 2012. – С. 91.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ РИСА НА АДАПТИВНОСТЬ К СТРЕССАМ

Малюченко Е.А., Харитонов Е.М.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»,
г. Краснодар, п. Белозерный 3

Аннотация. Большая часть площадей, освоенных под рис в России, характеризуется неблагоприятными почвенными условиями: засолением различной степени и типа, осолонцеванием, недостатком элементов минерального питания, высокими и низкими температурами в период вегетации. Следовательно, увеличение производства культуры связано не столько с повышением потенциальной продуктивности, сколько со стабильностью урожая, и комплексной устойчивостью к стрессам.

Ключевые слова: рис, абиотические стрессы, засоление, высокие температуры.

При действии абиотических стрессоров наибольший урон несут сорта с высокой потенциальной продуктивностью. Именно по этой причине во многих странах мира растениеводство ориентируют не на максимальную, а на оптимальную, но устойчивую по годам урожайность [1]. Большая часть площадей, освоенных под рис в России, характеризуется неблагоприятными почвенными условиями: засолением различной степени и типа, осолонцеванием, недостатком элементов минерального питания, неполной водообеспеченностью. Кроме того, на Кубани в одном из самых северных регионов рисосеяния в период вегетации риса отмечены как высокие более 40 ºС, так и низкие до 0ºС температуры. Селекция на высокую продуктивность или гетерозис без контроля устойчивости создаваемого селекционного материала к стрессовым факторам, снижающим продуктивность в районе, для которого создается сорт, бессмысленна.

Но необходимо учитывать, что при создании устойчивых образцов не только происходит селекция на устойчивость к целевому стрессовому фактору, но также создается комплекс генов, повышающих общую адаптивность. Среди физиологических, морфологических и фенологических признаков, вовлеченных в формирование адаптации к стрессам, надо назвать: пластичность развития, гормональную регуляцию, регуляцию осмотического давления, деятельность антиоксидантных систем и температуры в плотном посеве, прочность хлорофилл-белкового комплекса, устойчивое поддержание числа зерен на метелку, пластичность периода налива зерна и сохранение массы 1000 зерен, сохранение индекса урожая, относительную стабильность элементов структуры урожая.

По прогнозу ежегодно приблизительно 10 млн. га сельскохозяйственных угодий будут теряться вследствие засоления. Только выращивание риса позволяет вновь использовать эти земли в сельскохозяйственном производстве, так как при затоплении и последующем сбросе воды снижается уровень засоления. Устойчивость к засолению в разные фазы онтогенеза неодинакова. Рис относительно устойчив к засолению в период прорастания и активного кущения, созревания, но чувствителен в фазу проростков и во время цветения. Устойчивость к засолению в фазу проростков и на репродуктивных стадиях слабо связана, поэтому только образцы, проявляющие эти признаки на обеих стадиях развития, могут быть адаптивными к стрессу в течение вегетационного периода. Физиологические механизмы солеустойчивости в фазу проростков относительно хорошо изучены. К ним относится: выделение излишков солей или низкое их потребление; компартментализация ядовитых ионов в структурных образованиях клетки или так называемых старых тканях (листьях, стебле, листовых влагалищах и корнях); более высокая устойчивость тканей за счет компартментализации солей в вакуолях. Также изменение в функционировании устьиц (у устойчивых образцов они закрываются быстрее после воздействия соли), что позволяет регулировать поступление солей через ризосферу, регуляция антиоксидантных систем, энергичный рост, позволяющий снизить концентрацию соли в растительных тканях, регуляция осмотического давления, детоксикация продуктов метаболизма при стрессе [2]. В репродуктивную фазу развития, устойчивые генотипы имеют тенденцию к исключению доступа соли к листьям, близко расположенным к метелке, особенно к флаговому листу и самой развивающейся метелке. Раннеспелые образцы имеют преимущества, поскольку поглощение солей идет менее продолжительный период, а также в областях, где засоление связано с засухой в поздние фазы развития. Анализ морфофизиологических характеристик сортов - доноров солеустойчивости показал, что при засолении для них характерно: сохранение высокой скорости роста, биомассы корней и стеблей, высокое относительное содержание хлорофилла, низкое накопление ионов Na^+ и соотношение Na^+/K^+ в побегах по сравнению с неустойчивыми генотипами [3]. На устойчивость к засолению в значительной мере оказывают влияние условия внешней среды, так снижается она при высоких или низких температурах, недостаточном или несбалансированном питании. Дальнейшее увеличение потенциала устойчивости связано с объединением лучших аллелей, обеспечивающих толерантность к засолению, с помощью различных механизмов. Новые молекулярно-генетические подходы позволяют выявлять и

вводить гены сложных адаптивных признаков в генотип образцов при одновременном сохранении высокого потенциала продуктивности [4].

Анализ данных последних тридцати лет (АМС, п. Белозерный, ФГБНУ «ВНИИ риса») показал, что температурный режим изменился. Отклонение средней температуры воздуха от среднемноголетней за период вегетации риса в годы исследований составило 2,3 °С. В большей степени возросло число дней с температурами более 35 °С, в наиболее опасный для риса период – цветение. Также была отмечена рекордная за последние 30 лет температура 40,5°С. Жароустойчивость различных видов обусловлена различными механизмами (интенсивной транспирацией, отражательными свойствами поверхности, способностью усиливать биосинтез белков «теплового шока», активностью транскрипционно – трансляционной системы и т.д.

У риса есть несколько фаз, в которые температура оказывает наиболее сильное влияние на продуктивность. Одна из них - период перед дифференциацией конуса нарастания, другая - фаза цветения. В первую фазу при изменении температуры меняется количество колосков на метелке, во вторую – число выполненных колосков [5]. При постоянной дневной температуре 35 ºС в фазу цветения (ночные температуры - 20-22 ºС) продуктивность почти у всех изучаемых образцов уменьшалась, однако реакция растений разных сортов была неодинаковой. Так, в среднем пустозерность повысилась на 35,8 %, у семи сортов значения этого показателя превысили 90 %, а у группы образцов не зафиксировали его достоверного увеличения при высоких температурах. Повышение показателя сопровождалось снижением массы 1000 зерен. В среднем снижение массы 1000 зерен при повышении температуры составило 20,6 % (2 - 48 % в зависимости от сорта). Масса зерна с главной метелки растения у всех сортов уменьшилась по сравнению с контролем в среднем на 62,1 % (16-98 % в зависимости от сорта) [6-8]. Как показали проведенные исследования, время воздействия стресса значительно изменяет не только интенсивность, но и направление его воздействия. Так, при действии стресса в фазы кущение - выметывание, выметывание - созревание продуктивность растения снижалась, причем в фазу цветения воздействие было максимальным. В фазу проростков высокие температуры оказывают закаливающее воздействие на большинство исследуемых образцов, что приводит к снижению влияния фактора в последующие фазы вегетации.

По всем изученным признакам у российских сортов риса отмечен широкий как внутрисортовой, так и межсортовой полиморфизм. Установлено влияние цитоплазматической ДНК на устойчивость гибрида к воздействию высокой температуры.

В лизиметрических опытах показана более высокая адаптивность устойчивых к высоким температурам линий в условиях засоления, недостаточного минерального питания, загущения. Это позволяет рекомендовать отбор при воздействии температурного стресса как метод отбора генетически наиболее сбалансированных семей.

Литература

1. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К. Механизм солеустойчивости российских сортов риса // Аграрный вестник Урала. - 2010. - 8(74). С.45-47.
2. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К. О генетико-физиологических механизмах солеустойчивости у риса (Oryza sativa L.) (обзор) // Сельскохозяйственная биология. - 2013.- № 3.- С. 3-11.
3. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К., Брус А.Г. Физиолого-генетические механизмы солеустойчивости российских образцов риса // Наука Кубани. - 2011. -№ 3. -С. 44-49.
4. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К. Взаимосвязь между устойчивостью к высоким температурам и стабильностью урожаев у риса // Аграрная Россия. -2008. - № 3. - С. 22-24.
5. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К., Малюченко Е.А., Очкас Н.А., Бруяко В.Н., Бушман Н.Ю. Перспективные направления селекции на адаптивность к стрессам и повышение

экологичности производства риса в РФ // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2016. - № 60. - С. 314-320.
6. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К. Показатели продуктивности у сортов риса отечественной селекции при повышенных температурах в связи с проблемой глобального изменения климата // Сельскохозяйственная биология. Серия: Биология растений. Серия: Биология животных. - 2009. - № 1. - С. 16-20.
7. Гончарова Ю.К. Воздействие температурного стресса на продуктивность риса // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2009. - № 2. - С. 40-42.
8. Гончарова, Ю.К. Генетические основы повышения устойчивости к высоким температурам у риса // Аграрная наука. 2009. - №9. - С. 35-37.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ НОВЫХ СОРТОВ ТАБАКА В ВЫСШИХ ЗВЕНЬЯХ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА (2016 г.)

Павлюк И.А., Жигалкина Г.Н.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Целью селекционных работ института является поддержание, обновление и увеличение селекционно-генетических ресурсов вида Nicotiana tabacum. Завершающие этапы этой работы – конкурсное и государственное сортоиспытания, результаты которых служат основанием для районирования новых сортов. В статье приводятся данные по испытаниям четырех новых сортов табака сортотипа Остролист в 2016 г. По результатам исследований можно сделать следующее заключение: сорта Крупнолистный 9М и Крупнолистный Ильский рекомендованы для проведения дальнейших исследований в системе конкурсного сортоиспытания; сорта Остролист 9 и Остролист 65 – в системе государственного. Крупнолистный 9М выделился по урожайности (на 9,3 ц/га выше стандарта) и химическому составу сухого сырья (число Шмука 1,13). Крупнолистный Ильский – по ускоренному созреванию листьев. Остролист 9 – по устойчивости к подгару. Остролист 65 - по качеству сырья.

Ключевые слова: сорт табака; конкурсное и государственное сортоиспытание; морфологические признаки; биометрические показатели; фенологические наблюдения; продуктивность; товарное качество сухого сырья; технологические показатели.

Основным направлением селекции ВНИИТТИ является создание высокопродуктивных крупнолистных сортов табака с высоким выходом сырья первого товарного сорта, устойчивых к основным болезням, преимущественно скоро- и среднеспелого типа развития растений. В высших звеньях селекционного процесса дается окончательное заключение о биологическом потенциале нового сорта. В конкурсном сортоиспытании оценивали сорта Крупнолистный 9М и Крупнолистный Ильский; в государственном – Остролист 9 и Остролист 65. Сорта выращивались в одном массиве, стандарт сорт Юбилейный.

Рассаду выращивали в холодных парниках под синтетической пленкой. Технология подготовки парников к посеву, посев и уход за рассадой и растениями в поле соответствовали агрорекомендациям [7, 9].

Все учеты и наблюдения проводили в соответствии с "Методикой селекционной работы по табаку и махорке" [7], "Методикой полевого опыта" [3], "Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур" [5]. Площадь листовой пластинки определяли по таблицам Ф.Н. Губенко [2].

Убирали табак со всей учетной площади в состоянии технической зрелости, которую определяли визуально по ОСТ 46 151-84 [10]. Урожайность табака определяли, используя «Методическое руководство по проведению полевых агротехнических опытов с табаком» [6]. Сортировку сухих листьев по товарным сортам проводили в соответствии с ГОСТом 8073-77 [1]. В процессе сортировки из листьев третьей ломки отбирали средние образцы для определения технологических и химических показателей качества сырья. Для оценки достоверности полученных экспериментальных данных использовали математико-статистические методы [3].

Готовность рассады к высадке отмечена на 48-55 день после посева. Посадка рассады в поле проведена 17 мая. Погодные условия вегетационного периода были неблагоприятны для растений табака. Обильные продолжительные осадки июня привели к подтоплению и угнетению части растений из-за отмирания стержневого корня, затем начался затяжной засушливый период, который продолжался до середины сентября.

Ломки на всех сортах проводились в один день, разница была лишь в количестве одновременно убранных листьев. Первая проведена на 49 день от высадки рассады в поле. Обычно пяти ломок бывает достаточно для уборки всего урожая листьев табака, но выпавшие во второй половине сентября обильные осадки при понижении температуры до комфортной для растений привели к бурному нарастанию вегетативной массы, что сделало необходимым проведение дополнительной шестой ломки. Она состоялась через месяц после пятой. Таким образом, продолжительность уборочного периода оказалась длиннее обычного более чем на месяц.

Такой график уборки листьев сказался на распределении урожая зеленой массы по ломкам (табл. 1). На последнюю ломку пришлось от 24% (сорт Крупнолистный Ильский) до 36% (сорт Остролист 9) всего урожая.

Таблица 1

Влияние сортовых особенностей на распределение урожая табака по ломкам, %

Сорт	1 ломка	2 ломка	3 ломка	4 ломка	5 ломка	6 ломка	В июле-августе	В сентябре - октябре
Юбилейный – ст.	13	16	10	16	18	27	55	45
Крупнолистный 9М	11	14	8	16	20	31	49	51
Крупнолистный Ил.	16	16	13	14	17	24	59	41
Остролист 9	12	12	9	15	16	36	48	52
Остролист 65	12	12	11	14	17	34	49	51

По анализу влияния погодных условий вегетационного периода на рост и развитие растений, проведенных в Абинском опытном поле в течение нескольких лет, выявлена взаимосвязь между погодными условиями и вступлением растений табака в генеративную фазу [4]. Если они складываются подобным образом, то растениям не хватает запаса влаги для закладки генеративных органов, и они или совсем не зацветают или цветение наступает позже обычного и бывает очень растянуто. На растениях сорта Остролист 9 не отмечено даже начало цветения. У остальных оно наступило: у сортов Крупнолистный Ильский и Крупнолистный 9М раньше, чем у стандарта на 13 и 11 дней соответственно; у сорта Остролист 65 позже на три дня. Фаза полного цветения не отмечена ни у одного сорта.

По высоте растений выделился сорт Крупнолистный 9М, (выше стандарта на 7 см) (табл. 2).

Таблица 2

Биометрические данные сортов табака

Сорт	Высота растений, см	Число технич. листьев, шт.	Размер листа среднего яруса			Диаметральное отношение
			длина, см	ширина, см	площадь, см ^{2}	
Юбилейный – стандарт	133	39	31,1	17,6	366	1,8
Крупнолистный 9М	140	39	30,1	19,3	389	1,6
Крупнолистный Ильский	135	38	31,7	17,1	363	1,8
Остролист 9	90	29	27,9	17,4	323	1,6
Остролист 65	125	33	30,9	17,5	360	1,8

Сорт Крупнолистный Ильский по высоте растений на уровне стандарта. Сорт Остролист 9 в силу своих биологических особенностей ниже стандарта на 43 см. По другим биометрическим показателям он также значительно уступает стандарту. Этот сорт тяжелее других перенес экстремальные погодные условия, что сказалось на всех данных продуктивности. По числу убранных листьев сорта Крупнолистный 9М и Крупнолистный Ильский на уровне стандарта, сорт Остролист 65 уступил ему. Площадь листа среднего яруса больше других у сорта Крупнолистный 9М (на 23 см^2 превышает стандарт).

Высокая температура и низкая относительная влажность воздуха положительно сказались на товарном качестве сухого сырья табака. У всех сортов во всех ломках листья только первого товарного сорта (примечание: листья шестой ломки после искусственной досушки).

Что касается урожайности, то сорт Крупнолистный 9М превзошел по этому показателю все сорта (табл. 3). По отношению к стандарту прибавка составила 9,3 ц/га или 28%. Сорт Крупнолистный Ильский уступил стандарту по урожайности в пределах НСР$_{05}$. Урожайность сортов Остролист 9 и Остролист 65 существенно ниже стандарта (на 21,8% и 10,6% соответственно). Статистическая обработка урожайных данных показала достаточно высокую степень точности опыта: ошибка опыта и коэффициент вариации находятся в пределах допустимых значений (5% и 10% соответственно).

Таблица 3

Статистическая обработка урожайных данных сортов табака

Сорт	Урожайность		Отклонение от стандарта, ± ц/га	Группа сортов
	ц/га	в % к стандарту		
Юбилейный - стандарт	32,1	ст.	ст.	ст.
Крупнолистный 9М	41,4	128,0	+9,3	I
Крупнолистный Ильский	30,1	93,8	-2,0	II
Остролист 9	25,1	78,2	-7,0	III
Остролист 65	28,7	89,4	-3,4	III

$M_{общ}$ = 31,5 ц/га P = 2,95 %

НСР$_{05}$ = 2,0 ц/га V = 6,6 %

Масса сухого листа средней ломки выше, чем у стандарта, только у сорта Крупнолистный 9М (на 25%), у остальных сортов – на уровне стандарта (табл. 4). Содержание средней жилки у сортов Крупнолистный Ильский и Остролист 65 на уровне стандарта, у двух других сортов оно несколько ниже. По толщине жилки и пластинки листа выделился сорт Остролист 9: пластинка на 9,1% толще, а жилка на 14,5% тоньше, чем у стандарта. Толщина жилки у сорта Остролист 65 меньше, чем у стандарта, у двух других сортов – на уровне стандарта.

Таблица 4

Влияние сортовых особенностей на технологические показатели сырья табака

Сорт	Масса сухого листа, г	Содержание средней жилки, %	Толщина, мм	
			пластинки	жилки
Юбилейный - стандарт	2,8	25,0	0,11	2,41
Крупнолистный 9М	3,5	22,8	0,10	2,42
Крупнолистный Ильский	2,7	26,2	0,11	2,37
Остролист 9	2,7	22,2	0,12	2,06
Остролист 65	2,9	24,1	0,11	2,25

Химическую оценку неферментированного табачного сырья провели у листьев третьей ломки по наиболее важным показателям: содержанию никотина, углеводов, белков. Они, в основном, определяют вкусовые и курительные свойства табака (табл. 5).

Таблица 5

Химическая оценка табачного сырья

Сорт	Никотин, %	Углеводы, %	Белки, %	Число Шмука
Юбилейный-стандарт	4,7	3,6	8,2	0,44
Крупнолистный 9М	2,3	8,6	7,6	1,13
Крупнолистный Ильский	3,2	4,8	7,6	0,63
Остролист 9	2,6	4,5	8,2	0,55
Остролист 65	3,1	3,6	7,9	0,46

Среди сортов выделились как с высоким, так и с низким содержанием никотина. Сорта Крупнолистный 9М и Остролист 9 можно отнести к низконикотинным, Юбилейный – к высоконикотинным. Остролист 65 и Крупнолистный Ильский занимают промежуточное положение.

Максимальное содержание углеводов среди испытуемых сортов у Крупнолистного 9М: по этому показателю он превысил стандарт почти в 2,4 раза. У сортов Крупнолистный Ильский и Остролист 9 содержание углеводов также выше, чем у стандарта; у сорта Остролист 65 – на уровне стандарта. Для оценки качества сырья имеет большее значение не абсолютное содержание углеводов и белков, а их соотношение, которое выражается числом Шмука. Сорт Крупнолистный 9М и по этому показателю оказался лучше других сортов, превысив стандарт почти в 2,6 раза. У сорта Остролист 65 значение на уровне стандарта, у остальных сортов несколько выше.

Проведенные в ходе научно-исследовательской работы наблюдения, измерения и анализ полученных данных позволяют сделать следующие выводы. Погодные условия года оказали значительное влияние на показатели продуктивности испытуемых сортов и распределение урожая зеленой массы табака по ломкам. Менее других подверженными стрессу оказались растения сорта Крупнолистный 9М (превышение стандарта по урожайности на 9,3 ц/га). Выделился он и по показателям химического состава сухого сырья средней ломки. Этот сорт проходил конкурсное сортоиспытание второй год, необходимо продолжить с ним дальнейшую работу.

Сорт Крупнолистный Ильский по урожайности на уровне стандарта. К положительным качествам этого сорта можно отнести более раннее созревание листьев. Несмотря на то, что продолжительность уборочного периода у него, как и у других сортов, но почти 60% урожая убрано в летние месяцы, и меньше, чем у остальных сортов, в последнюю ломку. Нужно продолжить дальнейшую работу с этим сортом.

У сорта Остролист 9 можно отметить низкое содержание и небольшую толщину жилки и лучший, чем у стандарта химический состав сухого сырья. Для окончательной

оценки сорта необходимо продолжить с ним дальнейшую работу, так как короткостебельность и устойчивость к подгару дают ему преимущество перед другими сортами [8].

Сорт Остролист 65 проходил второй год государственного сортоиспытания. Во все предыдущие годы этот сорт был самым урожайным из всех испытуемых сортов и всегда превышал стандарт по продуктивности. Но в текущем году он не проявил свой биологический потенциал в полной мере, уступив стандарту по урожайности. Для окончательной оценки сорта необходимо провести дополнительные испытания и выяснить причину снижения продуктивности.

Литература

1. ГОСТ 8073-77. Табак – сырье неферментированное. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 7 с.
2. Губенко, Ф.Н. Таблицы площадей табачных листьев (группа вторая). /Ф.Н. Губенко. Изд. Крымского отделения АН СССР, 1936. – 43 с.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 350 с.
4. Жигалкина, Г.Н. Влияние метеорологических факторов на рост и развитие растений табака (по данным наблюдений на Абинском опытном поле) [Электронный ресурс] / Г.Н. Жигалкина, И.В. Павлюк //Естественные и технические науки.- 2014. - № 5. Режим доступа: apriori-journal.ru/journal-estesvennie-nauki/arc-number/2014/20
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. третий. – М., 1983. – 182 с.
6. Методическое руководство по проведению полевых агротехнических опытов с табаком (*Nikotiana tabacum* L.) / ГНУ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2011. – 42 с.
7. Методики селекционно-семеноводческих работ по табаку и махорке: учебно-методическое пособие. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2016. – 139 с.
8. Павлюк И.В. Характеристика выделенного в конкурсном сортоиспытании нового сорта табака Остролист 9 [Электронный ресурс] / И.В. Павлюк, Г.Н. Жигалкина, Н.И. Ларькина//Естественные и технические науки.- 2016. - № 1. Режим доступа: apriori-journal.ru/journal-estesvennie-nauki/arc-number/2016/20
9. Рекомендации по возделыванию табака на Северном Кавказе.– Краснодар, 1975.– 96с.
10. Рекомендации по определению зрелости листьев табака для контроля выполнения технологии уборки. ОСТ 46 151-84 "Листья табака свежеубранные. Технические условия" / И.И. Дьячкин, А.П. Исаев, З.П. Белякова [и др.]. – Краснодар, 1985. – 20 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

АМИЛОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦВЕТНЫХ СОРТОВ РИСА

Папулова Э. Ю., ***канд. биол. наук*****, Чижикова С.С.,** ***канд. биол. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»
г. Краснодар

Аннотация. В статье представлены результаты изучения амилографических характеристик крахмальной дисперсии из зерна сортов отечественной селекции риса с окрашенным перикарпом. Даны рекомендации по использованию изучаемых сортов в кулинарии.

Ключевые слова: рис, рис с окрашенным перикарпом, сорта риса специального назначения, амилографические характеристики, биохимические показатели зерна.

Качественные показатели зерна риса определяют рентабельность его производства. Рисовая крупа является продуктом, сочетающим в себе высокую энергетическую ценность, питательные и диетические свойства. Не вызывая аллергию, крупа риса легко переваривается в организме [5].

В основе производственных процессов переработки риса лежит сложнейшая система качества, которую составляют в том числе показатели признаков качества зерна и крупы. Качество зерна и крупы определяет пищевые и кулинарные предпочтения населения.

Основой жизнедеятельности человека является рациональное питание –главное профилактическое мероприятие против возникновения различных заболеваний. В зависимости от биохимического состава зерновки риса - витаминов, микроэлементов, белка, амилозы и антиоксидантов, структуры крахмала, тот или иной сорт можно использовать в функциональном или традиционном питании [3].

На российском потребительском рынке в последнее время наблюдается повышенный спрос на крупу сортов риса специального назначения (с окрашенным перикарпом, глютинозных) и нетрадиционных для России (крупнозерных, ароматных, длиннозерных), предназначенную для приготовления определенных кулинарных блюд и отличающуюся своими диетическими свойствами и повышенной питательной ценностью. Кубанские селекционеры, используя отечественный и зарубежный исходный материал, создают эксклюзивные сорта, которые не уступают импортным аналогам по качеству зерна и крупы [2].

К «цветному» рису относят сорта с окрашенным перикарпом. Их окраска может варьировать от розового до темно-коричневого, фиолетового и черного [3]. Среди краснозерных форм встречаются такие, которые с селекционной точки зрения обладают положительными качествами: холодостойкостью, быстрым ростом в начале вегетации, неприхотливостью к условиям выращивания. Важнейшим фактором интереса селекционеров к красному и черному рису является его повышенная питательная ценность. Пигменты перикарпа (красный пигмент, флавоны, флавоноиды, антоцианы, каротиноиды), токоферолы являются мощными антиоксидантами, которые устраняют свободные радикалы в организме человека, снижают риск образования атеросклеротических бляшек в сосудах, способствуют улучшению зрения [4]. В связи с тем, что красный рис только шелушат или частично шлифуют, и используется он в пищу в нешлифованном или слабошлифованном виде, содержание в нем белков, витаминов и микроэлементов значительно выше, чем в традиционной белозерной крупе.

Амилографический метод дает возможность оценки для использования сорта в кулинарии. Метод позволяет прогнозировать технологические признаки качества.

Процессы набухания и клейстеризации сопровождаются изменением вязкости суспензии и протекают по-разному для различных сортов риса. Так, высокоамилозные и более крупные зерна всех видов крахмалов набухают и клейстеризуются быстрее, чем мелкие. Для проведения сравнительных исследований наиболее широкий спектр реологических характеристик клейстеров крахмалов различных сортов риса можно получить с использованием вискографа Брабендера. На этом приборе при нагревании перемешиваемой дисперсии крахмала в воде фиксируют показатели: время максимальной вязкости, максимальную вязкость, вязкость в конце периода охлаждения и градиент вязкости [1].

Цель исследований – изучить особенности амилографических параметров сортов риса с окрашенным перикарпом.

Материалом исследований служили сорта селекции ФГБНУ ВНИИ риса: Рубин, Марс, Южная ночь, Черные глаза, Рапан (стандарт). Амилографические характеристики крахмальной дисперсии зерна исследуемых образцов определяли на микровискоамилографе (Brabender).

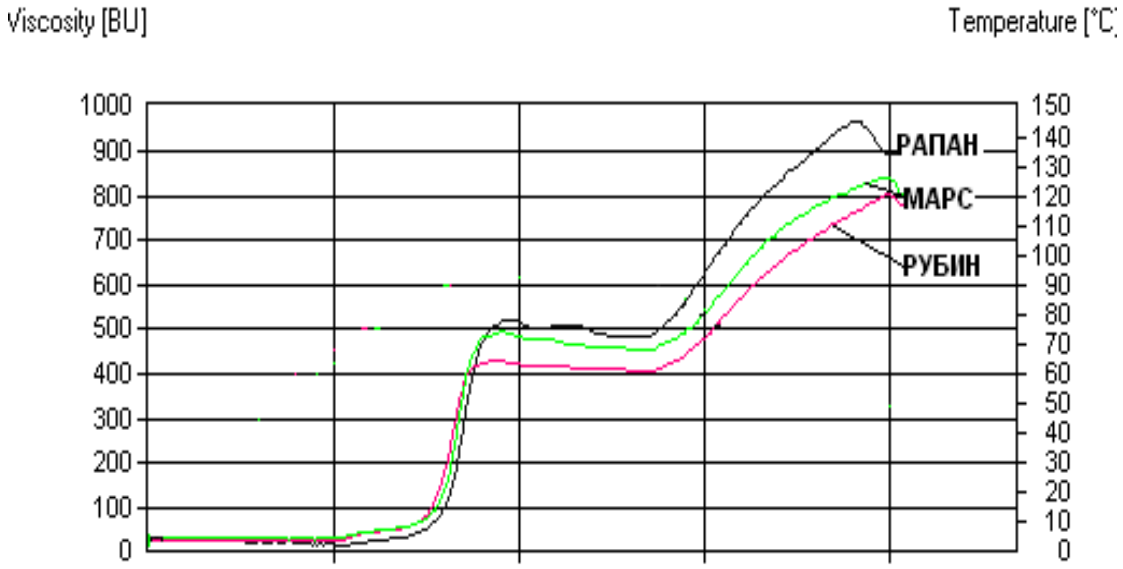


Рис. 1. Амилографические характеристики сортов риса Рапан, Рубин, Марс

Амилографические характеристики крахмальной дисперсии краснозерных сортов риса Рубин, Марс представлены на рисунке 1. Амилографические характеристики глютинозных чернозерных сортов риса Южная ночь, Черные глаза представлены на рисунке 2.

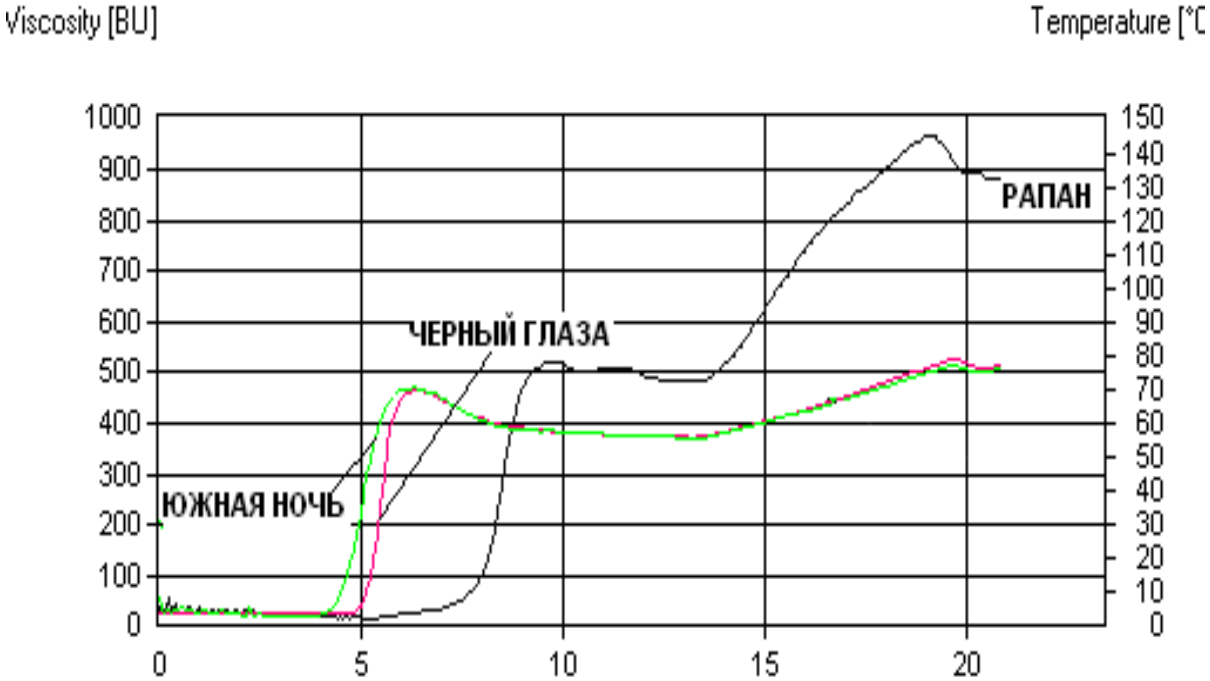


Рис. 2. Амилографические характеристики сортов риса Рапан, Южная ночь, Черная ночь

У краснозерных сортов Рубин и Марс период максимальной вязкости наступает одновременно с сортом стандартом Рапан. Этот же показатель у глютинозных чернозерных сортов Южная ночь и Черные глаза наступает на седьмой минуте (таблица).

Максимальная вязкость краснозерных сортов Рубин и Марс ниже, чем у стандарта (431 и 494 Ед. Бр.), содержание амилозы у них выше, чем у Рапана (21,2 и 19,0 % соответственно). Сорта Черные глаза и Южная ночь имеют низкий градиент вязкости (50 и 37 Ед. Бр.) и температуру начала клейстеризации. Они относятся к группе глютинозных и не содержат амилозы в крахмале. Клейкие обволакивающие свойства, появляющиеся в сваренном рисе, позволяют рекомендовать их при проблемах желудочно-кишечного тракта.

Таблица

Амилографические характеристики цветных сортов риса селекции ФГБНУ ВНИИ риса

Сорт	Содержание амилозы, %	Время максимальной вязкости, мин	Максималь-ная вязкость, Ед.Бр.	Вязкость в конце периода охлаждения, Ед. Бр.	Градиент вязкости, Ед.Бр.
Рапан	17,0	9,8	522	957	363
Рубин	21,2	9,4	431	751	325
Марс	19,0	9,5	494	807	277
Черные глаза	0,0	6,3	465	504	50
Южная ночь	0,0	6,3	471	495	37

Проведенные исследования позволяют рекомендовать краснозерные сорта Рубин и Марс для гарниров и плова. Глютинозные сорта Черные глаза и Южная ночь – для клейких гарниров в кулинарии высокопитательных блюд.

Таким образом, созданные кубанскими селекционерами цветные сорта риса позволяют расширить ассортимент рисопродуктов, удовлетворяющих индивидуальным запросам потребительского рынка. Кроме того, необходима популяризация эксклюзивных сортов риса с целью пропаганды здорового питания.

Литература

1. Андреев, Н.Р. Основы производства нативных крахмалов / Н.Р. Андреев. – М.: Пищепромиздат, 2001. – 289 с.
2. Малышева, Н.Н. Сорта риса специального назначения на Кубани / Н.Н. Малышева, Н.В. Остапенко // Современные проблемы сельскохозяйственных наук в мире. – Казань: Инновационный центр развития образования и науки, 2015. – С.15 – 18.
3. Туманьян, Н.Г. Классификация цветных сортов риса (с красным и черным перикарпом зерновки), как объектов генетической коллекции на основе анализа количественных признаков качества / Н.Г. Туманьян, Э.Ю. Папулова, Т.Б. Кумейко, Л.В. Есаулова, Л.Г. Зеленский, Н.В. Остапенко // АПК Достижения науки и образования. - 2016. - № 3. – Т.30. – С. 57-61.
4. Харитонов, Е.М. Исходный материал для селекции риса со средним содержанием амилозы и окрашенным перикарпом зерновки / Е.М. Харитонов, Н.Г. Туманьян, Э.Ю. Папулова, А.Э. Давоян, Т.Н. Лоточникова, Н.В. Остапенко // Материалы VI Международной конференции «Факторы Экспериментальной эволюции организмов – ЛОГОС: АР Крым, Украина, 2010 г. - С. 454 – 458.
5. Чамышев, А.В. Качество риса в Нижнем Поволжье и перспективы его повышения / А.В. Чамышев // Известия Оренбургского Государственного Аграрного Университета. - 2010. – Том № 2, № 26-1. – С.29 – 31.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ СОРТОВ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР

Пискунова Т.М., ***канд. с.-х. наук*****, Гашкова И.В.,** ***канд. с.-х. наук*****, Мутьева З.Ф.**

ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР)», г. Санкт-Петербург

Аннотация. Основной задачей создания новых сортов и гибридов тыквы, арбуза и дыни является высокое качество продукции при высокой продуктивности растений. Ценным источником исходного материала для селекционеров является коллекция бахчевых культур ВИР им. Н.И. Вавилова, которая насчитывает 10225 образцов. Проведен скрининг коллекционных образцов по комплексу ценных биологических и хозяйственных признаков. Выделены генетические источники признаков для основных направлений селекции.

Ключевые слова: тыква, арбуз, дыня, признаковая коллекция, селекция, исходный материал.

Бахчевые культуры занимают особое место в рационе питания благодаря высоким пищевым, диетическим, лечебным качествам плодов, являются источником витаминов, минеральных солей, органических кислот и других важных веществ, которые благоприятно влияют на обменные процессы в организме человека. Диетические и лечебные их достоинства обусловлены высоким содержанием каротиноидов (α- и β-каротин, лютеин и зеаксантин), благоприятным соотношением калия и натрия, низкой калорийностью. Особую ценность имеют содержащиеся в них пектины, которые связывают и удаляют из организма соли тяжелых металлов, свинца, ртути и радиоактивные элементы. Этим культурам отводится большое значение при производстве продуктов детского питания.

Основной задачей создания новых сортов и гибридов тыквы, арбуза и дыни является высокое качество продукции при высокой продуктивности растений. Новые сорта, наряду с высокой урожайностью, должны обладать комплексом ценных признаков, таких как устойчивость к болезням, высокие вкусовые качества и улучшенный биохимический состав, пригодность к механизированным технологиям производства. Для решения проблемы круглогодичного снабжения населения свежей продукцией нужно иметь сорта, сохраняющие высокие товарные качества плодов в течение длительного времени. Поэтому выявление новых источников ценных признаков является очень важным направлением исследований генoресурсов бахчевых культур, позволяющим решать проблему создания конкурентоспособных сортов и гибридов с заданными параметрами.

Ценным источником исходного материала для селекционеров является коллекция бахчевых культур ВИР им. Н.И. Вавилова, которая насчитывает 10225 образцов и ежегодно пополняется 100-150 новыми поступлениями. С учётом основных направлений селекции в ВИР ежегодно проводится скрининг коллекционных образцов по комплексу ценных биологических и хозяйственных признаков и выделяются генетические источники ценных признаков.

Тыква. Мировой генофонд тыквы, сосредоточенный в коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова, представлен пятью культурными видами: тыква крупноплодная – *C. maxima* Duch., тыква твердокорая - *C. pepo* L., тыква мускатная *C. moschata* Duch. ex. Poir., тыква фиголистная – *C. ficifolia* Bouche, тыква серебросемянная *C. mixta* Pang. В составе коллекции 2895 образцов из 99 стран мира. Из них 45% – местные сорта-популяции, 53% – селекционные сорта, около 2% – самоопыленные линии и доноры селекционно- важных признаков.

В селекции тыквы особенно эффективно использование в качестве исходного материала образцов местного происхождения. Они характеризуются большим разнообразием по морфологическим, биологическим и хозяйственно-ценным признакам. Высокая

приспособленность к определенным (не всегда благоприятным) агроэкологическим условиям определяет их значительную селекционную ценность как источников устойчивости к различным биотическим и абиотическим факторам. За последние годы экспедициями ВИР по Таджикистану, Кыргызстану, Азербайджану, Грузии, Алтайскому краю и Дальнему Востоку собрано около 200 местных образцов тыквы. Большую потенциальную ценность представляют сорта-популяции из республик Средней Азии и Закавказья, характеризующиеся такими ценными признаками как высокая урожайность и хорошая лежкость плодов, устойчивость к болезням и вредителям, жаро- и засухоустойчивость. В результате многолетних отборов народной селекцией созданы местные сорта с высокими потребительскими качествами: плоды имеют сладкий, ароматный вкус, толстую, ярко-окрашенную мякоть. Так, местные сорта из Армении (вр.к-2008, вр.к-2009, вр.к-2029) по сумме сахаров превышают средние показатели по коллекции на 15-32%, причем в составе сахаров преобладают глюкоза и фруктоза. Местные образцы к-4921 и к-4922 из Казахстана, местная тыква из Узбекистана Салля-каду (к-3788) отличались раннеспелостью и высокой (138-170% к стандарту) урожайностью. Высокие вкусовые качества имели образцы Местная (к-3921 Узбекистан), Местная (к- 1712, Приморский край), Местная (к-4530, Азербайджан), Местная (к-2787, Дальний Восток). Местные образцы кабачка вр. к-2511 (Грузия), к-2718 (Армения) характеризовались устойчивостью к комплексу болезней (мучнистая роса, пероноспороз, бактериоз). Местные образцы из Алтайского края (к-2977) и Приморского края (к-2788) выделились по холодостойкости.

Одним из важнейших требований, предъявляемых к современным сортам, является способность ежегодно давать высокие и стабильные урожаи. Скрининг коллекции тыквы по этому признаку позволил выделить образцы, превышающие по урожайности стандарт в годы с различными метеорологическими условиями, то есть характеризующиеся пластичностью и стабильностью. К ним относятся: Целебная (вр.к-1906, ВИР), Gelber Zentner (вр.к-1849, Швеция), Large Connecticut yellow field (вр.к-1447, США), местные образцы из Румынии (вр.к-1926 и вр.к-1589), б/н (к-4920, Польша), Gelber Zentner №1 (к-4925, Швеция), BGR-6548 (вр.к-1959, Болгария), Голосемянная (вр.к-2001, Беларусь), Red of Etampes (вр.к-2119, Франция), Big giant (вр.к-2118, Италия), Halloween (вр.к-2121, Франция), б/н (к-2515, Румыния), Испанская 73 (к-2450, Испания), Желтая (к-2601, Германия), Местная (к-2403, Россия), Местная (к-2402, Чили), Ford Berthold (к-2475) Frosty (вр.к-1781, Канада), Aspen (вр.к-1776, Канада).

Продуктивность растений тыквы определяется массой плода и числом плодов на растении. В последние годы актуальным становится создание так называемых порционных сортов тыквы. Многоплодные сорта тыквы с небольшими порционными плодами являются удобными для употребления, а также наиболее технологичными при уборке, транспортировке и переработке. Источником этого ценного признака могут служить образцы Cachi INTA (к-4269,) и Cachi Magnif INTA (к-4105) из Аргентины, Красная новинка (вр.к-2077, Китай), Красная драгоценность (вр.к-2076, Китай), Dynia Ktzaczacta (вр.к-2146, Польша), б/н (к-2515, Румыния), Mini Jack (вр.к-1072, США), Vegetable macaroni (к-3353, США), Местная (к-4927, Болгария), Местная (к-2521, Россия), Winter Lutury (к-451, Германия), Fordhook (к-412, США), Сладкая горлянка (к-1290, Россия), обр. № 938 (к-3988, Афганистан), Местная (к-4469, Буркина-Фасо), Местная (к-2465, Африка), Zapallito (к-3011, Аргентина), Местная (к-1487, Индия), Ленинабадская (к-3544, Таджикистан), Sweet Dumpling (вр.к- 1931, Нидерланды).

В настоящее время интерес для селекции представляют сорта/гибриды тыквы, пригодные для механизированного выращивания, с кустовым габитусом растения. В качестве исходного материала могут быть использованы образцы, несущие ген *Bu*: местная (к-4932), Свитень (к-4934), Лель (вр.к-1991) из Украины, Красная (вр.к-2072), Красная драгоценность (вр.к-2076), Красная новинка (вр.к-2077), Зеленая столовая (вр.к-2080) из Китая; Dynia Krzaczacta (вр.к-2146) и Ambar (вр.к-2141) из Польши, Местная (к-2026) из Армении.

Важной качественной характеристикой плодов тыквы являются вкус, аромат и консистенция мякоти, высокое содержание ценных биохимических веществ. По комплексу этих показателей выделились образцы Местная (к-3921 Узбекистан), Местная (к- 1712, Приморский край), Местная (к-4530, Азербайджан, Местная (вр.к-1327, Венгрия), Местная (к-3794 (Туркмения), Золотая корона (к-4778, Беларусь), Местная (к-2787, Дальний Восток), Ждана (вр.к-1992, Украина), Золотое сердце (к-2073), Красная драгоценность (вр.к-2076), Красная новинка (вр.к-2077), Красная маленькая (к-2079) из Китая, Дачная (к-4941, Россия), б/н (к-4916, Чили), Сластена (к-4935, ВИР), Дюймовочка (ВИР), Красная (вр.к-2072, Китай), Красная маленькая (вр.к-2079, Китай), Марсианка (ВИР).

Арбуз. Коллекция арбуза *Citrullus* Schrad включает 3119 образцов и представлена пятью видами*: C. lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai, *C. colocynthis (L.)* Schrad., *C. mucosospermus* (Fursa) Fursa, C. ecirrhosus *Cogn.,* C. naudinianus *(Sond.) Hook.* Все разнообразие арбуза столового относится к одной разновидности *C. lanatus, subsp. vulgaris* (Schrad.) Fursa, *var. vulgaris.* В Госреестре селекционных достижений, допущенных к использованию в 2017 г., представлено 211 сортов, из которых 132 – гибриды F_1. Селекционная работа по созданию продуктивных, устойчивых, транспортабельных среднеспелых гибридов арбуза с высоким содержанием сахаров и позднеспелых гибридов с высокими вкусовыми качествами плодов с продолжительным периодом хранения (лёжкостью 60 и более дней) предполагает наличие исходного материала. Высокая продуктивность отмечена у местных образцов (к-4644, Азербайджан), (к-5054, к-5059 и к-5071, Казахстан), 4919 Отрадокубанский (к-4919) и Ольгинский (к- 5090) из России, Местный (вр.к-1908, Украина). Транспортабельность и лежкость характерна для местных сортов (к-4466, Азербайджан), (к-2367, Туркменистан), (к-3014, Казахстан) и Камызяцкий (к-4684, Россия).

Одним из направлений селекционной работы является создание продуктивных мелкоплодных скороспелых порционных гибридов арбуза с различной окраской мякоти. В качестве источников скороспелости выделены образцы арбуза Тайваньсигуа (к-3793, Китай), Early Arisona и Super Sweet (к-3929, к-4603) из США, Мияко 3 (к-4099), Jamato Yellow (к-4153), Fukuhikari (к-4167), Beni Kodama (к-4652), Mikasa (к-4654), Kodama Red (к-4904) из Японии, Northern Delight (к-4675, Канада), Андриеш (к-4818, Молдова), Снежок (к-4827, Украина), местные образцы (вр.к-1907, вр.к-1908, вр.к-1909) из Казахстана, Kumro F_1 (вр.к-1910), Green Balle F_1 (вр.к-1914) из Южной Кореи, Веселоярский (вр.к-1918) и Черносемянный (вр.к-1919) – Россия, Алтайский край. Мелкие плоды характерны для образцов: Market Midget (к-4243, США), Beni Kodama (к-4652) и Kodama Red (к-4904) из Японии.

Оригинальная окраска мякоти плода часто оказывается преимуществом сорта или гибрида. Образцы с малиновой мякотью плода Delicious (к-4730, США), Целебный (к-4857, Россия), Мелкосемянный (к-4874, Колумбия); с желтой – Kogata Cream (к-4100), Kanro (к-4148), Jamato Yellow (к-4153), Mizet (к-4717) из Японии, Yellow Baby (к-4686, Канада), Лунный (к-5394, Россия); с оранжевой – Tender Sweet Orange Flesh (к-4788, США). Гармоничное содержание сахаров и аскорбиновой кислоты влияет на общую оценку качества плодов арбуза. В качестве источников выделены: местный образцы (к-1864, Грузия), к-3617, к-3623, к-4444, к-4903, к-5001 из Азербайджана, Американский белый (к-2359), Petite Sweet (к-4596), Super Sweet (к-4603), Black Diamond Yellow Belly (к-4789) из США, Таврийский (к-4670, Украина).

В селекционной работе важны образцы - источники рецессивных признаков, которые проявляются спонтанно. Кустовая форма растения - Bush Dessert King (к-3939, США). Цельнолистные образцы - Дынный лист (к-2883, Казахстан), Дынный лист (к-2936), Грибовский дыннолистный (к-4333) Гибрид 146 (к-4301), Цельнолистный 215 (к-4307) из России. Тип цветения - Раздельнополый Дютина (к-4616, Россия), Цера (к-4299), Цера 21(к-4375), Цера 8-2 (к-4774), Цера 6-1-2 (к-4775) из Болгарии, Domek (к-4964) и Sunshade (к-4966) из США, Местный (к-5071, Казахстан), 5193 RW-177-3 (к-5193, Индия).

Дыня. Коллекция дыни насчитывает 4211 образцов и представлена видом *Cucumis melo* L. Местные сорта-популяции составляют 62%, селекционные сорта 37%, линии и доноры 1%. В Госреестре селекционных достижений, допущенных к использованию в 2017 г., включены 144 сорта, из которых 79 – гибриды F_1. Из коллекции дыни выделены источники следующих хозяйственно-ценных признаков:

- скороспелость (60-65 дней) - местные образцы (кк-4904, 4905, 4906, 4908, 4932, 4933, 4973, 4979, 5307, 5312, 5397, 5401, Россия, Приморский край); (70 дней) – Донокубанская (к-4845), Местный (к-4897) из России, Magyar Kincs (к-5167, Венгрия), Parisien (к-5193, Франция), Hales Best 36 (к-5456, США), Muskmelon (к-5622, Канада);

- продуктивность: местные образцы (к-1274, к-1281, к-2322) из Турции, Местный (к-2926, Россия, Алтайский край), Керченская ранняя (к-3370, Россия), Местный (к-4814, Россия), Местный (к-6101, Румыния), местные образцы (вр.к-3207, вр.к-3230) из Казахстана;

- мелкоплодность (до 0,3 кг): Oogon 9 (к-6779), Mizuko nynymeron (к-6784), Ougon sennari (к-6785) из Японии, Местный (вр.к-1375, Иран);

- окраска мякоти плода: белая – Местный (к-1891,Узбекистан), Десертная 5 (к-4141, Россия), Чули (4878, Кыргызстан), Подарок (к-6563, Россия), Пчелка (к-6710, Россия), б\н (к-6820, Дания); оранжевая –Местный (к-1404, Иран), Зами (к-2145, Турция), Местный (к-4641, Узбекистан), Improved Bush (к-6022), Perlita Ford (к-6572), Golfstream (к-6725), Eureka (к-6816), King Henry (к-6842) из США, PMR Golden Cate (к-6222), PMR Golden Cup (к-6223) и Iroquois Fusarium (к-6477) из Чили, Early Gold (к-6581, Канада), Zentai (к-6584, Венгрия), Wandafuru meron (к-6763, Япония), Oranz (к-6830,Чехия); зеленая –Местный (к-1897,Узбекистан), Бей шго (к-2747, Китай), Хандаляк (к-4667, Узбекистан), 5976, 5980 Нидерланды;

- вкусовые качества 5 баллов – Местный (к-1377, Иран), Бухарика (к-1382, Иран), Местный (к-1635, к-1643, Турция), Местный (к-1778, Палестина), местные образцы (к-2469 и к-2760) из Индии, Чукар (к-2578, Узбекистан), Корейская (к-2668), Осенняя (к-3071), Ароматная (к-4137), Солнечная (к-7032) и Осень (к-7051) из России, Местный (к-3348,Таджикистан), Местный (к-3799, Узбекистан), Местный (вр.к-2936, Абхазия), Izrael 301 (вр.к-2946, Израиль), Barona (вр.к-2974, Дания), Sona I-88 (вр.к-3006, Бутан), Приднестровская (вр.к-3297, Молдова);

- лёжкость до 3-х месяцев (кассабы) – Honey dew (к-117, США), Местный (к-2100 и вр.к-2977, Турция), Местный (вр.к-2940, Венгрия), Местный (вр.к-3000, Мексика);

- адаптивность в защищенном грунте Pearl (к-1572, Япония), Десертная (к-4141, Россия), 5980 Sieger (к-5980) и Rica (к-6461) из Нидерландов.

Использование выделенных генетических источников важнейших признаков – наиболее эффективный способ создания новых сортов и гибридов бахчевых культур, пригодных для современных агротехнологий.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ВКУСОВЫЕ КАЧЕСТВА КЛУБНЕЙ СЛОЖНЫХ МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ, ИХ БЕККРОССОВ

Подгаецкий А.А., ***д-р с.-х. наук, профессор*****, Кравченко Н.В.** ***канд. с.-х. наук,*** **Ставицкий А.А.**

Сумской национальный аграрный университет,
г. Сумы, Украина

Аннотация. Представлены результаты исследования по определению вкусовых качеств клубней сложных межвидовых гибридов картофеля, их беккроссов. Распределение материала по классам с баллами проявления признака в пределах 1-9 свидетельствует о преобладании гибридов с низкими вкусовыми качествами, что и предопределило величину

среднего балла по годам и учетам в пределах 3,6-4,2. Вместе с тем выявлена возможность выделения образцов с высокими и очень высокими вкусовыми качествами, что позволяет рекомендовать их для практического использования в указанном направлении селекции.

Ключевые слова: картофель, межвидовые гибриды, их беккроссы, вкусовые качества клубней.

Клубни картофеля имеют широкий спектр использования: на продовольственные цели, корм скоту, в химической, фармацевтической и других направлениях промышленного производства. Однако, более половины вырабатываемого картофеля применяется для питания людей [1]. В зависимости от народных традиций, способа жизнедеятельности клубни как продукт питания используются в свежем виде или как продукт переработки. Несмотря на это, в обоих случаях требования к клубням сортов высокие [2, 3]. Это касается как морфологических (внешних) признаков, так и столовых качеств (внутренних). К первым относятся: крупность клубней, их форма, окраска кожуры и мякоти, характеристика поверхности кожуры, глубина залегания глазков, их количество [4], а к последним: консистенция мякоти, мучнистость, водянистость, запах, развариваемость, потемнение мякоти сырых или варенных клубней, вкус и другие [5].

С учетом внутренних признаков сорта по качеству клубней делятся на следующие типы: A – салатные, B – для варки, приготовления супов, поджаривания, C – для пюре, D – для пюре, запекания [6].

Столовые качества клубней определяют в соответствии с положением Международной европейской ассоциации по изучению картофеля [7]. Используют бальную оценку каждого из показателей [8], что позволяет четко определить назначение сорта, его технологию выращивания и последующего использования. Максимальное проявление вкусовых качеств соответствует баллу 9, а минимальное 1. Промежуточными являются баллы 3 – низкие вкусовые качества, 5 – средние и 7 – относительно высокие. Первый учет проводили в ноябре, а второй – в конце января.

Изучали вкусовые качества клубней сложных межвидовых гибридов картофеля, их беккроссов, полученных с участием вторичных межвидовых гибридов: *|[{(S.acaule x S.bulbocastanum) x S.phureja} x S.demissum] x S.andigenum| x S.tuberosum* – шестивидовые, *[{(S.acaule x S.bulbocastanum) x S.phureja} x S.demissum] x S.tuberosum* – пятивидовые, *{(S.demissum x S.bulbocastanum) x S.andigenum} x S.tuberosum* - четирехвидовые, *(S.demissum x S.bulbocastanum) x S.tuberosum* – трехвидовые [9].

Полученные данные (таблица) свидетельствуют, что при первом учете в 2014 году модальным классом распределения изучаемого материала по вкусовым качествам был с баллом 3. К нему отнесены 47,4% межвидовых гибридов и их беккроссов. Близкие вкусовые качества к упомянутым в этом году имел сорт-стандарт Случ. Значительная часть образцов характеризовалась средним проявлением признака – 33,3%.

Ценным для практической селекции по признаку явилось выделение межвидовых гибридов, их беккроссов с относительно высокими и очень высокими вкусовыми качествами. В последних двух классах насчитывалось 19 образцов или 6,8% от общего количества исследуемых. Сорта-стандарты Тирас и Анатан характеризовались в этом году вкусовыми качествами выше средних.

По сравнению с изложенным выше, несколько иные данные получены при первом учете в 2015 году. Значительно большая часть материала отнесена к классу с низкими вкусовыми качествами – 58,2%, что на 10,8% больше, чем в предыдущем году. Близкие данные получены у гибридов, имеющих среднее проявление показателя. Аналогичное относилось к сортам-стандартам Анатан и Случ. Особенность распределения материала по вкусовым качествам при первом учете в 2015 году – отсутствие гибридов с относительно высоким и высоким проявлением признака, что отрицательно сказалось на среднем балле показателя.

Данные второго учета, который проводился в конце января, близкие к результатам первого учета. Несколько уменьшилась часть гибридов с очень плохими и средними вкусовыми качествами, а увеличилась имеющие низкие. Снижение проявления показатели отмечено также в сортов-стандартов. То есть, по мере хранения вкусовые качества клубней снижаются.

Результаты первого учета определения вкусовых качеств исследуемого материала в 2016 году также свидетельствуют, что модальным классом оказался с низким проявлением показателя, что превысило половину образцов. Наибольшая часть гибридов, их беккроссов среди всех учетов при первом учете в 2016 году имели средние вкусовые качества. Близким значением показателя к выше упомянутому характеризовались сорта-стандарты, хотя разница между ними составила 1,4 балла.

Иные результаты получены при втором учете в 2016 году. Отсутствовали гибриды с очень низкими вкусовыми качествами. Значительная часть материала отнесена к классу со средним проявлением показателя. Аналогичное относилось ко всем сортам-стандартам. Ценным для практического использования было наличие гибридов в классах с относительно высокими и очень высокими вкусовыми качествами. Их общее количество составило 14 шт. или 9,1% от всех исследованных. Считаем, этот факт объясняет наивысший средний балл проявления признака в этих условиях.

Таблица

Распределение межвидовых гибридов, их беккроссов по вкусовым качествам

Материал	Оценено, шт.	Среди них с баллами проявления признака, %					
		1,0-2,9	3,0-4,9	5,0-6,9	7,0-7,9	8,0-9,0	среднее
Урожай 2014 г., 1-й учет							
Гибриды	279	12,5	47,4	33,3	5,0	1,8	3,7
Сорта-стандарты							
Тирас				6,1			
Анатан				6,0			
Случ			3,2				
Урожай 2015 г., 1-й учет							
Гибриды	134	3,0	58,2	38,8	0	0	3,7
Сорта-стандарты							
Тирас					7,0		
Анатан				6,3			
Случ				5,5			
Урожай 2015 г., 2-й учет							
Гибриды	111	1,8	67,6	30,6	0	0	3,6
Сорта-стандарты							
Тирас				6,1			
Анатан				6,0			
Случ			4,8				
Урожай 2016 г., 1-й учет							
Гибриды	188	2,6	52,7	44,7	0	0	3,8
Сорта-стандарты							
Тирас				6,1			
Анатан				6,6			
Случ				5,2			
Урожай 2016 г., 2-й учет							
Гибриды	154	0	50,0	40,9	7,8	1,3	4,2
Сорта-стандарты							
Тирас				5,5			
Анатан				5,8			
Случ			4,4				

Данные 2016 года подтверждают, что в сортов по мере хранения снижаются вкусовые качества, однако этого нельзя отметить относительно межвидовых гибридов, их беккроссов. При втором учете в 2016 году величина показателя у них при втором учете возросла.

Литература

1. Van der Zaag D.E. 1976: Potato production and utilization in the world / D.E. Van der Zaag // Pot. Res. – 1976.–19.– P. 37-72.
2. Howard, H.W. Factors influencing the quality of ware potatoes. The genotype / H.W. Howard // Pot. Res. – 1974.– 17.– P. 490-511.
3. Holden, J.H.W., 1981: The contribution of breeding to the improvement of potato quality// J.H.W. Holden // 8th Triennial Conf. Eur. Ass. Pot. Res., Minchen, survey papers.– 1981. – P..37-53.
4. Руководство по апробации картофеля. Подготовлено В. М. Назар и Н. Ф. Панченко.– Государственный агропромышленный комитет УССР, 1989.– 71 с.
5. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / Разработчики С.А. Банадысев, А.М. Старовойтов, И.И. Колядко и др.– Минск, 2003.–70с.
6. Настольная книга картофелевода. Под ред. С.А. Турко.– Минск: Рэйплац, 2007.–126с.
7. Hughes J. C. Factors influencing the quality of ware Potatoes. 2. Enviromental factors / C. J. Yuhes // Potato Res.– 1974.– V.17.– N4.–P. 512-547.
8. Банадысев С.А. Специализированная оценка сортов картофеля / С.А. Банадысев, И.И. Колядко, В.Л. Маханько и др. // Картофелеводство. Науч. тр. РУП «Белорусский научно-исследовательский институт картофелеводства» .– 2002.– Вып. 11.– С. 31-72.
9. Подгаецкий А.А. Межвидовая гибридизация в селекции картофеля в Украине / А.А. Подгаецкий // Вавиловский журнал селекции и генетики.–2012.–Т.16.–№2.–С.471-479.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА НОВЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ФОРМ ВИНОГРАДА СЕЛЕКЦИИ СКЗНИИСиВ ДЛЯ КРАСНОГО ВИНОДЕЛИЯ

Пята Е.Г., Ильницкая Е.Т., ***канд. биол. наук,*** **Антоненко М.В.,** ***канд. техн. наук***

ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства», г. Краснодар

Аннотация, Сортимент современного промышленного виноградарства должен удовлетворять различным потребностям рынка, сорта должны быть с высокими показателями продуктивности, качества и устойчивости к биотическим и абиотическим стрессовым факторам. В условиях Анапо-Таманской зоны виноградарства Краснодарского края изучаются элитные гибридные формы винограда, обладающие повышенным адаптивным потенциалом и способные давать урожай требуемых кондиций для качественного виноделия.

Ключевые слова: виноград, селекция, гибридные формы винограда, красные виноматериалы.

Современный сортимент промышленного виноградарства должен удовлетворять различные потребности рынка и представлять сорта с высокими показателями продуктивности, качества, технологичности, устойчивости к биотическим и абиотическим стрессовым факторам [1]. Вино, употребляемое в меру, благотворно влияет на организм человека. Сорта винограда для производства качественных вин, различаются по своей продуктивности, экологической адаптивности к месту произрастания и технологии возделывания. При этом в разных экологических условиях, качество винограда одного и того же сорта может меняться. Поэтому очень важен тщательный подбор сортов винограда,

наиболее перспективных с комплексом хозяйственно ценных свойств и биологических особенностей.

В России основным регионом производящим виноград и натуральные вина является Краснодарский край. В Северо – Кавказском зональном научном исследовательском институте садоводства и виноградарства регулярно ведётся селекционная работа по созданию новых сортов винограда для качественного виноделия [2, 3].

Отборные гибридные формы винограда изучаются в Анапо-Таманской зоне виноградарства на участке в г. Анапа, заложенном в 2008 г., схема посадки 3 х 1 м. Подвой – Кобер 5 ББ. Каждая форма представлена 5-10 кустами.

За время произрастания селекционных форм на участке наблюдались неблагоприятные периоды перезимовки для винограда (2010 и 2012 годы), что позволило оценить образцы на устойчивость к низким температурам и выделить перспективные формы со стабильной урожайностью. В 2016 году погодные условия можно охарактеризовать следующим образом: минимальная температура - 14°С (в январе), максимальная температура воздуха +36°С (в августе). В мае 2016 года наблюдались осадки выше среднемноголетних данных (в 1,7 раза). В июне отмечался незначительный недобор осадков, июль был достаточно засушливым – количество осадков за месяц было ниже среднемноголетних данных в 8 раз. При этом сентябрь характеризовался обильными атмосферными осадками: более чем в 3 раза превышающими среднемноголетние данные. Для оценки качества урожая перспективных форм, выделившихся положительными агробиологическими характеристиками в 2016 году и по наблюдениям предыдущих лет, из собранного винограда методом микровиноделия были приготовлены образцы столовых вин.

Сахаристость полученного виноградного сусла из красных форм составила от 17,7 г/100 см^3. Наибольшее содержание сахара наблюдалось в образце из Тана 40 (25,9 г/100 см^3), Тана 34 (25,2 г/100 см^3) и Тана 43/1 (24,4 г/100 см^3). Титруемая кислотность всех образцов была в диапазоне от 3,4 до 11 г/дм^3.

В полученных виноматериалах, в первую очередь, определяли обязательные в РФ показатели качества: объемную долю этилового спирта, массовую концентрацию титруемых кислот, в пересчете на винную кислоту, массовую концентрацию летучих кислот, в пересчете на уксусную, массовую концентрацию общего диоксида серы, массовую концентрацию приведенного экстракта, массовую концентрацию сахаров, в пересчете на инвертный сахар (табл. 1).

Таблица 1

Физико-химические показатели качества виноматериалов из перспективных гибридных форм винограда селекции СКЗНИИСиВ

Название образца	Спирт, %	Сахар, г/100 см^3	Титруемая кислотность, г/дм^3	Летучая кислотность, г/дм^3	SO2, мг/дм^3	Приведённый экстракт, г/дм^3	pH
Тана 20/1	14,84	3,38	7,37	0,45	58	25,08	3,9
Тана 29	14,32	2,88	5,26	0,2	75	18,92	4,01
Тана 31	12,32	3,03	5,54	0,31	69	19,26	3,63
Тана 34	14,94	7,97	7,71	0,98	54	28,15	3,89
Тана 37/1	13,39	2,74	5,57	0,22	69	21,75	3,9
Тана 39	14,13	4,04	5,67	0,47	69	20,62	4,02
Тана 40	15,41	2,68	7,46	0,64	48	23,17	3,71
Тана 43/1	13,72	2,91	5,53	0,28	66	18,73	3,69
Тана 48	12,2	3,76	6,49	0,33	64	20,85	3,45
Тана 65	14,34	2,68	6,06	0,48	57	19,71	3,75

Все исследуемые виноматериалы имели достаточно высокую спиртуозность (12,2 – 15,41%), что говорит о высокой микробиологической стабильности, характерной столовым винам высокого качества. Высоким содержанием сахаров в виноматериале выделилась Тана 34. Массовая концентрация титруемых кислот в виноматериалах находилась в пределах, требуемых ГОСТом и варьировала от 5,26 (Тана 29) до 7,71 г/дм^3 (Тана 34).

Экстракт вина – сумма всех содержащихся в вине нелетучих веществ, один из важных показателей качества, позволяющий судить о вкусовых достоинствах вина. Приведенный экстракт — это разница между общим экстрактом вина и восстановленными сахарами, данный показатель может влиять на полноту вкуса вина, его «тельность». Наибольшую экстрактивность имели виноматериалы из образцов Тана 34 (28 г/дм^3) и Тана 20/1 (25 г/дм^3).

Винная и яблочная кислоты являются основными карбоновыми кислотами винограда. Винная кислота, с точки зрения виноделия, является наиболее важной в вине из-за выдающейся роли, которую она играет в поддержании химической стабильности вина, его цвета и, наконец, в оказании влияния на вкус готового вина. Повышенное содержание яблочной кислоты в вине всегда чувствуется во вкусе, нарушая гармонию. Концентрация винной и яблочной кислот в винограде варьирует в зависимости от сорта винограда, почвы виноградника и некоторых других факторов. Одни сорта винограда склонны к высокому накоплению кислот, а другие содержат более низкие концентрации [4]. В исследуемых образцах вин концентрация винной кислоты варьировала от 1,37 до 2,46 мг/дм^3, яблочной – от 1,56 до 3,04 мг/дм^3 (табл. 2)

Таблица 2

Массовая концентрация органических кислот в красных виноматериалах из новых селекционных форм винограда, мг/дм^3

Название виноматериала	Винная кислота	Яблочная кислота	Янтарная кислота	Лимонная кислота	Уксусная кислота	Молочная кислота
Тана 20/1	2,29	2,69	1,11	0,63	0,1	1,67
Тана 29	1,37	1,91	1,12	0,46	0,09	1,57
Тана 31	2,33	1,56	1,05	0,44	0,01	1,22
Тана 34	2,46	3,04	0,94	0,68	0,55	3,89
Тана 37/1	2	1,85	1,11	0,48	0,08	1,69
Тана 39	1,63	2,07	1,05	0,5	0,18	2,44
Тана 40	2,37	2,23	1,13	0,55	0,24	1,96
Тана 43/1	2,07	1,71	1,08	0,47	0,01	2,21
Тана 48	2,63	1,87	1,4	0,49	0,08	1,36
Тана 65	2,07	1,75	0,98	0,42	0,12	2,16

Органолептическая оценка является, пожалуй, одной из наиболее важных характеристик вина. Все изученные виноматериалы получили положительные характеристики дегустационной комиссии, однако Тана 37/1, Тана 29, Тана 48 показали наиболее низкие оценки (табл. 3). Наивысший дегустационный балл из проанализированных столовых вин получил образец из урожая гибридной формы Таны 34 (Рексави х Красностоп анапский) - 8,2 балла.

Образцы столовых сухих красных вин Тана 20/1, Тана 31, Тана 34, Тана 39, Тана 43/1, характеризовались сложным ягодным ароматом и полным, мягким, гармоничным вкусом, имели высокую дегустационную оценку 8,0-8,2 баллов.

Таким образом, исследуемые гибридные формы винограда являются перспективными для дальнейшего изучения их на пригодность к производству вин высокого качества.

Таблица 3

Дегустационная оценка красных виноматериалов

Название виноматериала	Дегустационный балл	Характеристики
Тана 20/1 (Варусет х Гранатовый)	8,0	Цвет красный. Аромат развитый, ягодный, с оттенками смородины, фиалки и сливы. Вкус полный, мягкий, с длительным послевкусием.
Тана 29 (Варусет х Гранатовый)	7,6	Цвет красный. Аромат ягодный, с оттенками вишни и клубничного джема. Вкус полный, умеренно свежий, с простым послевкусием.
Тана 31 (Сацимлер х Луминица)	8,0	Цвет красный. Аромат ягодный, с оттенками вишни. Вкус полный, умеренно свежий, гармоничный.
Тана 34 (Рексави х Красностоп анапский)	8,2	Цвет темно-рубиновый. Аромат ягодный, с дымными оттенками. Вкус полный, мягкий, гармоничный.
Тана 37/1 (Варусет х Гранатовый)	7,5	Цвет темно-красный. Аромат ягодный с травянистыми оттенками. Вкус легкий, умеренно свежий, не достаточно гармоничный.
Тана 39 (Варусет х Гранатовый)	8,0	Цвет темно-рубиновый. Аромат яркий, сложный, с оттенками паслена и шоколада. Вкус полный, мягкий, гармоничный.
Тана 40 (Мускат х Саперави северный)	7,9	Цвет темно-красный. Аромат сложный, ягодный, с оттенками вишни, чернослива и шоколада. Вкус полный, умеренно свежий, танинный.
Тана 43/1 (Гимра х Саперави северный)	8,0	Цвет темно-рубиновый. Аромат яркий, развитый, с оттенками красных ягод и сливок. Вкус полный, мягкий, гармоничный.
Тана 48 (Варусет х Гранатовый)	7,7	Цвет темно-рубиновый. Аромат развитый, с оттенками красных ягод. вкус полный, умеренно свежий, гармоничный.
Тана 65 (Варусет х Гранатовый)	7,8	Цвет темно-рубиновый. Аромат сложный, яркий, ягодный, с оттенками вишни и чернослива. Вкус полный, мягкий, гармоничный.

Литература

1. Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве / под общ. ред. Г.В. Еремина.– Краснодар: СКЗНИИСИВ, 2012.
2. Нудьга Т.А., Ильницкая Е.Т., Талаш А.И., Сундырева М.А., Гугучкина Т.И. Перспективные сорта селекции СКЗНИИСиВ для качественного виноделия // Виноделие и виноградарство. - 2010. - № 4. – С.28-30
3. Ильницкая Е.Т., Нудьга Т.А. Новые сорта винограда для высококачественного красного виноделия, адаптированные к возделыванию в неукрывной культуре в зонах виноградарства с нестабильными условиями зимнего периода // Труды КубГАУ. – 2016. - № 58. – С. 121-123.
4. Шелудько О.Н., Прах А.В. Оценка качества технических сортов винограда. // Инструментальные методы оценки исходного и селекционного материала винограда для высококачественного виноделия. Монография. - 2015. – С. 57-116.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА РАПСА ЯРОВОГО И ГОРЧИЦЫ САРЕПТСКОЙ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ФУЗАРИОЗУ

Сердюк О.А., ***канд. с.-х. наук,*** **Шипиевская Е.Ю.,** ***канд. биол. наук,*** **Трубина В.С., Горлова Л.А.,** ***канд. биол. наук***

ФГБНУ « Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур им. В.С. Пустовойта», г. Краснодар

Аннотация. Оценка селекционных образцов яровых рапса и горчицы сарептской на устойчивость к фузариозу проведена в 2013-2015 гг. В результате отобран ценный материал, который может быть использован в качестве доноров устойчивости к фузариозу в селекционной работе при создании новых сортов рапса и горчицы. Количество устойчивых к фузариозу образцов рапса составило: в условиях 2014 г. – 80,0 %, в 2015 г. – 30,8 % от общего количества изученных образцов. Количество устойчивых к болезни образцов горчицы сарептской составило: в 2013 г. – 15,1 %, в 2014 г. – 78,4 %, в 2015 г. – 34,7 %. В условиях 2014 г. у 12,0 % образцов горчицы отмечена иммунная реакция на болезнь.

Ключевые слова. Селекционный образец, рапс яровой, горчица сарептская, *Fusarium oxysporum*, устойчивость.

Яровые масличные культуры семейства капустные: рапс (*Brassica napus*) и горчица сарептская (*Brassica juncea*) поражаются в течение вегетации сходным спектром болезней [1,2,3].

Исследования, проведенные в центральной зоне Краснодарского края в последние годы, показывают, что на яровых рапсе и горчице сарептской отмечаются такие болезни, как фузариоз, альтернариоз, склеротиниоз и др. [4].

Наиболее экономически выгодный и экологически безопасный способ защиты от болезней – возделывание устойчивых сортов. Важным звеном в селекционном процессе является оценка селекционного материала культур на устойчивость к болезням, т.к. она позволяет осуществить поиск доноров устойчивости для выведения новых сортов без потерь урожая и необходимости применения химических средств защиты растений.

Во ВНИИМК в 2000-2003 гг. была проведена полевая оценка устойчивости образцов рапса ярового, в 2004-2007 гг. – горчицы сарептской к основным грибным болезням. Установлено, что из испытанного в условиях естественного заражения набора селекционных образцов не было абсолютно устойчивых к поражению фузариозом, альтернариозом и др. болезням [5, 6].

Целью работы являлась оценка нового селекционного материала яровых рапса и горчицы сарептской на устойчивость к фузариозу, как одной из наиболее распространенных и вредоносных болезней этих культур.

Материалы и методы. Исследования проводили в 2013-2015 гг. во ВНИИМКе (г. Краснодар). В качестве объектов фитомониторинга служили грибы – возбудители фузариоза, вызывающие трахеомикозное увядание растений.

Селекционный материал рапса и горчицы в количестве 300 образцов каждой культуры ежегодно оценивали в полевых условиях на естественном инфекционном фоне в фазе желто-зеленого стручка.

В лабораторных условиях проводили фитоэкспертизу пораженных частей растений рапса и горчицы по общепринятым методикам [7, 8].

Распространенность фузариоза определяли по формуле: [9]

$$P = \frac{n}{N} 100\ \%,$$

где P – распространенность болезни, %;

n – количество больных растений в пробе, шт.;

N – общее количество учетных растений в пробе, шт.

Распространенность болезни подразделяли на низкую, среднюю и высокую:
- низкая – поражено до 10 % растений на участке;
- средняя – поражено 11-50 % растений на участке;
- высокая – поражено 51 % растений на участке и более.

Интенсивность поражения растений фузариозом определяли по шкале:
0 баллов – здоровое растение;
1 балл – высыхают, меняют цвет на светло-желтый 1-2 ветви;
2 балла – высыхают, меняют цвет на светло-желтый 3-4 ветви;
3 балла – высыхают, меняют цвет на светло-желтый 5-7 ветвей;
4 балла – высыхают, меняют цвет на светло-желтый все ветви и стебель.

Развитие фузариоза вычисляли по формуле: [9]:

$$R = \frac{\Sigma(a \times b)}{N \times k} 100\ \%,$$

где R – развитие болезни, %;

Σ(a x b) – сумма произведений числа пораженных растений (a) на соответствующий им балл поражения (b);

N – общее количество учетных растений (здоровых и больных) в пробе;

k – высший балл поражения.

Развитие болезни подразделяли на низкое, слабое, среднее и сильное:
- низкое – до 10 %;
- слабое – 11-30 %;
- среднее – 31-60 %
- сильное – 61 % и выше.

Оценку материала рапса и горчицы на устойчивость к фузариозу проводили по степени поражения образца с использованием 10-балльной шкалы:
0 баллов – все растения здоровы;
1 балл – до 10 % пораженных растений с низким развитием болезни;
2 балла – 11-20 % –//– с низким и слабым развитием болезни;
3 балла – 21-30 % –//– с низким, слабым и средним развитием болезни;
4 балла – 31-40 % –//– со слабым и средним развитием болезни;
5 баллов – 41-50 % –//– со слабым, средним и сильным развитием болезни;
6 баллов – 51-60 % –//– со средним и сильным развитием болезни;
7 баллов – 61-70 % –//– со средним и сильным развитием болезни;
8 баллов – 71-80 % –//– с сильным развитием болезни;
9 баллов – 81-100 % –//– с сильным развитием болезни.

Используя представленную шкалу, все селекционные образцы рапса и горчицы подразделяли по степени устойчивости на следующие группы:
0 баллов – иммунные;
1-2 балла – устойчивые;
3-4 балла – слабо устойчивые;
5-6 баллов – слабо восприимчивые;
7-9 баллов – восприимчивые [10].

Результаты и обсуждение. В результате обследований фитосанитарного состояния селекционных образцов рапса и горчицы в 2013-2015 гг. выявлено поражение растений болезнями: фузариоз (возбудители – грибы рода *Fusarium*), склеротиниоз, или белая гниль (возбудитель – гриб *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary.), мучнистая роса (возбудитель – гриб *Erysiphe communis* Grev. *f. brassicae* Hammar L.), пероноспороз, или ложная мучнистая роса (возбудитель – грибоподобный организм *Peronospora brassicae* Gäum.), альтернариоз (возбудители – грибы рода *Alternaria*). Установлено, что наиболее распространенной болезнью являлся фузариоз.

В лабораторных условиях из пораженных фузариозом частей растений рапса и горчицы выделены грибы *Fusarium oxysporum* Schlecht., emend. Synd. et Hans, *F. sporotrichiella* Bilai и другие виды рода *Fusarium*. В большинстве случаев выделялся гриб *F. oxysporum*.

Распространенность и развитие фузариоза за годы исследований были различными (табл. 1).

Таблица 1

Распространенность (Р, %) и развитие (R, %) фузариоза на рапсе яровом и горчице сарептской

ВНИИМК, 2013-2015 гг.

Год	Рапс яровой		Горчица сарептская	
	Р, %	R, %	Р, %	R, %
2013	30-99	11-62	16-45	11-22
2014	4-35	1-23	1-35	1-16
2015	5-73	4-65	6-58	4-57

В 2013 г. за период март-июль количество осадков по декадам было небольшим за исключением второй декады марта и первой-второй декад июня, когда выпало 30,7-48,1 мм. Сочетание высокой относительной влажности воздуха в течение вегетации рапса и горчицы (до 70 %) и средней температуры воздуха, превышающей среднемноголетние показатели на 1,7-3,4 ^{0}С, было благоприятным для развития возбудителей фузариоза. Распространенность болезни на рапсе была средней и высокой, составив 30-99 %; развитие болезни – на разных образцах варьировало от слабого до сильного, составив 11-62 %. На горчице распространенность фузариоза была средней – 16-45 %, развитие болезни – слабым и не превысило 22 %.

В 2014 г. погодные условия по показателям незначительно отличались от 2013 г. Средняя температура воздуха превышала среднемноголетние показатели на 1,6-4,3 ^{0}С. В течение вегетации рапса и горчицы количество осадков было также небольшим (3,1-29,2 мм) за исключением второй-третьей декад июня – 44,4-57,5 мм. Относительная влажность воздуха, 62-67 %, была благоприятной для развития патогенов. Однако распространенность и развитие фузариоза были на более низком уровне по сравнению с 2013 г., что может служить следствием более низкого запаса инфекции в почве на участке. Распространенность болезни на обеих культурах была низкой и средней и составила 4-35 % на рапсе и 1-35 % на горчице, развитие болезни – от низкого до слабого, составив 1-23 % на рапсе и 1-16 % на горчице.

Погодные условия 2015 г. отличались неравномерностью выпадения осадков. В третьей декаде июня выпало большое количество осадков (113,5 мм), превысившее среднемноголетние данные в 5 раз, что привело к повышению относительной влажности воздуха до 71 %. В сочетании с оптимальной для развития патогенов средней температурой воздуха (22,7 ^{0}С) это способствовало повышению скорости распространения фузариоза. Распространенность болезни варьировала от низкой до высокой, составив 5-73 % на рапсе и 6-58 % на горчице. Развитие болезни на рапсе также имело широкий диапазон и изменялось от 4 до 65 %. На горчице развитие болезни было немного ниже: от низкого до среднего, составив 4-57 %.

Результаты проведенной оценки селекционного материала рапса и горчицы на устойчивость к фузариозу представлены в таблице 2.

В 2013 г. на высоком фоне распространения и развития фузариоза иммунных и устойчивых к фузариозу образцов рапса отмечено не было. Все образцы проявили себя как слабо устойчивые со степенью поражения 3-4 балла, слабо восприимчивые (5-6 баллов) и восприимчивые (7-9 баллов).

В условиях 2013 г. 15,1 % образцов горчицы показали себя устойчивыми к фузариозу, остальные – слабо устойчивыми и слабо восприимчивыми.

Таблица 2

Устойчивость селекционных образцов рапса ярового и горчицы сарептской к фузариозу ВНИИМК, 2013-1015 гг.

Год	Пропорция образцов по степени устойчивости, %				
	иммунные	устойчивые	слабо устойчивые	слабо восприимчивые	восприимчивые
Рапс яровой					
2013 г.	0,0	0,0	12,1	33,3	54,6
2014 г.	0,0	80,0	20,0	0,0	0,0
2015 г.	0,0	30,8	46,4	19,0	3,8
Горчица сарептская					
2013 г.	0,0	15,1	78,8	6,1	0,0
2014 г.	12,0	78,4	9,6	0,0	0,0
2015 г.	0,0	34,7	56,8	8,5	0,0

В 2014 г. на среднем фоне распространения и развития фузариоза большинство образцов рапса (80,0 %) показало себя устойчивыми, остальные 20,0 % образцов – слабо устойчивыми.

В условиях 2014 г. большинство образцов горчицы (78,4 %) проявили устойчивость к фузариозу, а у 12,0 % отмечена иммунная реакция на болезнь.

В 2015 г. на высоком фоне распространения и развития фузариоза 30,8 % образцов рапса проявили себя как устойчивые. Остальные образцы являлись слабо устойчивыми, слабо восприимчивыми и восприимчивыми.

Устойчивыми в 2015 г. показала себя и третья часть образцов горчицы (34,7 %), остальные являлись слабо устойчивыми и слабо восприимчивыми.

Вывод. В результате исследований отобран ценный селекционный материал, который может быть использован в качестве доноров устойчивости к фузариозу в селекционной работе при создании новых сортов яровых рапса и горчицы сарептской.

Литература

1. Атлас вредителей и болезней масличных культур. - Прага, 1968. – С. 24.
2. Пересыпкин, В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология / В.Ф. Пересыпкин. – М.: Колос, 1974. – С. 368-369.
3. Определитель болезней сельскохозяйственных культур / М.К. Хохряков [и др.]. – Л., 1984. – 304 с.
4. Сердюк, О.А. Болезни масличных культур семейства капустные в условиях Краснодарского края / О.А. Сердюк, Э.Б. Бочкарева, В.Т. Пивень // Защита и карантин растений. – 2011. – С. 50-53.
5. Солдатова, В.В. Видовой состав патогенных грибов рапса и способы снижения их вредоносности в условиях Западного Предкавказья // автореф. дис. ... канд. биол. наук : 06.01.11 / В.В. Солдатова – Краснодар, 2004. – 25 с.
6. Сердюк, О.А. Видовой состав и места локализации патогенной микофлоры горчицы сарептской / О.А. Сердюк, В.Т. Пивень // V Всероссийская науч. конф. молодых ученых и студентов «Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах». – Краснодар, 2008. – С. 89-90.
7. Билай, В.И. Методы экспериментальной микологии / В.И. Билай.– Киев,1973.– С. 242.
8. Наумов, Н.А. Методы микологических и фитопатологических исследований / Н.А. Наумов. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1937. – 272 с.
9. Драховская, М.Д. Прогноз в защите растений / М.Д. Драховская. – Сельхозлитература, 1962. – С. 168-173.
10. Сердюк, О.А. Оценка селекционного материала рыжика озимого на поражение болезнями в условиях центральной зоны Краснодарского края / О.А. Сердюк, В.В.

Сердюк // Межд. науч.-практ. конференция «Научное обеспечение производства риса и овощебахчевых культур в современных условиях». – Краснодар, 2016. – С. 181-184.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ОЦЕНКА ГЕНОФОНДА МИРОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ТАБАКА

Сучков В. И.

ФГБНУ «Всероссийский научно- исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Генофонд мировой коллекции табака Nicotiana tabacum широко использовался в перспективных направлениях селекции для получения почти всех отечественных сортов табака и в настоящее время представлен 2200 сортообразцами 23-х сортотипов из 70 стран мира. Для поддержания семян в жизнедеятельном состоянии и сохранения генетических ресурсов табака, а также выделения эффективных сортов-доноров селекционно-ценных признаков, проводится ежегодный пересев и скрининг мировой коллекции, изучение и оценка комплекса морфо-биологических и хозяйственно-ценных признаков сортов табака, поддержание типичности каждого сортообразца.

Ключевые слова: генофонд, мировая коллекция, сорта табака, сортотип, подвид, хозяйственно-ценные признаки, сортообразцы, генетические ресурсы.

Современный уровень развития селекционных программ предъявляет комплекс требований к создаваемым сортам табака, которые должны сочетать в одном генотипе оптимальный вегетационный период с высокой экологической пластичностью, продуктивностью, качеством сырья и комплексной устойчивостью к болезням [2]. Для создания таких сортов большое значение имеет генофонд мировой коллекции табака, имеющий в своем составе огромное разнообразие сортообразцов для перспективных направлений селекции.

Среди источников получения перспективного материала генофонд мировой коллекции табака занимает ведущее место. На основе лучших коллекционных сортообразцов табака получены почти все возделываемые в стране сорта. Наиболее полное изучение коллекционного материала позволяет селекционерам использовать все многообразие ценных признаков в селекционном процессе.

Каждый сортотип табака имеет сорта, обладающие рядом полезных признаков, которые могут быть использованы в практической селекции. Так, в Восточном подвиде болгарские сортообразцы сортотипа Басма отличаются скороспелостью и засухоустойчивостью, что важно при получении исходного материала с более коротким вегетационным периодом для продвижения сортов в более северные новые районы возделывания; формы сортотипа Самсун отличаются высокой ароматичностью, а сортообразцы сортотипа Мариланд – позднеспелостью, крупнолистностью и мягким вкусом сырья. С привлечением в гибридизацию зарубежного сорта Бразиль 160 В.Н.Космодемьянским получен новый сортотип Остролист, что явилось новым направлением в селекции табака и в результате были созданы отечественные сорта крупнолистного типа. Из коллекционного материала были выделены сорта табака с низким содержанием никотина (0,5-1,5 %) на основе которых, получены новые отечественные сорта с низким содержанием никотина (например, Трапезонд 92).

Генофонд мировой коллекции табака в лаборатории селекционно-генетических ресурсов института в настоящее время представлен 2200 сортообразцами 23-х сортотипов из 70 стран мира: 1011 сортов Восточного подвида, 591 - Американского подвида, 274 - Южного подвида, 12 - Азиатского подвида, 312 - Островного подвида.

С целью поиска эффективных сортов-доноров селекционно-ценных признаков проводится ежегодный скрининг мировой коллекции, направленный на изучение и оценку

комплекса морфобиологических и хозяйственно-ценных признаков сортов табака; выделение и изучение ценных генотипов для включения в селекционный процесс; поддержание типичности каждого сортообразца для сохранения генетических ресурсов.

Воспроизводство коллекционного материала проводили на опытном селекционном участке института в соответствии с «Методиками селекционной работы по табаку» [3], «Морфологической характеристикой типового набора мировой коллекции табака Nicotiana tabacum Lin.» [4]. Рассаду высаживали в поле на однорядковые делянки длиной 10 метров и площадью 7м^2; общая площадь питания 70 х 30 см. Для проведения сравнительной оценки изучаемых сортов применяли стандартный метод (стандартный сорт - Остролист 215). Статистическую обработку полученных данных проводили по Б.А. Доспехову [1].

В 2016 году изучено и протипизировано 304 сортообразца рода Никоциана; из них 93 сорта табака Восточного подвида, 104 - Американского, 34 - Южного, 3 - Азиатского, 48 - Островного и 22 диких вида.

Анализ генофонда мировой коллекции табака позволил выделить 86 перспективных образцов пяти подвидов, отличающихся высокими показателями по основным хозяйственно-ценным признакам, слагающим урожайность (количество листьев, размеры листьев среднего яруса, площадь пластинки листа, материальность и др.). В таблице 1 представлена характеристика генофонда Восточного подвида по хозяйственно-полезным признакам.

Таблица 1

Характеристика сортообразцов табака Восточного подвида

№ ката-лога	Название сорта	Кол-во листьев, шт.	Размер листа		Площадь пластинки листа, см^2	Урожай с 1 растения, г	Материальн ость, г/дм^2
			длина, см	ширина, см			
1	2	3	4	5	6	7	8
Сортотип Басма							
1020	Басма Серрес	28,0	25,4	13,6	345,44	16,8	0,5931
4054	Пловдив 7	27,0	30,2	13,6	410,72	27,8	0,6624
Сортотип Дюбек							
3636	Дюбек 44/07	35,0	27,9	15,5	432,45	41,2	0,5820
4336	Крымский басмовидный	33,0	34,0	23,0	782,00	82,0	0,6202
Сортотип Американ							
4251	Крупнолистный 55-3	35,0	38,3	18,0	689,40	55,0	0,4988
4301	Американ -154	26,0	36,8	18,3	673,44	52,3	0,4847
4433	Американ -251	34,0	40,0	25,0	1000,00	66,0	0,7851
Сортотип Герцеговина							
2682	Herzegowina gigantea	34,0	36,4	20,8	757,12	52,2	0,6210
Сортотип Просочан							
3089	НФП	27,0	32,2	18,3	589,26	34,2	0,5242
Сортотип Самсун							
2568	Самсун 935	44,0	28,3	17,0	481,10	28,3	0,5639
4507	Самсун 993	45,0	28,0	14,1	394,80	48,3	0,9025
Сортотип Трапезонд							
83	Трапезонд 143	24,0	36,3	20,3	736,89	26,0	0,6450
96	Ассор	23,0	33,0	15,3	504,90	22,0	0,5340
1682	Береговой Трапезонд – густолист - 215	42,0	34,6	16,4	576,44	41,4	0,5650
2864	Трапезонд 956	34,0	34,5	15,2	524,40	41,5	0,5532
3036	Трапезонд 338	37,0	35,4	12,9	456,66	38,4	0,4515
3072	Трапезонд 4-3	47,0	37,3	17,6	656,48	44,7	0,4456
4111	Трапезонд 362	29,0	33,0	19,0	627,70	34,0	0,5644
4249	Трапезонд 482	42,0	34,0	15,6	530,40	66,3	0,5714
4401	Трапезонд 41/42	35,0	40,0	24,0	960,00	75,0	0,5919

1	2	3	4	5	6	7	8
4402	Трапезонд 126	37,0	39,0	24,0	936,00	72,0	0,6471
4513	Трапезонд 606	27,0	36,0	21,0	756,00	50,0	0,5417
Сортотип Тык - Кулак							
316	Тык-Кулак	41,0	27,4	14,6	400,04	20,0	0,4534
270	Тык-Кулак (Северный Кавказ)	42,0	28,0	16,2	453,60	26,4	0,5401
1325	Тык-Кулак К 3-4	47,0	24,0	12,7	304,80	21,3	0,6770
Сортотип Остролист							
2746	Остролист «А» (гибрид 918)	40,0	38,9	16,0	622,40	48,1	0,6093
2747	Остролист «В» (гибрид 919)	34,0	43,8	17,8	779,64	45,8	0,4874
3677	Остролист 52	32,0	47,2	20,0	944,00	54,2	0,6109
4179	Остролист 89	35,0	36,9	19,2	708,48	86,0	0,4825
4246	Крупнолистный 570	33,0	37,9	19,0	720,10	77,6	0,5304
4312	Прилукский 148	39,0	40,7	20,5	834,35	90,0	0,4944
4352	Приднестровский 26	36,0	39,0	19,0	741,00	92,0	0,5400
4372	Амфидиплоид 1 ш	31,0	43,0	23,0	989,00	84,0	0,6515
4375	Амфидиплоид 4 ш	30,0	45,0	22,0	990,00	101,0	0,5601
4377	Крупнолистный 2-	38,0	45,0	23,0	1035,00	78,0	0,7616
4378	Крупнолистный 3-Л	27,0	45,0	25,0	1125,00	80,0	0,6011
4395	Крупнолистный Ш-91	29,0	39,0	21,0	819,00	83,0	0,7255
4431	Крупнолистный 1	33,0	39,0	22,0	856,00	52,0	0,6235
4403	Остролист 166	33,0	39,0	21,0	819,00	83,0	0,7000
4404	Остролист 135	37,0	38,0	24,0	912,00	69,0	0,6540
4408	Остролист 78	29,0	38,0	21,0	798,00	68,0	0,6856

Из представленных в таблице данных выделены лучшие сортообразцы по многолистности, размерам листа и площади пластинки листа: в сортотипе Басма – Пловдив 7 (27 листьев), Басма Серрес (28 листьев).

Из сортотипов Дюбек, Американ и Герцеговина выделены наиболее многолистные сортообразцы: Дюбек 44/07 (35,0 шт.), Крымский басмовидный (33,0 шт.), Крупнолистный Б-3 (35 шт.), Американ 154 (26 шт.), Американ 251 (34,0 шт.), Herzegovina gigantea (34,0 шт.). По размеру и площади пластинки листа эти сорта также были лучшими.

В сортотипах Просочан, Самсун, Трапезонд, Тык-Кулак и Остролист выделены сорта с наибольшим количеством листьев и площадью пластинки листа: НФП (27,0 шт. и 589,26 см^2 соответственно), Самсун 935 (44,0 шт., 481,10 см^2), Самсун 933 (45,0 шт., 394,80 см^2), Трапезонд 143 (24,0 шт., 736,89 см^2), Ассор (23,0 шт., 504,90 см^2), Береговой Трапезонд Густолист 215 (42,0 шт., 576,44 см^2), Трапезонд 956 (34,0 шт. и 524,40 см^2), Трапезонд 338 (37,0 шт., 456,66 см^2), Трапезонд 4-3 (47,0 шт., 656,48 см^2), Трапезонд 362 (29,0 шт., 627,70 см^2), Трапезонд 482 (42,0 шт., 530,40 см^2), Трапезонд 41/42 (35,0 шт., 960,00 см^2), Трапезонд 126 (37,0 шт., 936,00 см^2), Трапезонд 606 (27,0 шт., 756,00 см^2), Тык-Кулак 316 (41,0 шт., 400,04 см^2), Тык-Кулак Северо-Кавказский 270 (42,0 шт., 453,60 см^2), Тык-Кулак К 3-4 (47,0 шт., 304,80 см^2), Остролист «А» (40,0 шт., 622,40 см^2), Остролист «В» (34,0 шт., 779,64 см^2), Остролист 52 (32,0 шт., 944,00 см^2), Остролист 89 (35,0 шт., 708,48 см^2), Крупнолистный 570 (33,0 шт., 720,10 см^2), Прилукский 148 (39,0 шт., 834,35 см^2), Приднестровский 26 (36,0 шт., 741,00 см^2), Амфидиплоид 1ш (31,0 шт., 989,00 см^2), Амфидиплоид 4ш (30,0 шт., 990,00 см^2), Крупнолистный 2-Л (38,0 шт., 1035,00 см^2), Крупнолистный 3-Л (27,0 шт., 1125 см^2), Крупнолистный ш-91 (29,0 шт., 819,00 см^2), Крупнолистный 1 (33,0 шт., 856,00 см^2), Остролист 166 (33,0 шт., 819,00 см^2), Остролист 135 (37,0 шт., 912,00 см^2), Остролист 78 (29,0 шт., 798,00 см^2).

Таблица 2

Характеристика сортов табака Американского подвида

№ ката-лога	Название сорта	Кол-во листьев, шт.	Размер листа		Площадь пластинки листа, см^2	Урожай с 1 растения, г	Матери-альность, г/дм^2
			длина, см	ширина, см			
Сортотип Виргиния							
1745	Вирджиния Брайт	25,0	33,3	16,9	562,77	33,5	0,7933
2701	Bright Italien	27,0	38,4	19,3	741,12	32,8	0,8936
3269	М-7 Линия Ваморра - 50	25,0	39,4	18,6	732,84	35,4	0,5592
3300	Ривана 1	25,0	39,0	18,6	725,40	43,4	0,5967
3477	Кокер 298	34,0	38,1	17,9	681,99	47,8	0,5945
3523	Вирджиния Ердцеговска	27,0	37,2	18,8	699,36	45,9	0,6140
3585	Линия 7 i	33,0	34,2	17,6	601,92	62,9	0,7418
3629	Вирджиния	32,0	40,5	19,0	769,50	63,4	0,6436
3637	Chicoana №1	30,0	43,8	20,6	902,28	64,1	0,6386
3668	Sybilla	29,0	36,2	18,5	669,70	67,0	0,6943
3672	Spg 36	32,0	40,1	19,0	761,90	55,0	0,6030
3685	Zlotolistny IHAR	27,0	39,2	20,3	795,76	47,4	0,6919
3687	Nadwislanski Duzu	26,0	42,0	22,0	924,00	71,7	0,5561
3691	Kentucky Rogozinskiego	23,0	37,7	19,2	723,84	59,5	0,7088
3698	Lechia	34,0	36,8	18,9	695,52	38,5	0,4911
3702	Virginia RP - 54	27,0	39,7	19,4	770,18	53,8	0,6031
3721	Hicks 114 dd	24,0	39,2	17,4	682,08	47,7	0,6877
3732	Little crittenden	24,0	36,3	18,0	653,40	29,8	0,6670
3764	Линия 35	29,0	34,0	21,0	714,00	37,5	0,6415
3772	Peyod	27,0	37,0	18,5	684,50	41,0	0,8279
3780	Bel w3	31,0	27,8	15,9	442,02	33,0	0,6437
3954	N.t.L. Resistante gigante	26,0	34,2	18,0	615,60	43,0	0,6565
3999	PH -2	25,0	37,9	18,1	685,99	35,4	0,7908
4003	PMRR - 3	30,0	34,8	19,0	661,20	56,4	0,5196
4077	MC Nair 335	34,0	40,3	19,6	789,88	44,0	0,5938
4094	Виргиния 4241	30,0	39,0	21,0	819,00	37,6	0,6092
4103	Виргиния 115	27,0	44,3	21,0	930,30	48,8	0,8784
4107	Delhi 76	26,0	37,0	17,6	651,20	35,3	0,6057
4203	Bell 61-10 x Burley WB	27,0	39,6	19,6	776,16	73,0	0,4814
4208	Табак дикий	26,0	37,5	18,4	690,00	44,0	0,6634
4258	Линия DV3	27,0	47,0	24,3	1142,10	82,0	0,7471
4330	Вирджиния 0192	33,0	44,3	24,3	1076,49	82,0	0,6184
Сортотип Мериленд							
1804	Мариланд 405	27,0	39,0	17,0	663,00	49,8	0,5923
2013	Мариланд – Маммонт	72,0	33,0	16,3	537,90	47,0	0,4646
Сортотип Берлей							
2028	Берлей 454	22,0	34,0	14,6	496,40	34,0	0,6545
3755	Aurelius	26,0	36,5	18,1	660,65	48,0	0,7295
3757	B-55	23,0	41,5	20,6	854,90	59,3	0,5797
3790	Burley BSC	24,0	39,0	21,0	819,00	78,0	0,6452
4198	Ex PR -8	28,0	47,0	20,0	940,00	75,6	0,7846

Перечисленные сорта отличаются также высоким урожаем с одного растения и высокой материальностью листа.

Из Восточного подвида по комплексу признаков отмечены лучшие сортообразцы: Пловдив 7, Крымский басмовидный, Крупнолистный 5, Американ 154, Американ 251, Herzegowina gigantea, НФП, Самсун 993, Трапезонд 143, Ассор, Береговой Трапезонд, Трапезонд 956, Трапезонд 338, Трапезонд 4-3, Трапезонд 362, Трапезонд 482, Трапезонд 41/42, Трапезонд 126, Тык-Кулак (Северный Кавказ), Остролист «А», Остролист 52, Остролист 89, Крупнолистный 570, Приднестровский 26, Амфидиплоид 4–ш, Крупнолистный 2-Л, Крупнолистный 3-Л, Крупнолистный ш-91, Крупнолистный 1, Остролист 166, Остролист 135, Остролист 78.

Анализ основных хозяйственно-ценных признаков в группе сортообразцов Американского подвида сортотипа Виргиния (табл. 2) показал, что по количеству листьев и площади пластинки листа лучшими были: Bright Italien (27,0 шт., 741,12 см^2), Кокер 298 (34,0 шт., 681,99 см^2), Вирджиния Ердцеговска (27,0 шт., 699,36 см^2), Линия 7i (33,0 шт., 601,92 см^2), Вирджиния 3629 (32,0 шт., 769,5 см^2), Chicoana №1 (30,0 шт., 902,28 см^2), Spg 36 (32,0 шт., 762,90 см^2), Zlotolisny JHAR (27,0 шт., 795,76 см^2), Nadwislanski Duzu (26,0 шт., 924,00 см^2), Kentusky Rogozinkiego (23,0 шт., 723,84 см^2), Virginia RP 54 (27,0 шт., 770,18 см^2), Линия 35 (29,0 шт., 714,00 см^2), Peyod (27,0 шт., 684,50 см^2), PH - 2 (25,0 шт., 685,99см^2), MC Nair 335 (34,0 шт., 789,88 см^2), Виргиния 115 (27,0 шт., 930,30 см^2), Bell 61-10 x Burley WB (27,0 шт., 776,16 см^2), Линия DV3 (27,0 шт., 1142,10 см^2), Вирджиния 0192 (33,0 шт., 1076,49 см^2).

Из сортотипов Мериленд и Берлей по всем изученным признакам лучшими сортообразцами являлись: Мариланд 405, Мариланд Маммонт, Aurelius, Берлей BSC, E x PR–8.

Из данных таблицы 3 видно, что из Южного подвида (сортотипы Бразиль Байя, Керти) самыми многолистными были сортообразцы: Морелия, Brazil Rio Grande, Брянский 91, табак Захрадни 663, N.t.L. Racter czerwoni, KxStamm 16 (27-31 лист).

Таблица 3

Характеристика сортов табака Южного подвида

№ ката-лога	Название сорта	Кол-во листьев, шт.	Размер листа		Площадь пластинки листа, см^2	Урожай с 1 растения, г	Матери-альность, г/дм^2
			длина, см	ширина, см			
Сортотип Бразиль Байя							
870	Огайо Красноярский	20,0	37,2	17,0	632,40	30,0	0,9214
1614	Морелия	28,0	27,5	13,9	382,25	37,9	0,6123
2645	KxStamm 16	28,0	45,5	20,0	910,00	55,7	0,5707
3449	Н-268	31,0	37,4	20,8	777,92	70,0	0,4378
3852	Brazil Rio Grande	27,0	39,5	20,1	793,95	47,8	0,8181
4440	Брянский 91	30,0	36,0	21,0	756,00	50,0	0,6960
Сортотип Керти							
2267	Табак Захрадни 663	28,0	39,8	22,8	907,44	32,4	0,5011
3004	Соболчский	24,0	38,8	21,0	814,80	41,6	0,5320
3953	N.t.L. Racter czerwoni	26,0	39,7	22,6	897,22	40,1	0,5563

Эти же сортообразцы, кроме Морелия, имели большую площадь пластинки листа (756 – 910 см^2). Материальность у вышеперечисленных сортов довольно высока и колеблется в пределах 0,5011-0,6123 г/дм^2.

Из сортового многообразия Азиатского подвида (табл. 4) по количеству листьев, площади пластинки листа, урожаю с одного растения и материальности выделен сортообразец Дарума.

Таблица 4

Характеристика сортов табака Азиатского подвида

№ ката-лога	Название сорта	Кол-во листьев, шт.	Размер листа		Площадь пластинки листа, см^2	Урожай с 1 растения, г	Матери-альность, г/дм^2
			длина, см	ширина, см			
Сортотип Биди							
2326	Tobacco g. 6	18,0	35,2	15,4	542,08	32,6	0,9081
Сортотип Дарума							
2128	Дарума	25,0	43,6	24,4	1063,84	70,0	0,5485

Анализ таблицы 5 показал, что из сортообразцов Островного подвида (сортотип Гавана Вуэльта Абахо, Гавана Сидлиф и Суматра), по признаку многолистности выделились сорта: N.t.V.Caimbra Portugal, N. tabacum, Гавана Вуэльта Абахо 1179, Connecticut 15, Гавана 1112, Havana III C, Broad leaf №426-1, Souma 18, Н. табакум, Гавана 142, Табак 51, HYBRID Nicotiana 1427, Суматра (27-33 листа).

Таблица 5

Характеристика сортов табака Островного подвида

№ ката-лога	Название сорта	Кол-во листьев, шт.	Размер листа		Площадь пластинки листа, см^2	Урожай с 1 растения, г	Матери-альность, г/дм^2
			длина, см	ширина, см			
Сортотип Гавана Вуэльта Абахо							
2139	Дикий табак	24,0	35,6	16,6	590,96	27,0	0,6218
2249	N.t.V. Caimbra Portugal	20,0	31,9	17,1	545,49	29,6	0,8896
2446	Гавана х Девицкий 238/37	27,0	32,2	17,7	569,94	19,8	0,5483
3534	N. tabacum	33,0	32,0	17,0	544,00	40,0	0,5222
4143	Гавана Вуэльта Абахо 1179	23,0	27,0	14,0	378,00	30,0	0,8045
Сортотип Гавана Сидлиф							
1526	Мариланд узколистный	29,0	37,6	17,4	654,24	40,4	0,5431
2349	Connecticut 15 (Havana)	21,0	34,2	18,2	622,44	33,8	0,7203
2459	Американский №6	20,0	34,6	18,5	640,10	32,2	0,6469
2572	Гавана 1112	28,0	36,5	17,5	638,75	44,5	0,8097
2651	Гавана II C	30,0	34,8	17,8	619,44	31,9	0,6227
2681	Аваноне	25,0	34,5	19,4	669,30	34,7	0,6682
2728	Havana III/c	32,0	34,4	17,7	608,88	41,7	0,6913
2347	Broad leaf №426-1	20,0	36,9	16,3	601,47	37,9	0,7854
2814	Стародубец	28,0	40,1	20,3	814,03	33,4	0,5158
2890	Суматра 704 (Лохвицкий 704)	33,0	31,0	17,7	548,70	34,4	0,5195
3448	Souma 18	32,0	42,0	15,0	630,00	52,6	0,4146
3538	Н. табакум	25,0	32,4	18,3	592,92	59,0	0,9271
3853	Connecccticut – Shade	24,0	34,5	19,0	655,5	37,8	0,6465
4200	Гавана 142	27,0	39,0	19,3	752,70	58,6	0,5940
4213	Табак 51	28,0	45,0	20,3	913,50	70,0	0,6517
4302	HYBRID Nicotiana 1427	29,0	40,5	21,5	870,75	74,2	0,6725
Сортотип Суматра							
1999	Табак (Суматра сигарный)	24,0	28,5	14,3	407,55	27,9	0,8128
4184	Суматра	24,0	40,0	20,0	800,00	37,3	0,7215

Таким образом, в результате анализа генофонда мировой коллекции табака в 2016 году по основным хозяйственно-ценным признакам (многолистность, размер листа, площадь пластинки листа, урожай с одного растения и материальность) выделено 86 лучших сортообразцов. Из них выделено 49 лучших сортов-доноров: Пловдив 7, Крымский басмовидный, Американ 251, Крупнолистный Б-3, Herzegowina gigantea, НФП, Самсун 993, Трапезонд 143, Трапезонд 4-3, Трапезонд 362, Трапезонд 41/42, Трапезонд 126, Тык-Кулак (Северный Кавказ), Остролист «А», Остролист 89, Крупнолистный 570, Прилукский 148, Приднестровский 26, Крупнолистный 2Л, Крупнолистный ш-91, Крупнолистный 1, Остролист 166, Остролист 135, Остролист 78, Bright Italien, М – 7 Линия Ваморра – 50, Chicoana №1, Zlotolistny Jhar, Kentusky Rogo zinskiego, Virginia RP 54, Линия – 35, РН – 2, Виргиния 115, Bell 61-10 x Burley WB, Линия DV3, Вирджиния 0192, Мариланд 405, Aurelius, Burley BSC, ExPR-8, K x Stamm 16, Brazil Rio Grande, Табак Захрадни, N.t.L., Racter czerwany, Дарума, N. tabacum, Гавана 1112, HYBRID Nicotiana 1427, Суматра. Пересеяно и протипизировано 282 сорта табака и 22 диких вида рода Никоциана. Собраны для планового хранения семена 846 индивидуальных отборов табака и 22-х диких видов рода Никоциана.

Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта /Б.А. Доспехов. - М. Агропромиздат, 1985. - 352 с.
2. Иваницкий К.И. Селекция, генетика, семеноводство табака и махорки (ретроспективы, современные проблемы и исходный материал) / К.И. Иваницкий // Результаты исследований Всеросс. науч.-исслед. ин-та табака, махорки и табачных изделий по направлениям научной деятельности. - Краснодар, 2014. - С.21-64.
3. Методики селекционно-семеноводческих работ по табаку и махорке. Учебно-методическое пособие. - Краснодар, 2016. - 139 с.
4. Морфологическая характеристика типового набора мировой коллекции табака (Nicotiana tabacum Lin.)/Методическое пособие. - Краснодар, 2012. - 40 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ОЦЕНКА НОВОГО ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ТАБАКА

Хомутова С.А., *канд. с.-х. наук*, Кубахова А.А.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г.Краснодар

Аннотация. Исследования, направленные на изучение сортов-доноров, межсортовая гибридизация отобранных сортов-доноров позволила создать новый исходный селекционный материал, объединяющий селекционно-ценные признаки и свойства (урожайность, качество, устойчивость к болезням адаптивность к стрессовым ситуациям, повышенную безопасность).

Ключевые слова. Межсортовая гибридизация, высокоадаптивные сорта, корреляции между признаками, оптимальный вегетационный период.

Современные требования к сортам сельскохозяйственных культур постоянно возрастают: они должны обеспечивать не только высокий, но и стабильный уровень урожайности, качества, повышенной безопасности [1].

Проведенные нами исследования направлены на создание исходного материала и высокоадаптивных, урожайных сортов табака, устойчивых к основным болезням, стрессовым ситуациям, с высоким качеством сырья, оптимальным вегетационным периодом.

Межсортовая гибридизация отобранных сортов-доноров позволила создать новый исходный селекционный материал, объединяющий селекционно-ценные признаки и свойства

(урожайность, качество, устойчивость к болезням адаптивность к стрессовым ситуациям, повышенную безопасность) [2].

Совмещение в одном генотипе основных хозяйственно-полезных признаков – приоритетная задача селекции табака.

Поэтому, установление корреляции между признаками играет важную роль в создании исходного материала.

Материалом для исследований служили сортообразцы мировой коллекции (табл.1) [3]. Анализ таблицы 1 показывает, что существует сопряженность между следующими признаками: длиной и шириной листа, урожайностью и длиной листа, длиной периода от посадки до 1 ломки и количеством листьев , длиной периода от посадки до 1 ломки и массой сырья с 1 растения и урожайностью. Сопряженность отмечена также между содержанием углеводов и высотой растений, содержанием углеводов и длиной листа, содержанием углеводов и шириной листа. Содержание белков сопряжено с массой сырья с 1 растения и урожайностью, наибольшее количество достоверно значимых коэффициентов определено у признаков: длина периода от посадки до созревания листьев 1 ломки и содержание углеводов. Отобранные сортообразцы включили в гибридизацию [4].

На следующий год, полученные 25 гибридных комбинаций, изучали по основным хозяйственно-ценными признакам. В качестве стандартов использовали лучшие возделываемые сорта - Остролист 215 для сидячелистных форм и Трапезонд 15 - для черешковолистных.

Таблица 1

Корреляция между признаками сортов табака

№	Признак	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Высота растений, см	1,00									
2	Кол. листьев на растении, шт.	0,59*	1,00								
3	Длина листа, см	0,11	-0,23	1,00							
4	Ширина листа, см	0,18	-0,17	0,97*	1,00						
5	Масса сырья с одноного расте-ния, г	-0,07	0,22	0,17	0,10	1,00					
6	Урожайность, ц/га	-0,05	0,23	0,36*	0,20	0,99	1,00				
7	Длина периода от посадки до созревания лист. первой ломки, дни	-0,13	-0,36*	0,31	0,22	0,46*	0,47*	1,00			
8	Углеводы, %	-0,40*	-0,20	-0,53*	-0,60*	0,11	0,06	-0,02	1,00		
9	Белок, %	0,31	0,21	-0,04	-0,09	-0,42*	-0,42*	0,00	0,03	1,00	
10	Никотин, %	0,13	-0,07	0,32	-0,15	-0,02	0,01	-0,02	-0,19	0,00	1,00

Примечание: х - достоверно значимые коэффициенты

Изучение морфологических признаков позволяет предварительно оценить гибридный материал. По количеству листьев на растении и их размерам выделились те гибридные комбинации, в создании которых использовались многолистние Самсуны и Дюбеки: Переможец 83 х Дюбек 44 (30 шт.), Трапезонд 41 х Самсун Батыр (35 шт.), Трапезонд 362 х Сам-сун Батыр (34 шт.). Длина листа варьировала от 25 до 32 см у черешковолистных гибридных комбинаций и от 29 до 38 см у сидячелистных. По ширине листа предел варьирования составили 12-18 см у черешковолистных и 18-20 см у сидячелистных.

Включенние в скрещивание крупнолистовых форм Герцеговина 482, Переволочанец 1244 дало возможность получить комбинации с размерами листа, превышающим стандарты: Переможец 83 х Переволочанец 1244 (длина листа - 39 см, ширина - 22 см), стандарт Острилист 215 имел длину листа - 34 см, ширину - 19см.

Характеризуя материал по вегетационному периоду, следует отметить, что одним из родителей каждой гибридной комбинации был сорт с коротким вегетационным периодом. Большинство гибридов F_1 имели более короткий период от посадки до созревания листьев первой ломки, чем среднеспелые стандарты. У многих форм он был короче на 10-18 дней. Варьирование по этому признаку составило 44-54 дня у черешковолистных форм и 46-54 и у сидячелистных. Стандарты имели 61 и 64 дня соответственно.

Устойчивость к болезням проявилась у тех гибридов, у которых один из родителей обладал ею; это относится как к пероноспорозу, так и к табачной мозаике. Устойчивость к черной корневой гнили создавалась длительным отбором устойчивых растений в парниках. Высокая устойчивость к трем основным болезням была установлена у четырёх гибридных комбинаций: Трапезонд 41 х Трапезонд 15, Трапезонд 362 х Трапезонд 219, Трапезонд 362 х Трапезонд 41-42, Трапезонд 362 х Самсун Батыр.

Анализ результатов изучения химического состава полученных гибридов показывает, что содержание углеводов у черешковолистных гибридных комбинаций варьировало от 0,70 до 4,32%, у сидячелистных - от 0,84 до 5,0%. Предел изменчивости содержания белков у черешковолистных форм составил 2,0-5,18%, у сидячелистных 2,7-6,3%. "Число Шмука", как объективный показатель качества табака, не превышал единицу и варьировал от 0,27 до 0,8 у черешковолистных гибридов и от 0,30 до 0,78 у сидячелистных, а содержание никотина - от 1,7 до 2,5% у черешковолистных и от 1,26 до 2,83% у сидячелистных.

По содержанию углеводов у сидячелистных форм значительное превышение над стандартом наблюдалось у гибридных комбинаций, в создании которых использовали Американ 572 и Герцеговину 482: Переможец 83 х Американ 572 (3,24%), Переможец 83 х Герцеговина 482 (6,32%). Содержание углеводов у стандарта составило 1,78%. Среди черешковолистных форм превышение над стандартом имели следующие гибридные комбинации: Трапезонд 41 х Самсун 27 (5,42%), Трапезонд 362 х Трапезонд 93 (3,87%), Трапезонд 362 х Самсун Батыр (3,32%). Содержание углеводов у стандарта составило 2,78%. Низкое содержание белков по сравнению со стандартом отмечено у сидячелистного гибрида Переможец 63 х Брянский 91 (2,0%), (стандарт имел 3,12% белков) и у черешковолистного гибрида Трапезонд 41 х Трапезонд 362 (2,16%) (содержание белка у стандарта составило 4,40%).

Высокое число Шмука было у сидячелистных гибридных комбинаций Переможец 83 х Герцеговина 482 (0,88) и Переможец 83 х Переволочанец 1244 (0,63) и черешковолистные гибриды Трапезонд 41 х Самсун 27 (0,71) и Трапезонд 362 х Трапезонд 93 (0,60), что свидетельствует о высоком качестве сырья перечисленных гибридов.

Низкое содержание никотина по сравнению со стандартом выявлено у сидячелистного гибрида Переможец 83 х Американ 2920 (0,76%) (стандарт содержал 2,24% никотина). Среди черешковолистных форм низкое содержание никотина имел гибрид Трапезонд 362 х Самсун 935 (1,66%). Стандарт содержал 2,38% никотина.

Предел изменчивости по материальности среди черешковолистных форм составил 0,4080 - 0,5418 г/дм^2, среди сидячелистных - 0,3586 -0,5452 г/дм^2. Высокой материальностью обладали гибриды, полученные с участием Самсунов и Дюбеков: Трапезонд 41 х Самсун 935 (0,5644 г/дм^2), Трапезонд 41 х Самсун 27 (0,5418 г/дм^2), материальность стандарта Трапезонда 15 (0,4240 г/дм^2), Переможец 83 х Дюбек 44 (0,5452 г/дм^2), материальность стандарта Остролиста 215-0,3370 г/дм^2. Анализ результатов исследований показал, что проведенная межсортовая гибридизация позволила получить разнообразный гибридный материал с совмещенными в одном генотипе хозяйственно-ценными признаками и свойствами (оптимальная урожайность, высокое качество сырья, устойчивость к основном болезням), который был использован для создания новых сортов табака.

Литература

1. Хомутова С.А. Потенциал новых сортов табака для развития табачной отрасли /С.А.

Хомутова, В.А. Саломатин, А.А. Кубахова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2014. - № 102(08). - С. 1270.
2. Хомутова С.А. Использование гибридизации при создании скороспелого исходного материала и сортов табака // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий. - Краснодар, 2010. - № 179. - С. 119-124.
3. Хомутова, С. А. Использование генетических ресурсов мировой коллекции табака для селекции/ С.А.Хомутова, В.А. Саломатин, А.А. Кубахова [Электронный ресурс] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета.- 2015. - № 110(06) – С. Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2015/06/pdf/34.pdf
4. Методики селекционно-семеноводческих работ по табаку и махорке: учебно-методическое пособие. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2016. -139 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ХАРАКТЕРИСТИКА НОВЫХ СОРТОВ ТАБАКА ПО ДАННЫМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ

Хомутова С.А., ***канд. с.-х. наук*****, Иваницкий К.И.,** ***канд. с.-х. наук,***
Кубахова А.А.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г.Краснодар

Аннотация. В результате многолетних научных исследований получен обширный селекционный материал, обладающий селекционно-ценными признаками и свойствами. Многочисленные индивидуальные отборы позволили выделить лучшие формы и включить их в исследования в высших звеньях селекционного процесса.

Ключевые слова. Селекционно-ценные признаки, сорта, селекционный материал.

Научно-исследовательская работа по мониторингу генбанка селекционно-ценных признаков сортов генофонда мировой коллекции табака способствовала выявлению необходимых форм для селекции на высокую продуктивность, качество, оптимальный вегетационный период, устойчивость к болезням и абиатическим факторам внешней среды, включению их в гибридизацию и созданию нового перспективного селекционного материала и сортов, отвечающих требованиям современных инновационных технологий [1,2].

Широкий спектр требований, предъявляемых к вновь созданному материалу и сортам обусловил особый подход к изучению существующего селекционного материала.

Материалом для исследований послужили исходный материал (сортообразцы мировой коллекции, гибриды младших и старших поколений, линии перспективных форм, сорта скороспелого и среднеспелого типов развития с высокой продуктивностью, качеством сырья, устойчивостью к болезням) [3,4]. Посев, фенологические наблюдения, оценку и анализ материала проводили в соответствии с «Методиками селекционно-семеноводческих работ по табаку и махорке» (Краснодар, 2016). Выращивание рассады в парниках и пересадку растений в поле осуществляли согласно агроправилам, принятым для зоны Краснодарского края [5].

В результате многолетних индивидуальных отборов создан исходный материал, сочетающий в одном генотипе селекционно-ценные признаки и свойства. Выявленные лучшие перспективные формы были переданы для изучения в высшие звенья селекционного процесса.

В парниках оценено на устойчивость к корневым гнилям около 120 номеров селекционного материала. Отобрано 155 устойчивых форм. Распределение селекционного материала по типам устойчивости к черной корневой гнили (ЧКГ) представлено в табл.1.

По результатам анализа полученных данных были выделены два типа устойчивости: иммунитет и толерантность с ограничением развития гриба. Среди толерантных форм табака выделились сортообразцы с выоким темпом роста рассады. Этот тип устойчивости используется в селекциионном процессе [4].

Таблица 1

Реакция к ЧКГ селекционного материала в условиях парника

Количество сортообразцов, шт.	Типы устойчивости сортообразцов, балл					
	иммунитет	толерантность		восприимчивость		
		1	2	3	4	5
297	85	33	37	78	105	58

Высокий уровень устойчивости показали линии гибридных комбинаций 3-4 поколений сортотипов Остролист, Трапезонд. В основных звеньях селекционного процесса прошли оценку 700 форм, гибридов, линий на устойчивость к основным болезням, продуктивность, качество, оптимальный вегетационный период. Выделены 25 гибридных комбинаций наиболее перспективных по комплексу хозяйственно-ценных признаков.

Проведен фитопатологический мониторинг селекционного материала и выделены перспективные гибриды, формы, линии с высоким уровнем устойчивости к основным болезням (табл.2) - к вирусу табачной мозаики, мучнистой росе, бактериальной рябухе и др.

Таблица 2

Уровень комплексной устойчивости к болезням районированных и перспективных сортов табака (ВНИИТТИ, естественный фон 2016 г.)

Сорт	Устойчивых растений, %				
	табачная мозайка	бактериальная рябуха	У-вирус картофеля	пестрица	пероноспороз
Трапезонд 92	100	100	100	100	100
Трапезонд 15	90	100	90	100	95
Остролист 316	95	100	90	100	100
Остролист 46	90	95	95	100	100
Трапезонд 204	100	100	100	100	100
Трапезонд 162	100	95	100	100	100
Самсун 85	100	95	95	95	100
Остролист 215	92	94	98	100	100
Вирджиния 202	80	95	91	95	95
Берлей Краснодарский	80	85	90	95	90

Включение в гибридизацию сортообразцов из генофонда мировой коллекции табака позволило получить обширный селекционный материал, оценка которого входила в планы научно-исследовательских работ [3]. Мониторинг селекционно-ценных признаков у гибридов выявил, что в питомнике F_1-F_5 выделились наиболее перспективные линии, отличающиеся скоро- среднеспелым типом развития, многолистностью, крупнолистностью, устойчивостью к пероноспорозу и вирусу табачной мозаики.

В питомнике F_5 сортотипа Трапезонд были отобраны линии с оптимальным вегетационным периодом (55-63 дней от посадки до созревания листьев первой ломки), крупнолистные (длина листа 31-37 см, ширина 24-29 см). В питомнике сортотипа Остролист выявились линии с вегетационным периодом 58-63 дней от посадки до созревания листьев первой ломки, многолистные (количество листьев на растении 33-42) (табл.3).

Таблица 3

Характеристика лучших линий гибридов табака F_5 сортотипов Трапезонд и Остролист

Линия	Дни от посадки до первой ломки	Количество листьев, шт.	Размеры листа	
			длина, см	ширина, см
12/3 Трапезонд 92 х Трапезонд 59	60	30	33	24
14/3Трапезонд 1187 х Трапезонд Крымский	55	30	37	29
20/1 Трапезонд 162 х Трапезонд 1187	63	36	37	25
22/3 Трапезонд 204 х Трапезонд 15	55	30	31	27
Трапезонд 92 (ст.)	55	35	35	24
28/1 Остролист 215х Кубанский 143	63	33	36	21
30/3 Остролист 1519 х Остролист 215	58	42	32	25
31/2 Остролист 316 х Шептальский 63	60	40	40	22
Остролист 215 (ст.)	60	39	35	24

Характеристика лучших линий гибридов.

Линия 12/3 (Трапезонд 92 х Трапезонд 59) -среднеспелая, крупнолистная (длина листа среднего яруса 33 см, ширина -24 см), обладает интенсивным созреванием листьев.

Линия 14/3 (Трапезонд 1187 х Трапезонд Крымский) -скороспелая (количество дней от посадки до созревания листьев первой ломки 55), крупнолистная (длина листа 37 см).

Линия 20/1 (Трапезонд 162 х Трапезонд 1187) -среднеспелая (количество дней от посадки до созревания листьев первой ломки 63), многолистная, превосходит стандарт, Трапезонд 92 по количеству листьев на растении (количество листьев на растении 36).

Линия 22/3 (Трапезонд 204 х Трапезонд 15) -скороспелая, отличается интенсивным созреванием листьев.

Линия 28/1 (Остролист 215 х Кубанский 143) -среднеспелая, многолистная, крупнолистная, характеризуется сближенным созреванием листьев.

Линия 30/3 (Остролист 1519 х Остролист 215) -скороспелая (58 дней от посадки до созревания листьев первой ломки), отличается интенсивным типом созревания листьев.

Линия 31/2 (Остролист 316 х Шептальский 63) -среднеспелая, крупнолистная, превосходит стандарт, Остролист 215 по количеству листьев и длине листа среднего яруса.

В дальнейшем работа с этим материалом будет продолжена в высших звеньях селекционного процесса.

Таблица 4

Характеристика лучших линий гибридов табака F_6-F_8 сортотипа Трапезонд и Остролист

Линия	Дни от посадки до первой ломки	Количество листьев, шт.	Размеры листа	
			длина, см	ширина, см
24/4 F_8[F_2(Трапезонд1187 х Трапезонд 162) х Трапезонд 204	58	36	25	19
25/2 F_7[F_2(Трапезонд Кубанец х Трапезонд 59) х Трапезонд 15	55	32	34	20
27/5 F_7[F_2(Трапезонд 1187 хСамсун 85) х Трапезонд 59	63	40	34	24
Трапезонд 92 (ст.)	55	35	35	24
33/6 F_7[F_2(Остролист 316 х Остролист 360) х Юбилейный	65	38	30	20
35/1 F_7[F_2(Юбилейный Новый 142 х Остролист316) х Кубанский 143	63	42	39	28
Остролист 215 (ст.)	60	39	35	24

В селекционном питомнике изучены константные линии F_6-F_8 по комплексу хозяйственно-ценных признаков и свойств. Характеристика наиболее перспективных линий представлена в таблице 4.

Выделенные линии имели оптимальный вегетационный период (количество дней от посадки до созревания листьев первой ломки от 58 до 65), устойчивость к основным болезням, интенсивный тип созревания листьев, были крупнолистные (длина листа от 25 до 39 см, ширина от 19 до 28 см), многолистные (количество листьев от 32 до 42).

Линия 24/4 - среднеспелая, желтолистная, интенсивного типа созревания, превосходит стандарт, Трапезонд 92 по количеству листьев.

Линия 25/2 - скороспелая, устойчива к основным болезням, крупнолистная, многолистная, бладает сближенным созреванием листьев.

Линия 27/5- среднеспелая желтолистная, количество листьев 40 (превосходит стандарт), длина листа 34 см, ширина 24.

Линия 33/6 – скороспелая, интенсивного типа созревания, устойчива к основным болезням.

Линия 35/1 - среднеспелая, многолистная (количество листьев на растении 42), крупнолистная (длина листа среднего яруса 39 см, ширина 28 см).

В дальнейшем выделенные перспективные линии гибридов табака F_6-F_8 будут изучаться в высших звеньях селекционного процесса, наиболее перспективные будут переданы в конечные инстанции - предварительное, конкурсное и Государственное сортоиспытания после которых наиболее перспективные включаются в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию.

В системе предварительного сортоиспытания первый год проходили оценку три новых перспективных сорта табака Трапезонд 17, Трапезонд 9 и Остролист 34 (табл.5, рис.1,2,3). Сорта скоро-среднеспелого типа развития, отличаются сближенным созреванием листьев. Превосходят стандарты по количеству листьев и урожайности, обладают высокими товарными качествами, устойчивостью к основным болезням табака (черная корневая гниль, пероноспороз, вирус табачной мозаики).

Таблица 5

Характеристика перспективных сортов табака по данным предварительного сортоиспытания

Линия	Дни от посадки до первой ломки	Количество листьев, шт.	Размеры листа	
			длина, см	ширина, см
Трапезонд 92 (ст.)	55	35	35	24
Трапезонд 17	58	36	38	25
Трапезонд 9	60	31	40	26
Остролист 215 (ст.)	60	39	35	24
Остролист 34	59	28	43	29

Таким образом, новые перспективные сорта Трапезонд 17, Трапезонд 9 и Остролист 34 отличаются оптимальным вегетационным периодом, сближенным созреванием листьев, устойчивостью к болезням. Трапезонд 17 превосходит стандарт, Трапезонд 92 по количеству листьев и размерам листа (количество листьев на растении 36, длина листа среднего яруса 38 см, ширина- 25 см). Трапезонд 9- крупнолистный (длина листа среднего яруса 40 см, ширина-26 см). Крупнолистный сорт Остролист 34 превосходит стандарт, Остролист 215 по длине и ширине листа (длина листа среднего яруса 43 см, ширина-29 см).

.

Рис. 1. Сорт табака Трапезонд 17.

Рис. 2. Сорт табака Остролист 34

Рис.3. Сорт табака Трапезонд 9.

Литература

1. Хомутова, С.А. Потенциал новых сортов табака для развития табачной отрасли /С.А. Хомутова, В.А. Саломатин,А.А. Кубахова [Электронный ресурс] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета.- 2014. - № 102(08). - С.1270-1281. Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/08/pdf/081.pdf
2. Хомутова С.А. Использование гибридизации при создании скороспелого исходного материала и сортов табака /С.А. Хомутова // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий. - Краснодар, 2010. - № 179. - С. 119-124.
3. Хомутова, С.А. Использование генетических ресурсов мировой коллекции табака для селекции/ С.А.Хомутова, В.А.Саломатин, А.А.Кубахова [Электронный ресурс] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета.- 2015. - № 110(06). Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2015/06/pdf/34.pdf
4. Виноградов, В.А. Иммунологические основы создания форм и сортов табака, обладающих устойчивостью к комплексу патогенов /В.А.Виноградов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий.- Краснодар, 2010. - № 179. - С. 169-180.
5. Методики селекционно-семеноводческих работ по табаку и махорке: учебно-методическое пособие. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2016.- 139 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ЗАКАТАЛЬСКОГО РАЙОНА АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Аббасов Р.Б.

Азербайджанский научно-исследовательский институт земледелия, г.Баку

Аннотация. Важное место в производстве зерна и кормов в Азербайджане отводится кукурузе. По размерам посевных площадей она занимает особое место среди яровых зерновых, зернобобовых и кормовых культур. Кукуруза в республике возделывается в различных почвенно-климатических условиях. Поэтому необходимо в каждом отдельном случае на основе изучения особенностей сорта и других показателей разработать агротехнологические мероприятия, обеспечивающие получение высоких и устойчивых урожаев этой ценной культуры.

Ключевые слова: кукуруза, удобрения, приемы, агротехнология, урожайность, почва, гектар.

Перед работниками сельского хозяйства республики Азербайджан поставлены большие и ответственные задачи по дальнейшему увеличению производства продуктов сельского хозяйства и улучшению благосостояния трудящихся нашей страны.

Важное место в производстве зерна и кормов в Азербайджане отводится кукурузе. По размерам посевных площадей она занимает особое место среди яровых зерновых, зернобобовых и кормовых культур. Посевная площадь под кукурузу в 2015 г. составляла более 40 тыс. га.

Кукуруза в республике возделывается в различных почвенно-климатических условиях: низменной, предгорной и даже в горных зонах как на поливе, так и на богаре.

Кукуруза – культура высокой продуктивности и разностороннего использования, как никакая другая культура, она обладает большими потенциальными возможностями.

Благоприятные почвенно-климатические условия республики позволяют выращивать кукурузу не только при весенних посевах, но и после пожнивных, т.е. после уборки озимых зерновых культур.

Ввиду этого невозможно рекомендовать для всех регионов ее возделывания единые приемы агротехники, одинаковые нормы густоты посева, условия питания и междурядной обработки и так далее. Необходимо в каждом отдельном случае на основе изучения особенностей сортов и гибридов кукурузы и тщательного ознакомления с природными условиями данной местности разработать агротехнические мероприятия, обеспечивающие получение высоких и устойчивых урожаев этой ценной культуры.

Среди агротехнических вопросов возделывания кукурузы важное место занимает изучение определения оптимальной густоты посева, условий питания и между рядной обработки сорта кукурузы Закатала-68.

Проводились в условиях необеспеченной богары, опыты в Закатальском районе с 2013-2015 гг. Почвы опытного участка – горно-лесные, коричневые.

На почвах опытного участка гумус составлял 2,56%, общий азот 0,17% общий фосфор 22,7%

В эксперименте изучалась густота посева 41 тыс., 47 тыс. и 57 тыс. растений на гектар. По условию питания были следующие варианты: контроль – без удобрений, с удобрениями $Н_{140}П_{100}$+20 тонн навоза и $Н_{180}П_{120}К_{60}$ кг на гектар. Междурядная обработка проводилась 2

раза и в замен 2-ой междурядного обработки осуществлялась 2-ая обработка с окучиванием. Органические удобрения (навоз), фосфор и калийные удобрения вносили под зябь, азотные в 2 приема 30% нормы в фазе образования 7-8 листьев, 60% в фазе образование 9-10% листьев кукурузы.

Опыт закладывался в 4-х кратной повторности, площадь делянки составила 56 кв.м. Отмечалась полевая всхожесть, появление 7-8 листа, выматывание метелок, их цветение, появление нитей початков, фазы спелости. Изучали динамику, рост и развитие длины и веса початков, вес 1000 зерен, структурные элементы и урожай зерен кукурузы. Фенологические наблюдения, учет и измерения проводились в двух повторах опыта в течение всего периода развития растений. Полученные результаты приводятся в таблице 1.

Таблица 1

Влияние основных приемов возделывания на структурные элементы кукурузы в условиях Закатальского района (средние данные за 2013-2015 гг.)

Нормы посева, тыс.штук	Схема посева, см	Условия питания	Высота растений, см	Длина початка, см	Вес одного початка, г	Вес 1000 зерен, г
2-х разовая междурядная обработка						
41	70х35	Без.удобр.	259	25	357	326
		$Н_{140}П_{100}$+20 тонн	277	26	368	354
		$Н_{180}П_{120}К_{60}$	273	26	364	347
47	70х30	Без.удобр.	263	25	353	322
		$Н_{140}П_{100}$+20 тонн	278	26	368	353
		$Н_{180}П_{120}$+20 тонн	273	26	352	351
57	70х25	Без.удобр.	264	24	353	332
		$Н_{140}П_{100}$+20 тонн	285	28	370	360
		$Н_{180}П_{120}К_{60}$	278	26	366	349
междурядные обработки заменены окучиванием						
41	70х35	Без.удобр.	266	25	361	332
		$Н_{140}П_{100}$+20 тонн	287	27	377	359
			279	26	374	355
47	70х30	Без.удобр.	268	25	353	337
		$Н_{140}П_{100}$+20 тонн	287	27	367	363
		$Н_{180}П_{120}К_{60}$	274	26	366	353
57	70х25	Без.удобр.	276	25	362	335
		$Н_{140}П_{100}$+20 тонн	288	27	378	366
		$Н_{180}П_{120}К_{60}$	282	27	370	367

Из данных таблицы 1 видно, что проведение 2-х разовой междурядной обработки, при густоте посева 41 тыс. растений в варианте без удобрений высота растений составила 259 см, длина початка 25 см, вес одного початка 357 г, вес 1000 зерен 326 г, а на фоне $Н_{140}П_{100}$+20 тонн навоза высота растений составила 277 см, длина початки 26 см, вес одного початка 368 г, вес 1000 зерен 354 г.

А при норме 47 тыс. на гектар в варианте без удобрений высота растений составила 263 см, длина початка 25 см, вес одного початка 253 г, вес 1000 зерен 322 г. На фоне $Н_{140}П_{100}$+20 тонн навоза высота составила 278 см, длина початка 26 см, вес одного початка

268 г, вес 1000 зерен 253 г.

При замене 2-ой междурядной обработки на обработку с окучиванием при густоте посева 41 тыс. растений в варианте без удобрений высота растения составила 266 см, длина початка 25 см, вес одного початка 361 г, вес 1000 зерен 332 грамма.

При густоте 47 тыс. зерен на гектар в варианте без удобрений высота растений составила 268 см, длина початка 25 см, вес одного початка 353 г, вес 1000 зерен 337 грамм.

По результатам анализа данных таблицы выявлено, что самый высокий рост и развитие растений кукурузы получается при 2-х разовой междурядной обработке и густоте посева 47 тыс. зерен на гектар и на фоне $Н_{140}П_{100}$+20 тонн навоз как при 2-х разовой междурядной обработке, так и при замене 2-ой междурядной обработку с окучиванием.

Поэтому очень важно подобрать для Закатальского района не только соответствующие сорта, но и применить такие приемы агротехники, которые обеспечивали бы получение высокого урожая.

Применение тех или иных агротехнических приемов изменяет соотношение факторов внешней среды, которые оказывают большое влияние на рост, развитие и структурные элементы растений.

Среди агротехнических приемов, оказывающих большое влияние на рост и развитие кукурузы, установлены наиболее эффективные – густота посева, условия питания и междурядные обработки, имеющие исключительно важное значение.

Для правильного составления режима орошения с/х культур требуется определение не только влажности почвы, но и степени доступности влаги растениям.

Для нормального роста кукурузы необходимо достаточное количество влаги почве и питательных веществ, тепла и света.

В полевых опытах изучалось влияние основных приемов возделывания на урожай кукурузы. Результаты показаны в диаграмме (рис. 1).

Как видно из диаграммы урожай кукурузы изменяется в зависимости от нормы посева, условий питания и междурядной обработки.

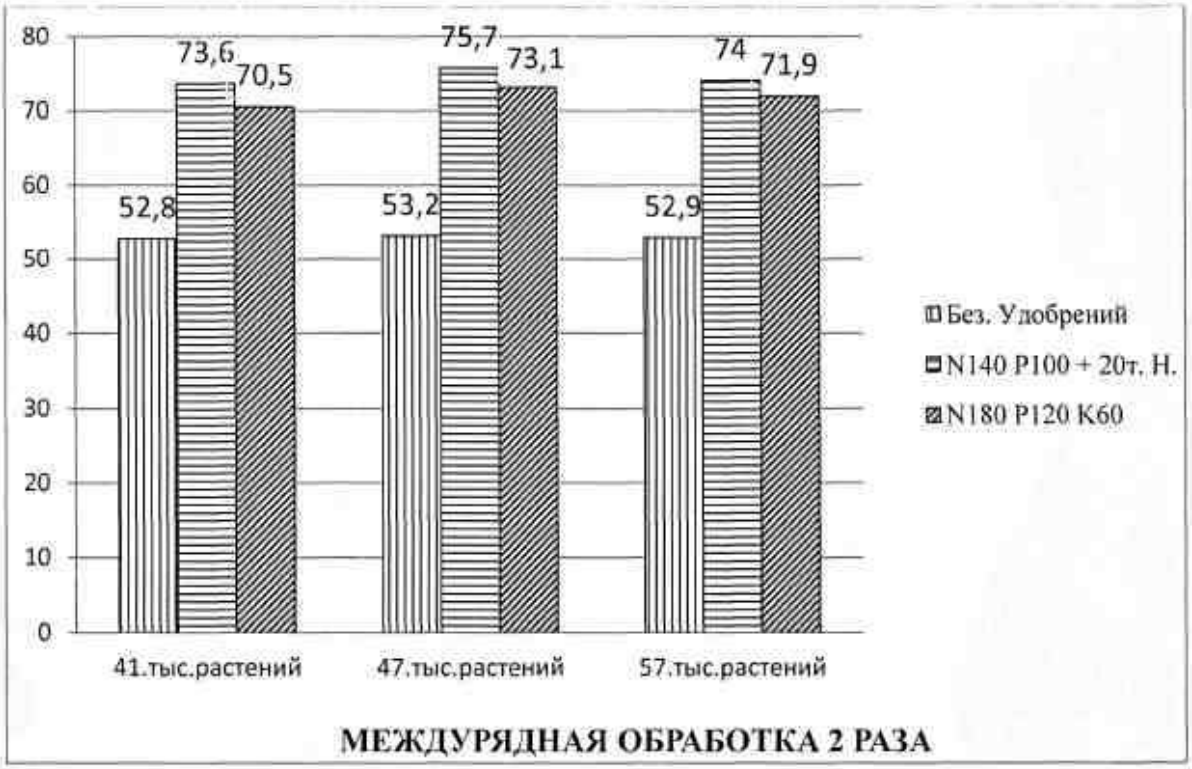
Выявлено, что самый высокий урожай зерна кукурузы получается при 2-х разовой междурядной обработке, густоте посева 47 тыс. растений на гектар и на фоне Hi4onioo+20 тонн навоза.

При таких условиях урожайность зерна кукурузы в среднем в 2013-2015 гг. составляла 75 ц/га, а в варианте без удобрений – 55,6 ц/га.

В варианте 2-ой междурядной обработки, которая заменена на обработку с окучиванием и густотой посева 47 тыс. растений на гектар и на фоне $Н_{140}П_{100}$+20 тонн навоз урожайность составила 78,5 ц/га, в варианте без удобрений 52,8 ц/га.

Это объясняется тем, что при применении агротехнических приемов, изменяется соотношение факторов внешней среды, которые оказывают большое влияние как на структурные элементы, так и на урожайность кукурузы.

Правильно выбранные основные приемы возделывания обеспечивают максимальное использование растением кукурузы солнечной энергии, повышается накопление в растении органического вещества.



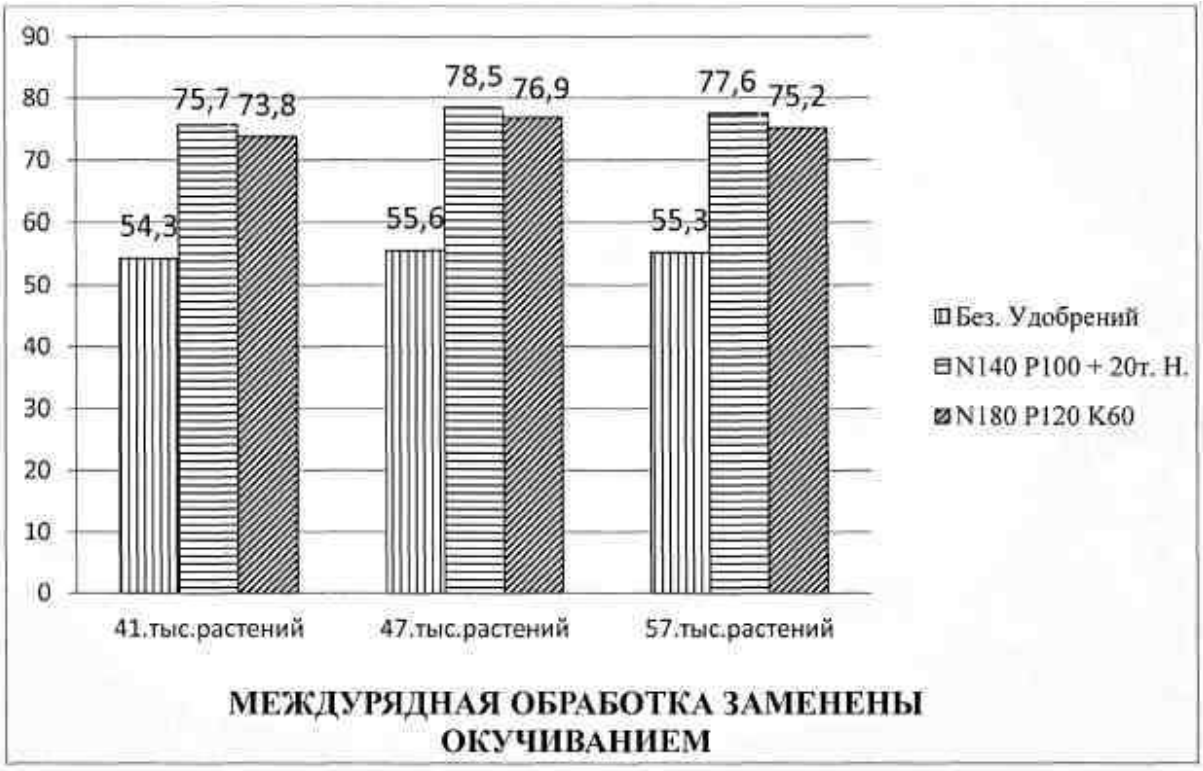


Рис. 1. Влияние основных приемов возделывания на урожайность зерна кукурузы в условиях Закатальского района

Таблица 2

Влияние основных приемов возделывания на урожайность зерна кукурузы в условиях Закатальского района Азейбарджана

Номы высева тыс. шт.	Схема посева, см	Условия питания	Годы				
			2013	2014	2015	средние за 3 года	прибавка к контролю
41	70x35	2-х разовая междурядная обработка					
		Без удобрений	43,4	55,1	60,1	52,80	-
		$N_{140}P_{100}$+20t..H	65,5	75,1	78,5	73,16	20,36
		$N_{180}P_{120}K_{60}$	62,1	73,8	75,8	70,50	17,70
47	70x30	Без удобрений	45,5	54,6	59,5	53,23	-
		$N_{140}P_{100}$+20t..H	66,8	76,4	73,8	75,66	22,7
		$N_{180}P_{120}K_{60}$	64,5	74,6	80,3	73,13	19,0
57	70x25	Без удобрений	43,5	54,4	60,98	52,96	-
		$N_{140}P_{100}$+20t..H	70,2	73,1	79,1	74,03	20,75
		$N_{180}P_{120}K_{60}$	68,2	72,4	75,1	71,9	19,57
41	70x35	междурядная обработка заменена окучиванием					
		Без удобрений	47,6	58,2	58,48	54,30	-
		$N_{140}P_{100}$+20t..H	69,4	77,4	80,3	75,71	20,0
		$N_{180}P_{120}K_{60}$	67,6	75,4	78,4	73,80	18,0
47	70x30	Без удобрений	43,2	56.5	67,1	55,60	-
		$N_{140}P_{100}$+20t..H	73,2	80,2	82,1	78,5	23,74
		$N_{180}P_{120}K_{60}$	70,5	76,0	78,4	76,96	22,2
57	70x25	Без удобрений	47,0	57,9	61,0	55,3	-
		$N_{140}P_{100}$+20t..H	73,0	78,5	81.9	77,63	22,33
		$N_{180}P_{120}K_{60}$	71,0	76,0	79.3	75,23	19,93

Выводы

1. Почвенно-климатические условия Закатальского района позволяют в обеспеченных богарных условиях выращивать высокоурожайный сорт Закатальский-68 и получать высокий урожай зерна кукурузы.

2. Выявлено, что при замене 2-ой междурядной обработки на обработки с окучиванием при густоте посева 47 тыс. растений на гектар в варианте без удобрений высота растений составила 268 см, длина початка 25 см, вес одного початка 353 г, вес 1000 зерен 337г.

3. В варианте, где 2-ая междурядная обработка заменена обработкой с окучиванием при густоте посева 47 тыс. растений на гектар и на фоне $Н_{140}П_{100}$+20 тонн навоза урожайность составила 78,5 ц/га, а в варианте без удобрений 55,6 ц/га.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ПРИМЕНЕНИЕ МНОГОТОННАЖНЫХ ОТХОДОВ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЙ В ЗЕРНО-СВЕКЛОВИЧНЫХ СЕВООБОРОТАХ В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Городецкий В.О., ***канд. техн. наук*****, Семенихин С.О.,** ***канд. техн. наук,***
Даишева Н.М., ***канд. техн. наук*****, Котляревская Н.И.**

ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», г. Краснодар

Аннотация. В статье приведены результаты двухлетних исследований по использованию многотоннажных отходов свеклосахарного производства – фильтрационного осадка, осадка транспортерно-моечной воды и кислого свекловичного жома, утратившего потребительские свойства, в качестве субстрата для роста и развития грибов рода Trichoderma и источника NPK-удобрений с целью повышения урожайности почв. Приведены сравнительные показатели урожайности озимой и яровой пшеницы, а также сахарной свеклы при классической и разработанной технологии предпосевной обработки почв.

Ключевые слова: сахарная свекла, пшеница, урожайность, отходы свеклосахарного производства, удобрения.

При переработке сахарной свеклы образуются, наряду с конечным продуктом – кристаллическим сахаром, значительные объемы побочных продуктов и отходов. Такими отходами являются фильтрационный осадок, осадок транспортерно-моечной воды и кислый свекловичный жом, утративший потребительские свойства.

Около половины от всей массы фильтрационного осадка составляет карбонат кальция. При урожайности сахарной свеклы 35-40 т/га образуется 3-4 т фильтрационного осадка на 1 га уборочной площади, который содержит соединения азота в количестве 15-17 кг/га, фосфора 25-27 кг/га, калия около 6 кг/га, а также ценные микроэлементы [1].

Осадок транспортерно-моечных вод представляет собой верхний слой плодородной почвы, оставшийся на корнеплодах в процессе их уборки. Он образуется в количестве 2-3 т с 1 га уборочной площади. В 1 тонне такого осадка содержится до 10 кг азота, 5 кг фосфора и 44 кг калия [2].

Имеющееся на сахарных заводах Краснодарского края оборудование позволяет высушить и гранулировать только лишь около 60 % получаемого свекловичного жома. Оставшиеся 40 % направляются в открытые жомохранилища, из которых некоторая часть сразу же отгружается на корм крупному рогатому скоту, но в большей мере он остается невостребованным. Получаемый при этом кислый жом, утративший потребительские свойства, вывозится в отвалы, загрязняя окружающую среду [3].

Известно, что микромицеты рода Trichoderma активно участвуют в формировании комплекса почвенных организмов, так как они являются конкурентами паразитирующих на растениях грибов, в частности наиболее распространенных рода Fusarium. Однако, в отличие от грибов-патогенов, грибы рода Trichoderma являются симбионтами для сельскохозяйственных культур – их конидии колонизируют поверхность корней, увеличивая тем самым их всасывающую поверхность и создавая биологический барьер для грибов-патогенов. Кроме того, они играют важную экологическую роль в деструкции органических остатков и в круговороте углерода и азота в природе, благодаря способности образовывать ферменты, разрушающие сложные органические вещества, недоступные другим организмам.

Нами предлагается целенаправленно использовать многотоннажные отходы свеклосахарного производства, наряду с грибами-супрессорами рода Trichoderma, в составе органоминерального биологического препарата. Отходы свеклосахарного производства при внесении их в верхний слой почвы образуют высокопродуктивный субстрат, а активно

развивающиеся на нем грибы-супрессоры рода Trichoderma будут участвовать в процессах почвообразования.

В результате проведенных лабораторных исследований было установлено, что оптимальное соотношение компонентов – фильтрационного осадка : кислого жома : осадка транспортерно-моечной воды, составляет 1:2:1 соответственно, так как это соотношение обеспечивает наибольшее содержание кислого жома в смеси, являющегося основным источником питательных веществ, необходимых для деятельности грибов-супрессоров рода Trichoderma.

Для проведения полевых исследований опытно-полевая делянка была разделена на восемь равных участков: по три опытных и один контрольный для посева озимой и яровой пшеницы. 1 октября 2014 г. на шесть опытных участков были внесены фильтрационный осадок, кислый жом и транспортерно-моечный осадок в соотношении 1:2:1 в количествах 3:6:3 т/га (Опытный №1), 4:8:4 т/га (Опытный №2) и 5:10:5 т/га (Опытный №3) соответственно. На контрольные участки вносились гранулированные NPK-удобрения при нормах внесения 60:60:80 кг/га соответственно за 2 недели до посева.

По прошествии двух недель на шесть опытных участков был внесен рабочий раствор микробиологического удобрения «Геостим» из расчета 5 литров исходного раствора на гектар. При бактериологическом контроле исходного раствора мицелиальная масса и споры Trichoderma viride были обнаружены в количестве 90 % от общего количества микроорганизмов, содержащихся в микробиологическом удобрении. Сопутствующая микрофлора была представлена дрожжами и бактериями. Мицелий Trichoderma viride целостный, содержание спор составило 40 %.

Далее 29 октября на три опытных и один контрольный участок была высеяна озимая пшеница сорта «Гарант-1» при норме высева 600 млн. штук/га (0,24 т/га) с шириной междурядий 10 см и глубиной посева 6 см. При тех же условиях 1 апреля 2015 года оставшиеся 4 участка были засеяны яровой пшеницей сорта «Лига-1».

В таблице 1 приведены показатели урожайности озимой и яровой пшеницы.

Таблица 1

Показатели урожайности озимой и яровой пшеницы

Тип участка	Урожайность, т/га	Повышение урожайности, %
Озимая пшеница		
Контроль	3,27	–
Опытный №1	3,61	+ 10,40
Опытный №2	3,75	+ 14,68
Опытный №3	3,52	+ 7,65
Яровая пшеница		
Контроль	4,02	–
Опытный №1	4,57	+ 13,68
Опытный №2	4,46	+ 10,94
Опытный №3	4,26	+ 5,97

Из данных, представленных в таблице 1, следует, что максимальное увеличение урожайности как озимой, так и яровой пшеницы наблюдается при нормах внесения компонентов (фильтрационного осадка, кислого жома и осадка транспортерно-моечной воды) 3-4, 6-8 и 3-4 т/га для озимой пшеницы и 3, 6 и 3 т/га для яровой.

Известно, что для выращивания корнеплодов сахарной свеклы допосевная норма внесения азотных, фосфорных и калийных удобрений составляет: 100-150, 90-150 и 90-150 кг/га соответственно [4]. Исходя из этого, нами была выбрана норма внесения, соответствующая средней величине для всех удобрений, равной 120 кг/га.

В ходе роста корнеплодов сахарной свеклы норма внесения основных NPK-удобрений для черноземов Краснодарского края составляет: азотных – 45 кг/га, фосфорных – 60 кг/га и калийных – 45 кг/га.

При внесении органоминерального микробиологического препарата субстрат, состоящий из фильтрационного осадка, кислого жома и осадка транспортерно-моечной воды, требует двухнедельного компостирования в почве перед внесением грибов-супрессоров рода Trichoderma, а также последующей двухнедельной выдержки для обеспечения их роста, развития и разложения сложных азотных, фосфорных и калийных соединений до более простых, способных к усвоению сельскохозяйственными культурами. Таким образом, замещение минеральных удобрений представляется возможным осуществить только на стадии допосевной обработки почвы. Недостаток фосфорных удобрений в компонентах субстрата компенсировали добавлением минеральных фосфорных удобрений.

Таким образом, требуемое для допосевной обработки почвы количество компонентов субстрата фильтрационный осадок: кислый жом: осадок транспортерно–моечной воды должно составлять около 12:24:12 т/га. Для более точного определения оптимального соотношения азотно-фосфорно-калийных удобрений в составе органоминерального микробиологического препарата нами были выбраны нормы внесения 10:20:10, 12,5:25:12,5 и 15:30:15 т/га. На контрольный участок были внесены минеральные удобрения в соответствии с нормами допосевной обработки почвы. Допосевное внесение удобрений и субстрата проводили 21 апреля 2015 года.

По прошествие двух недель на эти шесть участков был внесен рабочий раствор микробиологического удобрения "Геостим" в количестве 5 литров исходного раствора на гектар, рекомендованном производителем. При бактериологическом контроле мицелиальная масса и споры Trichoderma viride были определены в количестве 90 % от общего количества микроорганизмов, содержащихся в микробиологическом удобрении. Сопутствующая микрофлора была представлена дрожжами и бактериями. Мицелий Trichoderma viride целостный, содержание спор составило 45 %.

Сбор урожая сахарной свеклы проводили 16 октября – через 150 суток после посева.

Показатели урожайности корнеплодов сахарной свеклы после сбора урожая приведены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели урожайности корнеплодов сахарной свеклы

Наименование показателя	Тип участка			
	Контрольный	Опытный №1	Опытный №2	Опытный №3
Сахаристость, % к массе свеклы	14,60	14,80	14,00	14,50
Урожайность, т/га	31,76	36,00	37,90	27,13
Изменение урожайности, %	–	+13,35	+19,33	–14,58
Сбор сахара, т/га	4,64	5,33	5,31	3,93
Изменение сбора сахара, %	–	+14,87	+14,44	–15,30

Проанализировав полученные данные, можно сделать вывод о том, что замена допосевных удобрений на органоминеральный микробиологический препарат на основе многотоннажных отходов свеклосахарного производства (фильтрационного осадка, кислого жома и осадка транспортерно-моечной воды) и грибов-супрессоров рода Trhichoderma положительно сказывается на выращивании сахарной свеклы.

Так, внесение компонентов субстрата органоминерального микробиологического препарата в количествах 10:20:10-12,5:25:12,5 т/га способствует увеличению сбора сахара с 1 га на 15 %. Однако, при увеличении доли вносимых с компонентами субстрата органоминерального микробиологического препарата азотных удобрений наблюдается снижение сахаристости корнеплодов сахарной свеклы. Кроме того, избыточное количество внесенных азотных удобрений на опытный участок №3 привело к стимуляции роста листовой части корнеплодов, что снизило массовую долю корневой части с нормальных 75-80 до 60 % и в конечном итоге привело к снижению урожайности и сбора сахара с 1 га.

Заключение

Полученные результаты позволяют сделать вывод о повышении плодородия почв в зерно-свекловичных севооборотах за счет использования многотоннажных отходов свеклосахарного производства: фильтрационного осадка, осадка транспортерно-моечных вод и кислого жома, утратившего потребительские свойства.

В ходе проведения научно-исследовательской работы установлено:

1. Оптимальное соотношение компонентов субстрата для выращивания культур, а именно, фильтрационного осадка, кислого жома и осадка транспортерно-моечной воды, составляет 1:2:1 соответственно.

2. Оптимальные нормы внесения компонентов субстрата (фильтрационного осадка, кислого жома и осадка транспортерно-моечной воды), способствующие повышению урожайности озимой пшеницы составляют 3-4, 6-8 и 3-4 т/га соответственно, яровой пшеницы – 3, 6 и 3 т/га.

3. Оптимальные нормы внесения компонентов органоминерального микробиологического препарата при выращивании сахарной свеклы составляют: фильтрационного осадка – 10 т/га, кислого жома – 20 т/га, транспортерно-моечного осадка – 10 т/га.

4. Применение органоминерального микробиологического препарата на основе многотоннажных отходов свеклосахарного производства и грибов рода Trichoderma позволяет повысить урожайность культур в зерно-свекловичных севооборотах на 10-15 %.

Литература

1. Левицкий А.П. Фильтрационный осадок – компонент комбикорма [Текст] / А.П. Левицкий, А.Г. Кочетова, Г.Н. Станкевич // Сахарная промышленность. – 1992. – № 2. – С. 23-25.
2. Пархомец, А.П. Механический состав примесей транспортерно-моечных вод сахарных заводов [Текст] /А.П. Пархомец, Ю.В. Раскин, Г.П. Дориченко, Н.А. Зонько // Сахарная промышленность. – 1975. – № 8. – С.29-31.
3. Молотилин, Ю.И. Особенности возделывания и переработки сахарной свеклы на Северном Кавказе. Часть 2. [Текст] / Ю.И. Молотилин, Н.А. Люсый, В.А. Колесников [и др.]. – Краснодар: ООО «ПросвещениеЮГ», 2008. – 337 с.
4. Смирнов, П.М. Агрохимия [Текст] / П.М. Смирнов, Э.А. Муравин. – М.: Колос, 1977. – 240 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

РОЛЬ МИКРОУДОБРЕНИЙ В ПРОДУКТИВНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКЕ

Митрохина О.А., ***канд. с.-х. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии», г. Курск

Аннотация. В статье рассмотрено влияние удобрений содержащих в своем составе комплекс микроэлементов на урожай и качественные показатели озимой пшеницы. Дан анализ полученным данным.

Ключевые слова: микроудобрения, урожай, озимая пшеница, натура, клейковина, качество.

Одним из основных условий высокой урожайности сельскохозяйственных культур является удовлетворение в течение всей вегетации потребности растений в элементах минерального питания. Важная роль в этом принадлежит микроудобрениям.

Акварин -5 полностью водорастворимое комплексное микроудобрение. В состав которого входят макро – и микроэлементы в действующем веществе: N_{18} P_{18} K_{18} Mg_3 $B_{0,03}$ $Cu_{0,01}$ $Fe_{0,07}$ $Mn_{0,05}$ $Zn_{0,03}$ $Mo_{0,004}$.. В большинстве случаев, некорневые подкормки Акварином проводятся баковыми смесями со средствами защиты растений, выступая в роли антидеприсанта, помогая растениям легче переносить стресс от воздействия ядохимикатов. Некорневая подкормка Акварином позволяет корректировать питание растений, устранять дефицит элементов питания, стимулировать ростовые процессы, увеличивать эффективность подавления сорняков [1,4].

Концентрированное удобрение Аквамикс – сбалансированный водорастворимый комплекс высокоэффективных, легкодоступных для растений микроэлементов. Состав Аквамикса Fe (ДТПА) $_{1,74}$ Fe (ЭДТА) $_{2,1}$ $B_{0,52}$ $Cu_{0,53}$ $Ca_{2,57}$ $Mn_{2,57}$ $Zn_{0,53}$ $Mo_{0,1}$. Данные элементы питания требуются растениям в малых дозах, однако их роль в жизнедеятельности растений очень значительна [2]. Они увеличивают урожайность, повышают устойчивость к болезням, ускоряют и улучшают цветение, увеличивают количество завязи. Аквамикс используется при протравливании семян зерновых, дражировании семян овощных, корнеплодных культур, некорневых подкормок и внесении с поливом в открытом и защищенном грунте [3,5].

Были заложены полевые опыты по испытанию технологии возделывания озимой пшеницы с применением Акварина-5 и Аквамикса в условиях ЦЧЗ в ФГРУ «Центрально-черноземная МИС, (Курская область) также закладывались опыты на резервных участках опытного хозяйства ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии (Курская область, Медвенский район).

Почва чернозем среднесуглинистый, pH-4,9-5,0; гумус 4,9 %; фосфор 12,0-13,5 мг-экв/100г почвы; азот 14,9 мг-экв/100г; калий 9,5-12,0 мг-экв/100г.

Акварин и Аквамикс вносили некорневым способом в фазу трубкования озимой пшеницы в дозах: Акварин-3,5 кг/га, Аквамикс- 350г/га на 300 литров воды. Сорт пшеницы Московская-56. Технология возделывания общепринятая в зоне и области.

Схема опыта

1. Контроль $N_{30}P_{30}K_{30}$ – под посев (Фон)
2. Фон + Акварин 3,5 кг/га
3. Фон + Аквамикс 350г/га

Площадь опытных делянок 120м^2, повторность опыта четырехкратная.

Анализ данных (ОПХ) (табл. 1) свидетельствует о том, что на вариантах с применением Акварина-5 и Аквамикса повышалась урожайность на 0,6 т/га по сравнению с контролем, наблюдалась тенденция увеличения качественных показателей зерна, так, натура на вариантах с микроудобрениями составила 780-785 г/л при 700 г/л на контрольном варианте, наблюдается рост стекловидности на 7,5 % - 10 %, увеличивается процентное содержание клейковины на варианте с применением Акварина-5 и прибавка составляет 0,5%, однако на варианте с применением Аквамикса наблюдается уменьшение содержания клейковины по сравнению с контрольным вариантом на 0,9 %.

Таблица 1

Влияние Акварина-5 и Аквамикса на урожай и качественные показатели зерна озимой пшеницы

Элемент	Доза	Урожайность, т/га	Масса 1000 зерен	Стекловидность, %	Натура, г/л	Клейковина, %	ИДК
ОПХ							
Контроль		2,9	46,6	30,0	700	38,0	105
Акварин	3,5кг/га	3,5	48,0	40,0	780	38,5	85
Аквамикс	350г/га	3,5	48,1	37,5	785	37,1	87
$НСР_{0,5}$		1,0	1,4	1,8	-	1,0	-
ЦЧМИС							
Контроль		4,2	40,9	37,5	700	30,6	98
Акварин	3,5кг/га	4,4	41,1	42,5	750	32,2	87
Аквамикс	350г/га	4,3	40,2	39,5	780	33,4	97
$НСР_{0,5}$		1,2	1,0	1,5	-	1,5	-

Применение микроудобрений на территории «Центрально-черноземная МИС», так же оказывало положительное влияние на урожайность озимой пшеницы, прибавка составила от 0,1 – 0,2 т/га, применение данных препаратов увеличивало содержание клейковины в зерне, стекловидность, натуру зерна, причем прибавки оказались существенными по сравнению с контролем (табл.1). Однако на варианте с применением Аквамикса масса 1000 зерен уменьшилась по сравнению с контрольным вариантом на 0,7 грамм. На варианте с применением Акварина наблюдалось повышение данного показателя на 0,2 грамма.

Сопоставляя полученные данные по урожайности и показателям качества озимой пшеницы, можно сделать вывод, что микроудобрения при некорневом применении на посевах озимой пшеницы оказывали положительное влияние на урожайность зерна и на его качественные показатели, однако на содержание клейковины в зерне и показатель массы 1000 зерен больший эффект оказала подкормка посевов Акварином – 5. Вероятно, это связано с тем, что Акварин усиливает поступление элементов питания в растения через корневую систему, усиливает действие внесенных в почву удобрений, что в итоге увеличивает показатели качества зерна озимой пшеницы и урожайность. Кроме того, все входящие в состав данного микроудобрения элементы питания легко проникают в лист, и усваиваются растениями, что обеспечивает быстрый эффект подкормки.

Литература

1. Солоничкин В.Н. Затраты минимальные, результат максимальный // Российская независимая аграрная газета «Земля и жизнь».- 2006.- № 22. - С. 119.
2. АПК Поволжье / Реклама // Сайт в Мегагруп, 2010.
3. Митрохина О.А. Влияние физико-химических свойств и микроэлементного состава чернозема типичного на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / О.А. Митрохина: дис… канд. с.-х. наук. – Курск, 2009. - 122 с.
4. Митрохина О.А., Проценко Е.П. Влияние способа применения микроэлементов на их вынос и урожайность озимой пшеницы // Земледелие. - 2013.- №7. - С. 41.
5. Проценко Е.П., Караулова Л.Н., Глебов Е.С. Азотный режим и урожайность сахарной свеклы // Сахарная свекла. - 2003. - №8. - С. 13.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГИЧНОГО ИНСЕКТИЦИДНОГО ЭКСТРАКТА НА ОСНОВЕ ТАБАЧНОЙ ПЫЛИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ОТ СОСУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Плотникова Т.В., ***канд. с.-х. наук*, Миргородская А.Г.**, ***канд. техн. наук*, Шкидюк М.В., Шураева Г.П.**, ***канд. с.-х. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Разработан рецепт приготовления инсектицидного водного экстракта из отхода табачного производства – табачной пыли. Проведена оценка его биологической эффективности против сосущих вредителей. Установлено, что однократная обработка снижает численность персиковой тли на табаке на 95-98%, обыкновенного паутинного клеща на огурцах на 84-100%, растительноядных трипсов на винограднике на 97-99% и клопов на томатах на 82-93%.

Ключевые слова: отходы табачного производства, табачная пыль, инсектицидный водный экстракт, эффективность.

Согласно литературным данным табачные отходы, а именно табачная пыль впервые использовались в качестве инсектицида с 1896 г. [1]. В настоящее время отечественными и зарубежными производителями предложен ряд препаратов на основе табачной составляющей: Антитлин (содо-табачная пыль) для борьбы с садово-огородными вредителями, Табагор (горчично-табачная пыль) для отпугивания и уничтожения листогрызущих вредителей [2], Таболин - против комплекса вредителей овощных культур [3], табачная пыль для борьбы с колорадским жуком и с патогенными грибами [4], для защиты рыбы от моллюсков-паразитов [5], для использования в местах, где запрещены химические препараты (газоны, территории детских садов) [6]. Возможно применение табачной пыли от опасных фитофагов – клещей. Так, в ветеринарии для профилактики и лечения чесотки (псороптоза), вызываемой клещами у овец, рекомендуется купать животных в лечебной смеси, в составе которой табачная пыль [7].

Предлагаемые средства обладают положительным защитным эффектом и, что очень важно, являются экологически безопасными для окружающей среды и человека, так как не накапливаются в биосфере и не вызывают проявления резистентности у вредных организмов. В рамках принятого в 2013г. закона № 2826-КЗ «О производстве органической сельскохозяйственной продукции в Краснодарском крае» вторичные отходы табачного производства могут занять достойную нишу.

Все эти положительные стороны применения пыли в качестве средства защиты растений, а также до конца нерешённая проблема её утилизации обосновывает необходимость в расширении видового разнообразия фитофагов, численность которых возможно контролировать данным инсектицидом. Однако выявленная, в результате проведённых сравнительных испытаний, относительно невысокая эффективность предлагаемых отечественным производителем препаратов на основе табачной пыли, является основанием для усовершенствования рецепта изготовления пестицида с целью повышения его эффективности.

Исследования по испытанию усовершенствованного инсектицидного водного экстракта из табачной пыли проводили в полевых условиях на растениях винограда, табака, огурцов и томатов; вредные объекты: персиковая (табачная, оранжерейная) тля (*Myzus persicae* Sulz.), обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae* Koch.), сосущие вредители из отряда полужесткокрылых или клопов - ягодный клоп (*Dolycoris baccarum* L.) и незара зелёная (*Nezara viridula)* (сем. *Pentatomidae*), растительноядные трипсы: виноградный

трипс (*Drepanothrips reuteri* Uzel.) и табачный трипс (*Thrips tabaci* Lind.) (сем. *Thripidae*), инсектицидный водный экстракт из табачной пыли.

Испытываемый инсектицидный водный экстракт из табачной пыли изготавливали по разработанной технологии, для этого пыль смешивали с горячим мыльным раствором, настаивали при периодическом помешивании в течение суток, фильтровали. Содержание компонентов следующее: 1 кг табачной пыли, 5 л воды (t = 80-100^{0}С), 100 г хозяйственного мыла (70%). Данный способ приготовления инсектицидного водного экстракта из табачной пыли защищен патентом РФ на изобретение [8]. В качестве эталона применяли настой табачной пыли (1 кг табачной пыли в 10 л воды), рекомендованный «Государственным каталогом…» [2]. Обработку растений экстрактом осуществляли с помощью ручной опрыскивающей техники в вечерние часы. Оценку биологической эффективности препарата выполняли в соответствии с утвержденными методиками, опубликованными в сборнике «Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве» [9] и «Методические рекомендации по фитосанитарному мониторингу растительноядных трипсов на винограде» [10].

Подсчет личинок и имаго персиковой тли проводили на 5 постоянных учётных растениях табака в каждой повторности мелкоделяночного опыта (14 м^2). Для учёта вредителя на каждом заселённом листе подсчитывали количество тли на 1 см^2 в 10 местах с двух сторон листа и находили среднее значение, а затем по площади листа (данные ширины и длины листа) устанавливали общее количество вредителя на листе. Площадь листа определяли по таблицам Ф.П. Губенко [11]. Для определения общей заселённости растения данные по каждому листу суммировали. Подсчет личинок, нимф и имаго обыкновенного паутинного клеща проводили на 3 листьях, взятых из верхнего, среднего и нижнего ярусов 5 растений огурцов каждой повторности мелкоделяночного опыта (15 растений). Листья просматривали с помощью 7-кратной лупы непосредственно в теплице. Среднюю численность растительноядных трипсов подсчитывали на 10 листьях с каждого из 2 учетных кустов винограда в одной повторности. Эффективность испытываемого препарата проводили путем подсчета подвижных стадий вредителя (личинки и взрослые особи) с интервалом 5 дней. Подсчет имаго и личинок клопов на томатах осуществляли на 4 площадках размером 0,25 м^2 (50 см х 50 см) в каждой повторности на растениях и на поверхности почвы вокруг них. Расчет биологической эффективности проводили по формуле Хендерсона и Тилтона (1955) [10, 9].

Первоочередной задачей исследований являлось усовершенствование рецепта предлагаемого для широкого использования настоя на основе табачной пыли. Причиной этому послужила ранее выявленная предварительными исследованиями её относительно низкая эффективность в снижении численности сельскохозяйственных вредителей, предположительно из-за небольшого содержания действующего вещества (никотина) в получаемом растворе, а также плохой удерживаемости на растениях. В связи с этим, приготовление инсектицида осуществляли методом экстракции увеличенного количества табачной пыли горячим мыльным раствором. Щелочная среда способствовала извлечению из табачной пыли большего количества свободного никотина, а также питательных элементов (содержание в табачной пыли азота 2-5%, фосфора 03-1% и калия 1-3%) и насыщению ими раствора (синергетический эффект). Увеличение количества пыли в рецепте при приготовлении экстракта позволило повысить содержание действующего вещества (никотина) в препарате до 0,504 мг/мл надосадочной жидкости, при этом в эталонном настое - 0,162 мг/мл (заключение лаборатории химии и контроля качества ФГБНУ ВНИИТТИ). В последующем это привело к лучшей удерживаемости препарата на растениях, а также некоторому стимулированию их роста и повышению эффективности.

Так, установлена высокая биологическая эффективность в снижении численности личинок и имаго опасного фитофага табака и переносчика вирусных инфекций - персиковой (табачной) тли. Однократная обработка растений насыщенным водным экстрактом позволила уже на 3-и сутки (1-й учёт) снизить численность вредителя до 600 экз./растение.

Стоит отметить, что опыт заложен на растениях табака при массовом (10 - 12,5 тыс. экз./растение) заселении персиковой тлей. Эффективность препарата составила при этом 95%. На 7-е сутки после обработки (2-й учёт) действие инсектицида продолжалось и это проявилось дополнительным снижением численности тли, которая составила около 500 экз./растение. При этом эффективность табачного инсектицида находилась на уровне 96%. На 14-е сутки (3-й учёт) зафиксировано максимальное значение биологической эффективности - 98%, при численности вредителя в среднем 250 экз. /растение. Снижение численности вредителя на эталонном варианте за весь период учётов находилось в пределах 81-83%. При этом численность тли была относительно высокой и составляла около 2200-1800 экз./растение.

Высокую эффективность испытываемый экстракт показал и против широко распространённого в защищённом грунте обыкновенного паутинного клеща на огурцах. Опыт заложен при средней численности вредителя 17 - 24 экз./лист, что соответствовало пороговой численности. Уже на 3-и сутки после обработки (1-ый учет) количество клещей снизилось на 84 %, средняя численность при этом составила 3,7 экз./лист.

Препарат на 7-е сутки способствовал снижению численности клещей на 92%, которая на этот период приблизилась к 2,1 экз./лист. Лучший результат (96%) отмечен на 14 сутки учёта, при этом вредитель на некоторых делянках опыта вовсе не обнаруживался. Эффективность эталонного варианта за период учета находилась на уровне 79-84%, при численности вредителя 4-5 экз./лист. К концу учетного периода на обработанных водным экстрактом из табачной пыли растениях огурца отмечено ростостимулирующее воздействие, проявившееся некоторым увеличением размеров листьев и отросших после обработки побегов на 5-10% по сравнению с эталонными растениями [12].

С помощью инсектицидного экстракта из пыли возможно контролировать численность в последнее время актуальных вредителей виноградных насаждений - растительноядных трипсов: виноградного (*Drepanothrips reuteri* Uzel.) и табачного трипсов (*Thrips tabaci* Lind.) Опыт заложен при заселении фитофагами в среднем 2,6 экз./лист на момент обработки. Положительные результаты применения препарата получены уже на 5-е сутки после обработки и сохранялись весь учётный период. Так, эффективность инсектицида в 1-й учет составила 97% (рис. 3). На 10 сутки (2-й учёт) эффективность достигла максимума – 99%. На 15 сутки (3-й учет) действие испытываемого препарата сохранилось, при этом эффективность препарата составила 98%. Водный настой табачной пыли, являющийся эталоном в опыте, снижал численность трипсов на 75-89%.

Результаты испытаний экстракта из табачной пыли свидетельствуют об относительно высокой биологической эффективности против личинок сосущих вредителей из отряда полужесткокрылых или клопов - ягодного клопа (*Dolycoris baccarum* L.) и незары зелёной (*Nezara viridula)* на посадках томатов в открытом грунте. Данные вредители стали проявлять свою агрессивность в последнее время во второй половине лета в условиях центральной и предгорной зоны Краснодарского края. Проведенные учёты через 3 суток после обработки показали, что табачный инсектицид подавлял вредителя на 83%. Численность клопов в контроле составляла 5,25 экз./м^2, на варианте – 1,0 экз./м^2. Максимальная эффективность проявилась на 7-е сутки после обработки и составила 91% при численности фитофагов 0,5 экз./м^2, затем на 14-е сутки (3-й учет) она несколько снизилось – до 82% и составила 1,25 экз./м^2. Несколько слабее подавлял вредителя эталонный препарат, его биологическая эффективность отмечена за период учета 60-71%, численность вредителя находилась в пределах 1,75-2,5 экз./м^2.

Химический анализ остаточных количеств испытываемого инсектицидного экстракта из табачной пыли показал отсутствие на обработанных растениях действующего вещества никотина через 3-е суток.

Таким образом, приготовленный по усовершенствованному способу инсектицидный экстракт из табачной пыли является высокоэффективным препаратом в снижении численности табачной (персиковой) тли на табаке (биологическая эффективность 95-98%),

обыкновенного паутинного клеща на огурцах (84-96%), растительноядных трипсов на винограднике (97-99%) и клопов на томатах (82-91%). Период защитного действия препарата составляет 14-15 суток. Действующее вещество испытываемого инсектицида (никотин) не обнаруживается на культурах через 3 суток после обработки. Отмечено некоторое ростостимулирующее влияние экстракта на рост и развитие растений огурцов. Препарат является экологически безопасным для полезной биоты и человека, так как компоненты инсектицида являются природными веществами.

Литература

1. Tobacco Dust as an Insecticide // The Pacific Rurae Press. – 1896. - Vol. 52. - № 11, 12 [Электронный ресурс]. – Режим доступа - http://cdnc.ucr.edu/cgi-bin/cdnc?a=d&d=PRP18960912.2.18.3
2. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М.: Справочное издание, 2015. – 692с.
3. Прищепа, И.А. О возможности применения препаратов растительного происхождения для защиты овощных культур от вредителей / И.А. Прищепа, Н.Н. Колядко, О.Т. Новикова [и др.] // Известия национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. – 2003. - № 3. – С. 61-65.
4. Табак убивает колорадского жука [Электронный ресурс]. – Режим доступа http: //www.infox.ru/science/lab/2010/10/28/Tabak_stanyet_promyy.phtml
5. Филиппины разрекламируют табак как средство от вредителей [Электронный ресурс]. – Режим доступа -www.rustabak.ru/
6. Tobacco Dust [Электронный ресурс]. – Режим доступа - http: //www.compostsoil.co.za/tobaccodust.html
7. Патент № 0053. Способ лечения чесотки овец/А.А. Акбаев, О.Н. Нарбеков, Б.К. Корчубеков, Н.А. Дуйшеев, А.А. Аденова, Ч.Н. Нургазиек, Р.С. Салыко. - Заявл. 01.02.1995; опубл. 1996, Бюл. №.2.
8. Патент № 2535496. Способ приготовления инсектицидного водного экстракта из табачной пыли / Т.В. Плотникова, Т.А. Дон, В.А. Саломатин, А.Г. Миргородская. - Заявл. 21.11.2012; опубл. 27.05.2014, Бюл. №15.
9. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. - М., 2009. - 321 с.
10. Юрченко, Е.Г. Методические рекомендации по фитосанитарному мониторингу растительноядных трипсов на винограде/ Е.Г. Юрченко. – Краснодар, 2012. – 39с.
11. Губенко, Ф.П. Таблицы площадей табачных листьев (группа третья) / Ф.П. Губенко // Труды ВИТИМ. - Симферополь: Гос. изд-во Крымской АССР, 1936. - Вып. 123. - 45 с.
12. Плотникова, Т.В. Применение отходов табачного производства в качестве средства защиты сельскохозяйственных культур от вредителей / Т.В. Плотникова, А.Г. Миргородская, Г.П. Шураева, Т.А. Дон, М.В. Шкидюк // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. - № 5 (56). – С. 153-158.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И ЗАЩИТЫ ТАБАКА

Плотникова Т.В.[1], *канд. с.-х. наук*, Алёхин С.Н. [1], *канд. с.-х. наук*, Соболева Л.М. [1], *канд. с.-х. наук*, Сидорова Н.В. [1], Тютюнникова Е.М. [1], Егорова Е.В.[2]

[1]ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар,
[2]Кубанский государственный аграрный университет, г. Краснодар

Аннотация. Для производителей табака предлагается ресурсосберегающая технология выращивания и защиты культуры, основанная на использовании высокопродуктивных и устойчивых сортов, современных комплексных удобрений, регуляторов роста растений и малоопасных средств и методов защиты от доминирующих вредных агентов.

Ключевые слова: ресурсосберегающая технология, табак, рассада, комплексные удобрения, стимуляторы роста, гербициды, биологические препараты, щелкуны, совки.

Ежегодно лаборатория агротехнологии работает над вопросом усовершенствования ресурсосберегающей технологии возделывания табака. Говоря о данном направлении, невольно возникает вопрос, а что же это такое? По данным ГОСТ Р 52104 2003 это технология, при которой потребление всех типов ресурсов сведено к рациональному (минимальному) уровню. И, конечно же, предлагаемая разработка подразумевает в качестве конечного продукта - высококачественный табак и табачное сырьё пониженной токсичности. Получить такое сырьё возможно только при использовании основных элементов данной технологии: высокопродуктивные и устойчивые отечественные сорта, современные комплексные химические и органические удобрения, регуляторы роста растений, а также малоопасные средства и методы контроля за численностью актуальных вредных организмов и др.

Табачное сырьё высокого качества невозможно получить без выращенной в срок качественной здоровой рассады табака, для возделывания которой отводится примерно 1/3 всего вегетационного периода. Этому технологическому приёму всегда уделяется особое внимание. Важное место в получении стандартных растений отводится хорошей питательной смеси в рассаднике. По рекомендациям необходимо ежегодно проводить её смену, т.е. заготавливать необходимые компоненты (песок, почву и перегной), смешивать их и загружать в парники. Возместить дефицит питательных элементов позволят расчетно-оптимальные дозы минеральных удобрений. Однако в настоящее время из-за больших затрат эти элементы технологии неприемлемы для производителей табака, да и химические удобрения являются загрязняющим фактором для окружающей среды. Поэтому приходится выращивать рассаду на несменяемой в течение ряда лет питательной смеси. В этих условиях хозяйства сталкиваются с процессом деградации питательного субстрата, накоплением патогенной инфекции, ведущей к развитию рассадных гнилей и угнетению растений.

Для предотвращения такой ситуации лабораторией предлагается включение в технологию элементов так называемого пролонгированного эффекта качественной рассады. В этом случае принимаются все меры для выращивания крепкой и здоровой рассады, что способствует в дальнейшем получению более высокого урожая. При этом значительная роль отводится использованию современных комплексных удобрений.

Преимущество использования данных агрохимикатов в одновременном комплексном обеспечении питания растения через листья и корни низкой нормой расхода. Кроме того, снижается риск загрязнения окружающей среды и уменьшаются затраты как на сами удобрения, так и на их внесение. Начиная с 2010 года испытано 20 агрохимикатов для листовой обработки. Среди них Нутривант (2 г/м^2), Акварин (3 г/м^2), Спидфол Амино Старт

(0,3 мг/м^2), Рексолин (0,5 мг/м^2), Аквадон (0,3 мл/м^2), Биоплант Флора (1,5 мл/м^2), Разормин (1 мл/м^2), Нагро (0,1 мл/м^2), Плантафол (0,3 г/м^2), Мегамикс (0,5 мл/м^2), Микровит (0,5 мл/м^2), Омекс Био (0,1 мл/м^2), Полимикс Агро (0,1 мг/м^2), Амко (0,2 г/м^2), Цитовит (0,1 мл/м^2), Биомикс (1,0 мл/м^2), Нутрисол (0,2 г/м^2) и Реаком (0,4 мл/м^2). Удобрения рекомендуется использовать в виде некорневой подкормки в период выращивания рассады табака совместно с поливной водой (1л/м^2) в фазы «крестик», «ушки» и «годная к высадке рассада». Обязательным условием применения комплексных удобрений - обеспечение 50% азотного фона от оптимального содержания лабильного азота в питательной смеси (35мг/100г субстрата). Недостаток азота возможно компенсировать за счёт внесения однокомпонентного азотного удобрения, например, аммиачной селитры, которую вносят за несколько дней до высева семян табака. Такая схема использования комплексных агрохимикатов технологична – позволяет одновременно проводить полив рассады табака и вносить удобрения в основные фазы её развития.

Альтернативной заменой вышеуказанному приёму могут служить новые органические и органоминеральные удобрения, способствующие улучшению питательных свойств смеси и её агробиологическому оздоровлению. Среди испытанных препаратов Стимулайф (рекомендуется вносить двукратно по 5 мл/м^2 за 5-7 дней до посева семян и до высадки в поле), БиоФиш (трехкратно по 3 мл/м^2 за 5-7 дней до посева, через 2 и 4 недели после посева), Биокомплекс БТУ (трехкратно по 2-3 мл/м^2 за 5-7 дней до посева, через 2 и за неделю до выборки), Стимикс (трехкратно по 5 мл/м^2 Стимикс стандарт + 5 мл/м^2 Стимикс фитостим за 5-7 дней до посева семян и через 2 и 4 недели после посева), Исполин и ОМУ (100 г/м^2 за 5-7 дней до посева семян). Кроме того, предлагаемые удобрения способствуют улучшению биологической активности почвы, проявляемой в виде повышения нитрифицирующей активности, целлюлозоразрующей способности, интенсивности дыхания питательной смеси, снижением плотности кондуктивной (патогенной) инфекции и поражения растений гнилями за счет изменения состава грибов с превалированием супрессивной микоты. Этим агробиологическим приёмам можно целенаправленно минимизировать содержанием патогенной инфекции, что позволит получать растения с хорошо развитой корневой системой и в дальнейшем приведёт к повышению урожайности культуры и качества табачного сырья.

При отсутствии удобрений хорошей заменой могут служить регуляторы роста растений (РРР). За 6 лет в лаборатории испытано 10 препаратов: Эль-1 (рекомендовано применение в концентрации водного раствора 0,00001%), Этамон (0,0001%), НВ-101 (0,0001%), Бигус (0,1%), Агропон С (0,00001%), Вэрва (0,05%), Регоплант (0,00001%), Эмистим С (0,00001%), Мелафен (0,05%) и Лигногумат (0,01%). Замачивание семян, а затем двукратная обработка рассады стимулятором в фазе «ушки» и «годная к высадке», т.е. перед выборкой рассады, повышает выход стандартной рассады к оптимальному сроку высадки её в поле, практически полностью убирает проблему болезней рассады за счет повышения иммунитета растений и в дальнейшем позволяет получить прибавку к урожаю от 2,0 до 9 ц/га. Важным условием применения регуляторов роста является выращивание рассады на 50%-ом азотном фоне от оптимально рекомендуемой дозы.

Для снижения затрат, прежде всего, ручного труда при выращивании рассады табака в парниках разработан приём, снижающий засорённость культуры однолетними сорняками. До посева культуры рекомендовано внесение в питательную смесь рассадника почвенных гербицидов Стомп, КЭ или Комманд, КЭ в нормах расхода 0,01 и 0,18 мл/м^2 соответственно. Гербициды необходимо вносить в виде водного раствора (1 л рабочего раствора/м^2) с заделкой в почву за 1-2 недели до высева семян табака. Также важным условием эффективности использования препаратов является влажность. При отсутствии осадков необходимо проводить полив обработанного участка водой в количестве 10-15 л/м^2 [1, 2].

Защита табака от основных фитофагов в полевой период строится не на снижении материальных ресурсов, а на экологичности и качестве табачного сырья. Это связано, прежде

всего с тем, что использование химических пестицидов в полевой период снижает качество сырья.

Так, в лаборатории разработана и ежегодно с 2007 г. применяется биологизированная система защиты табака от личинок жуков-щелкунов – проволочников доминирующего вида в условиях центральной зоны Краснодарского края - щелкуна крымского *Agriotes tauricus* Heyd. Система включает в себя применение смеси микробиологических препаратов на основе грибов *Metarrhizium anisopliae* и *Beauveria bassiana* при посадке табака с поливной водой в норме расхода 5 л/га и массовый отлов самцов вредителя в период лёта при помощи 5 феромонных ловушек на 1 гектаре с количеством феромона 10 г на одну точку. За годы внедрения удаётся удерживать численность вредящей стадии фитофага (личинок) в предпосадочный период на экономически неощутимом уровне (ЭПВ на табаке 0,3–0,4 личинки/м^2). При этом поврежденность растений табака проволочниками на участке, где применяются данные приёмы, не превышает 2 – 7 % [3, 4].

По такому же принципу выстроена система защиты табака и, прежде всего, его семенной продукции от высоковредоносного в последние годы фитофага – хлопковой совки *Helicoverpa armigera* Hbn. Основой разработки является использование «самцового вакуума» на участке, где выращивается табак. Для его создания в период лёта бабочек совок устанавливается необходимое в зависимости от численности имаго количество феромонных ловушек. Исследованиями установлено что для отлова самцов на 1 гектаре необходимо от 8 до 20 ловушек «Аттракон АА», 70 - 106 клеевых вкладышей штук и около 88 мг синтетического феромона, при норме 2 мг в диспенсере со сроком его действия 30 суток. Необходимым дополнением в начальный период внедрения системы (первые три года) являются обработки биологическими препаратами, даже при небольшой численности - 10 - 15 отловленных за неделю на гектаре посадок табака бабочек. При высокой концентрации вредителя эффективными являются обработки растений препаратами на основе вируса ядерного полиэдроза хлопковой совки ФермоВирин ХС (4,0 г/га) или Хеликовекс (0,2 л/га) [5]. Целесообразно проводить до трех обработок. При низкой численности вредителя целесообразно применение биопрепаратов Битоксибациллин или Лепидоцид. Способствует сокращению численности вредителя и стимулятор роста растений с инсектицидными свойствами Вэрва (ель) [6]. Предлагаемая система совместима с технологией получения семян на коллекционных и селекционных участках табака, подразумевающей изоляцию соцветий. Кроме того, разработанные защитные мероприятия от многоядных вредителей (щелкуны, совки) на табаке могут быть использованы для биологического контроля фитофагов и на других сельскохозяйственных культурах, повреждаемых этими вредителями, в первую очередь, в хозяйствах органического земледелия, исключающих применение химических средств.

Таким образом, в результате многолетних исследований производителям табака предлагается ресурсосберегающая технология возделывания и защиты табака, позволяющая не только сократить материальные и человеческие ресурсы, но и получить высокий и качественный урожай табачного сырья, не причиняя вреда окружающей среде и человеку.

Литература

1. Плотникова, Т.В. Эффективность гербицидов при выращивании рассады табака / Т.В. Плотникова, Л.М. Соболева, С.Н. Алёхин // Агро XXI. – 2015. - № 4-6. – С. 21-22.
2. Соболева, Л.М. Использование гербицидов при выращивании рассады табака / Л.М. Соболева, Т.В. Плотникова, С.Н. Алёхин // Защита и карантин растений. - 2015. - № 10.-С.30-32.
3. Плотникова, Т.В. Феромониторинг щелкуна крымского на посадках табака / Т.В. Плотникова, С.А. Науменко // Защита и карантин растений. – 2012. - № 3. – С. 43-44.
4. Плотникова, Т.В. Эффективность усовершенствованной системы защиты посадок табака от личинок жуков щелкунов - проволочников /Т.В. Плотникова, Л.М. Соболева // Агро XXI. - 2014. - № 7-9. - С. 17-18.

5. Плотникова, Т.В. Биологический контроль актуального фитофага табака – хлопковой совки (*Helicoverpa armigera* Hbn.) на основе интеграции метода массового отлова самцов феромонными ловушками с обработками биологическими препаратами / Т.В. Плотникова, К.Е. Розинцев, Г.Ю. Ишмуратов, В.Я. Исмаилов // Труды КубГАУ. – 2016. - № 4 (61). – С. 122-127.
6. Плотникова, Т.В. Применение биологизированных средств в системе защиты табака от хлопковой совки / Т.В. Плотникова, К.Е. Розинцев // Аспирант. - 2016. - № 1. - С. 52-55.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО КОМПЛЕКСНОГО УДОБЕНИЯ ПЛАНТАФОЛ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАССАДЫ ТАБАКА

Сидорова Н.В.

ФБГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Изучена эффективность использования удобрения Плантафол (20-20-20) при выращивании табака. Установлено, что за счет высаженной качественной рассады в поле, увеличивается на 17% площадь листа среднего яруса, число продуктивных семенных растений на 18%, прибавка урожая табачного сырья составила 5,3 ц/га (19%) (НСР – 2,0 ц/га).

Ключевые слова: табак, рассада, комплексные удобрения, Плантафол, урожайность, качество табачного сырья.

Технология возделывания табака предусматривает комплекс агротехнических приемов, от выполнения которых зависит продуктивность культуры и качество получаемого сырья. Использование минеральных удобрений является важнейшим элементом при выращивании табака. Причем положительная роль применения химикатов проявляется как в рассадный период, так и в полевой. Недостаточное минеральное питание в период вегетации табачных растений крайне отрицательно влияет на их продуктивность [1]. Внесение оптимальной дозы химических удобрений решает данную проблему, однако высокая стоимость и отнесение к загрязняющему фактору окружающей среды (стресс-индекс, отражающий меру экологической опасности – 63) сдерживает их использование, особенно в полевой период [2].

Формирование табачного сырья высокого качества начинается с выращивания рассады. Данный период составляет примерно треть всего затратного времени на производство табака и является ответственным, так как именно полученная к оптимальному сроку посадки качественная рассада является залогом высокого урожая культуры. Поэтому данному технологическому приему всегда уделяется особое внимание.

Доминирующая долгое время ежегодная смена питательной смеси, заготовка компонентов (песка, почвы, перегноя), приготовление и загрузка для большинства хозяйств в настоящее время неприемлема из-за больших затрат. При ее длительном применении происходит комплексная деградация субстрата и, прежде всего, потеря подвижных форм питательных элементов и накопление инфекции [3].

На основании многолетних исследований института установлен, так называемый, «пролонгированный эффект качества рассады», когда за счет выгонки крепкой и здоровой рассады в дальнейшем обеспечивается формирование в поле более высокого урожая табака, исключив внесение традиционных удобрений в полевой период. Перспективным направлением для получения таких результатов является использование современных комплексных удобрений некорневого действия, таких, например, как Плантафол (20-20-20)

(производитель фирма Vilagro, Италия). В состав удобрения входят $N_{20}P_{20}K_{20}$ и микроэлементы в хелатной форме – B, Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, а также ПАВ и адъютанты, повышающие кутикулярную клеточную проницаемость и эффективность листовых подкормок. Для достижения наилучшего эффекта в состав препарата включен также прилипатель. Важным преимуществом испытываемого препарата является пролонгированное действие [4].

В опытах табачную рассаду выращивали в не обогреваемых парниках на длительно несменяемой питательной смеси с содержанием подвижных форм: NH_4 – 2,4 – 3,1 мг, NO_3 – 5,1 – 6,0 мг, P_2O_5 – 14,2 – 16,0 мг и K_2O – 25,5 – 27,1мг на 100 г парниковой смеси с предварительным созданием азотного фона из расчета 50% (30-35 мг на 100 г питательной смеси) от оптимального содержания лабильного азота . Такая питательная смесь являлась контролем и фоном. Площадь учетной делянки составила 1 м^2, повторность – трехкратная. Норма высева семян – 0,3 г/м^2. Сорт табака – Юбилейный новый 142, предназначенный для выращивания в Северно-Западной зоне Краснодарского края.

Эталон – затратный вариант с расчетно-оптимальным содержанием главных питательных элементов в парниковой смеси: сумма нитратного и аммиачного азота – 65-70 мг, подвижного фосфора и обменного калия – 50-60 мг на 100 г смеси, созданного за счет использования однокомпонентных минеральных удобрений на основании проведенных агрохимических анализов [5]. Удобрения (аммиачная селитра, суперфосфат и сульфат калия) на эталонном варианте и фоне вносили до посева семян табака.

Испытываемый препарат Плантафол применяли по основным фазам развития табачной рассады («крестик», «ушки» и готовая к высадке рассада) в дозе 0,3 г/м^2 (рекомендуемая производителем), расход питательного раствора – 1 л/м^2.

Сразу после выборки растения строго по вариантам высаживали из парника в поле для того, чтобы изучить, как от качества рассады зависит урожайность и качество табачного сырья.

Использование современного комплексного удобрения Плантафол в рассаднике обеспечило существенное усиление роста табачной рассады. Удобренные растения были мощными, выровненными, зеленой и темно-зеленой окраски с хорошо развитой мочковатой корневой системой.

Трехкратная обработка табачной рассады по основным фазам развития удобрением Плантафол способствовала увеличению длины растений до точки роста на 78%; до конца вытянутых листьев – на 60% (табл.1). Корневая масса удобренной рассады превысила контроль 73%, наземная – на 54%. При этом на эталонном варианте с использованием полной дозы минеральных удобрений показатели оказались очень близкими к данным полученным на делянках, указанных выше.

Выход стандартной рассады к оптимальному сроку высадки ее в поле при использовании комплексного удобрения Плантафол составил 848 шт./м^2 (на эталоне – 860 шт./м^2), что превысило значение контроля на 24%. Кроме того, применение современного препарата в рассаднике позволяет сократить сроки ее выгонки до 8-10 дней.

Таблица 1

Влияние современного комплексного удобрения на выход рассады и ее биометрические показатели (средние данные за 2014-2015 гг.)

Вариант	Длина растений (см) до		Количество листьев, шт.	Диаметр стебля, мм	Вес (г) 25 сырых		Выход стандартной рассады, шт.
	точки роста	конца вытя-нутых листьев			стеблей	корней	
Контроль - фон	7,4	16,4	5	3,6	123,8	6,4	684
Эталон - NPK	14,0	27,8	5-6	5,0	194,4	11,0	860
Плантафол 0,3 г/м^2	13,2	26,2	5-6	4,9	190,8	11,1	848

Дальнейшие наблюдения за рассадой, высаженной в поле строго в соответствии с вариантами парникового опыта, показали, что применение современного комплексного удобрения в рассадный период, оказало ростостимулирующее воздействие на растения табака. Это отразилось, прежде всего, превалированием их по высоте на 21 см (18%) к концу вегетации по сравнению с контролем (табл. 2).

Таблица 2

Влияние использования современного комплексного удобрения в рассадный период на динамику роста табака (средние данные за 2014-2015 гг.)

Вариант	Высота растений, см			Площадь листа среднего яруса, см^2	Количество листьев, шт.
	через 45 дней после посадки	интенсивный рост	в конце уборки		
Контроль	32	73	119	607	31
Эталон NPK	40	88	140	707	33
Плантафол 0,3 г/м^2	39	85	140	709	33

Примечание. Удобрения применялись только при выращивании рассады табака.

Площадь листа среднего яруса, структурный элемент, значительно влияющий на урожайность табачного сырья, увеличилась на делянках с использованием в парниковый период препарата Плантафол – на 102 см^2 (17%) (на эталоне – на 100 см^2 или 16%).

В результате исследований, на контроле было зафиксировано наибольшее количество недоразвитых растений (16%). На делянках с высаженной удобренной современным удобрением рассадой их число составило 5% (на эталоне – 6%).

Применение препарата Плантафол в рассаднике позволило сократить вегетационный полевой период, получить более дружное формирование соцветий и, как следствие, увеличить число продуктивных семенных растений (с побуревшими коробочками) к концу уборки на 18%.

Применение удобрения Плантафол при выращивании табачной рассады позволило получить достоверную прибавку и обеспечило повышение урожайности сырья на 5,3 ц/га (19%) по сравнению с контролем (НСР - 2,0 ц/га) (табл.3). Современный препарат Плантафол по своему положительному влиянию на растение табака не уступает затратному варианту с созданием расчетно-оптимального содержания в питательной смеси подвижных форм NPK (эталону), где была получена аналогичная достоверная прибавка урожая 5,2 ц/га (18%).

Дополнительный чистый доход при выращивании рассады с использованием удобрения Плантафол (0,3 г/м^2) с одного метра квадратного составил за вычетом стоимости трехкратной дозы препарата и с учетом получения дополнительной продукции 162,48 руб./м^2, на эталоне – 164,19 руб./м^2 (табл.3). Удобрения вносили с поливной водой, поэтому дополнительные затраты на внесение не учитывались. Стоимость дополнительного урожая с 1 га посадок за счёт полученных более мощных растений от внесения удобрения Плантафол в рассадный период составила 106 тыс. руб. (доза 0,3 г/м^2) (на эталоне 104 тыс. руб.).

Таблица 3

Влияние использования современного комплексного удобрения в рассадный период на урожайность табачного сырья и полученную экономическую эффективность (2014-2015 гг.)

Вариант	Выход стандартной рассады с 1 м^2, шт.	Стоимость препарата на 1 м^2, руб.	Дополнительный чистый доход при выращивании рассады, руб./м^2	Урожай-ность, ц/га	Дополнительный урожай	
					ц/га	руб./га
Контроль фон	684	-	-	28,7	-	-
Эталон --NPK	860	11,81	164,19	33,9	5,2	104000
Плантафол	848	1,52	162,48	34,0	5,3	106000

$НСР_{05}$ – 2,0 ц/га

Примечание. Стоимость одного рассадного растения 1 рубль.

Стоимость дополнительного урожая с 1 га посадок рассчитывается при количестве растений на 1 га – 55000 штук, при стоимости за 1 кг табачного сырья 200 руб.

Испытанное удобрение способствует улучшению химического состава табачного сырья в основном за счет снижения количества белков и увеличения содержания углеводов.

Таким образом, изучаемый препарат Плантафол по эффективности не уступает затратному варианту (эталону) с внесением в питательную смесь сбалансированного минерального удобрения и рекомендуется к использованию в технологии возделывания табака. За счет получения более качественной рассады данный прием в дальнейшем приводит к существенному росту урожайности табачного сырья хорошего качества (достоверная прибавка урожая 5,3 ц/га или 19%). В этом случае, фактически, происходит пролонгация положительного действия удобрения, внесенного в рассадный период.

Литература

1. Алёхин, С.Н. Влияние основных агротехнологических приемов на урожайность и качество табака / С.Н. Алёхин, В.А. Саломатин, И.И. Мурзинова и [и др.] // Сб. научных трудов института /ГНУ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2010. - Вып. 179. – С. 215-229.
2. Алексеенко, В.А. Геохимия окружающей среды: учеб. пособие для вузов / В.А. Алексеенко, С.А. Бузмакова, М.С. Панин / Перм гос. нац. исслед. ун-т. - Пермь, 2013. – 359 с.
3. Оказов, П.Н. Технология выращивания рассады табака на несменяемой смеси в парниках и пленочных теплицах / П.Н. Оказов, Б.Г. Иваненко, И.И. Мурзинова [и др.]. - Краснодар, 1987. – 32 с.
4. Плантафол. Удобрения NPK с микроэлементами в хелатной форме для листовых подкормок // Современные агрохимикаты. Эффективное питание растений. Каталог – 2015 (агромастер).- Краснодар, 2015. – С.50.
5. Алёхин, С.Н. Оптимальное содержание подвижных форм NPK в питательной смеси / С.Н. Алёхин, Н.В. Сидорова // Технические культуры. - 1993. - № 1. - С. 20-22.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА МЕЛАФЕН С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ ПОСЕВНЫХ СВОЙСТВ СЕМЯН И КАЧЕСТВА ТАБАЧНОЙ РАССАДЫ

Тютюнникова Е.М., Плотникова Т.В., ***канд. с.-х. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно – исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Изучена эффективность применения регулятора роста растений Мелафен при замачивании семян табака и выращивании рассады. Определено, что предпосевное замачивание в растворе препарата 0,05% при экспозиции 3 часа увеличивает массу проростков на 77%. Дополнительное опрыскивание растений препаратом в той же концентрации в основные фазы развития «ушки» и «готовая к высадке рассада» способствует повышению длины растений до точки роста на 39%, до конца вытянутых листьев на 23%, увеличению надземной массы на 69%, корневой - на 20%, выход стандартной рассады табака под действием этого агроприёма вырос на 50%.

Ключевые слова: табак, семена, рассада, качество, регулятор роста растений Мелафен.

В современных условиях повышение урожайности сельскохозяйственных культур можно достичь путём научно обоснованного, экологически безопасного применения прогрессивных технологий с минимальным использованием средств химизации.

Сложившаяся, во многих регионах Российской Федерации, тяжёлая обстановка в аграрной отрасли (деградация земель, финансовые трудности и т.д.) вынуждает сельхозпроизводителей искать альтернативные приёмы хозяйствования. Остро ставится вопрос о «биологизации» современного земледелия, подразумевающий использование биологических факторов повышения урожайности растений и сохранения плодородия почв [1].

Регуляторы роста растений последнего поколения – это безопасная альтернатива минеральным удобрениям, протравителям семян, фунгицидам, пестицидам. Главная отличительная особенность препаратов этой группы – способность влиять на ростовые процессы в минимальных концентрациях, а также воздействовать на вредные организмы через стимулирование защитных свойств растений, заложенных в них самих. Использование этой особенности в практике растениеводства позволит в полной мере реализовать потенциал растений, обеспечив максимальную экологизацию агросистем.

Мелафен – инновационный регулятор роста растений, действующим веществом которого является меламиновая соль бис (оксиметил) фосфиновой кислоты, которая регулирует энергетические процессы в течение всего онтогенеза растений. Этот препарат обладает широким спектром действия в малых и сверхмалых концентрациях (1×10^{-9} – 1×10^{-7} %) [2, 3].

Применение препарата Мелафен в различных регионах Российской Федерации (Ульяновская, Курганская, Рязанская области, Краснодарский край) и Болгарии показало, что обработка семян яровой пшеницы в концентрации 1×10^{-8}% совместно с протравителями (ТМТД), а также кормовых культур, гороха приводит к значительному увеличению урожайности, а у озимой ржи повышается содержание сахаров в фазе осеннего кущения с 21 до 25%, что очень важно для перезимовки растений [4].

Изучение стимулятора роста Мелафен на табаке проводилось на экспериментальной базе ВНИИТТИ. Целью работы являлась оценка влияния регулятора Мелафен на посевные свойства семян (лабораторный опыт) и качество рассады (опыт в парнике). Семена для лабораторного испытания замачивали в чашках Петри в водном растворе регулятора роста в концентрациях от 0,05% и 0,1% и до 0,000005% и 0,000001%, согласно ГОСТ 12038 – 84 [5] и «Методическому руководству по изучению эффективности применения регуляторов роста растений при проращивании семян табака» [6]. Экспозиционное воздействие семян с препаратом составляло 1, 3 и 6 часов. Массу проростков определяли на 20 – е сутки после замачивания. Контролем служили семена, замоченные в воде.

Для высева семян табака в парник были взяты варианты, выделенные при лабораторных испытаниях. Для этого, отвешенные на порции семена (0,3 г), необходимые для посева на 1 м^2 парниковой площади, помещали в тканевые мешочки, погружали в водный раствор регулятора рост на определённое время, затем мешочки вынимали, промывали и ставили на проращивание. При появлении на семенах около 60% белых точек проращивание прекращали.

Опыт в рассаднике проводили на длительно несменяемой деградированной питательной смеси. Для объективной оценки эффективности регулятора роста растений был создан фон с содержанием подвижных форм азота в субстрате (50% от оптимальной дозы), который определялся по результатам агрохимического анализа питательной смеси и корректировался довнесением азотных удобрений [7].

Высевали семена в парник в начале апреля. Площадь делянки 1 м^2, повторность – четырёхкратная. Обработку рассады регулятором роста Мелафен проводили в фазы «ушки» и «готовая к высадке рассада» в норме расхода рабочего раствора 1 л/м^2 в растворах препарата тех же концентраций, в которых проращивали семена. В схему парникового опыта были включены наиболее эффективные варианты, выделенные при лабораторных

испытаниях – концентрация препарата 0,1% со временем экспозиции 1, 3, и 6 часов, и концентрация 0,05% с таким же временем пребывания семян в растворе.

В результате лабораторных испытаний установлено, что масса проростков семян табака под действием препарата Мелафен в концентрации 0,05% достигла наибольших значений – 0,1988 г при экспозиции 3часа, что превысило массу проростков семян на контроле на 77% (табл. 1), замачивание в течении 1 – го часа в этом же растворе увеличило этот показатель до 0,1629, что больше контроля на 47,8%. Концентрация препарата Мелафен 0,1% показала самые высокие значения массы проростков при нахождении семян в растворе стимулятора 1 час – 0,1605г, что больше контрольного варианта на 45,6%, пребывание семян в этой же концентрации 3 часа увеличило массу проростков на 39,8%.

Таблица 1

Влияние регулятора роста Мелафен на массу проростков семян табака

Вариант	Масса 100 табачных проростков (г), при времени экспозиции		
	1 час	3 часа	6 часов
Контроль	0,1102	0,1123	0,1144
Мелафен – 0,5%	0,1199	0,1381	0,1419
Мелафен – 0,1%	**0,1605**	**0,1570**	0,1375
Мелафен – 0,05%	**0,1629**	**0,1988**	0,1205
Мелафен – 0,01%	0,1179	0,1262	0,1444
Мелафен – 0,005%	0,1123	0,1300	0,1324
Мелафен – 0,001%	0,1109	0,1343	0,1337
Мелафен – 0,0005%	0,1101	0,1321	0,1162
Мелафен – 0,0001%	0,1169	0,0927	0,1175
Мелафен – 0,00005%	0,1036	0,1090	0,1106
Мелафен – 0,00001%	0,0985	0,1088	0,0955
Мелафен – 0,00005%	0,0976	0,1110	0,1128
Мелафен – 0,000001%	0,0892	0,1123	0,1088

Экспозиция семян в течение 6 - ти часов на этих концентрациях препарата (0,1% и 0,05%) была менее эффективна (на 5 - 20% превышала массу семян контроля), а масса проростков табака при ещё более низких концентрациях регулятора Мелафен (представленных в таблице 1) была на одном уровне с массой семян, замоченных в воде, или даже ниже его.

В парниковых условиях, лучшие варианты лабораторного опыта с дополнительным двукратным опрыскиванием рассады в основные фазы развития, показали хорошие результаты при проведении биометрической оценки растений табака.

Так, самые высокие показатели качества рассады были отмечены на варианте опыта с использованием препарата Мелафен в концентрации 0,05% и временем экспозиции 3 часа (табл. 2). Высота опытных растений до точки роста к концу рассадного периода достигла 10,6 см, что выше контрольных растений на 3 см или 39,4%, до конца вытянутых листьев – 19,2 см, что превышает контроль на 3,6 см или 23%.

Диаметр стебля у корневой шейки, обработанных препаратом Мелафен рассады, увеличился на 23%, также стоит отметить, что у этих растений количество корневых бугорков было заложено значительно больше, чем на контрольных растениях, что сыграло положительную роль при приживаемости растений в поле, снизив тем самым стрессовый фактор для рассады.

Сырая масса стеблей и корневой системы табачной рассады возросла от проводимых агротехнических мероприятий в сравнении с необработанными семенами и растениями на 68,5% и 19,6%, соответственно. Описываемые показатели качества табачной рассады при замачивании семян в концентрации препарата 0,1% (1 час) с последующей двукратной обработкой растений также значительно превышали контроль (на 12,8 – 55,1%), а 6-ти часовая экспозиция в данных растворах не незначительно улучшила качество годной к

высадке в поле рассады табака. Анализ данной таблицы показывает, что все опытные варианты в той или иной степени способствуют повышению важного показателя табачной рассады – её качества, т.к. хорошо развитые растения с мощной корневой системой являются залогом высокого урожая культуры.

Таблица 2

Влияние регулятора роста Мелафен на качество табачной рассады

Вариант	Длина растений, см		Диаметр стебля у корневой шейки, мм	Сырая масса стеблей 25 растений, см	Сырая масса корней 25 растений, см
	до точки роста	до конца вытянутых листьев			
Контроль	7,6	15,6	0,39	71,3	5,1
Мелафен 0,1% (1 час)	**9,3**	**18,8**	**0,44**	**110,6**	**5,9**
Мелафен 0,1% (3 часа)	9,3	18,4	0,49	90,8	3,1
Мелафен 0,1% (6 часов)	8,9	17,8	0,46	107,5	4,9
Мелафен 0,05% (1 час)	8,8	17,8	0,44	104,4	5,9
Мелафен 0,05% (3 часа)	**10,6**	**19,2**	**0,48**	**120,2**	**6,1**
Мелафен 0,05% (6 часов)	8,1	16,5	0,44	90,8	5,8

Интегральным показателем эффективности того или иного приёма при выращивании рассады является выход стандартных растений с единицы парниковой площади (табл. 3). Проведенными учётами установлено, что наибольший выход готовой к высадке в поле рассады был получен на варианте опыта с применением 0,05%-ного (3 часа) раствора регулятора Мелафен с дополнительным опрыскиванием растений, и составил 978 шт./м^2, в то время как на необработанном варианте количество стандартной рассады было всего 652 шт./м^2, что больше на 326 растений (или на 50%). На варианте с использованием 0,1% - го раствора препарата (1 час) также получен хороший результат по выходу стандартных растений – 937 шт./м^2, что превышает контрольный вариант на 285 растений (или на 44%).

При проводимых визуальных наблюдениях за ростом и развитием рассады табака в парниковый период под действием регулятора роста Мелафен, необходимо отметить, что этот препарат оказал не только рострегулирующее, но и антипатогенное действие, проявляемое в снижении поражения табака рассадными гнилями, это позволило отказаться от использования фунгицидов.

Таким образом, предпосевное замачивание семян табака в концентрации 0,05% при экспозиции 3 часа и двукратное опрыскивание растений в рассадный период стимулятором Мелафен способствует увеличению массы проростков (а значит и посевных свойств семян) на 77%, повышению высоты растений до точки роста на 39,4%, до конца вытянутых листьев на 23%, увеличению надземной массы рассады на 68,5%, а корневой системы на 19,6%, выход стандартной рассады табака под действием этого агроприёма вырос на 50%.

Литература

1. Титов, И.Н. Отечественные биопрепараты: регуляторы роста и развития растений и гуминовые препараты для современного земледелия /И.Н. Титов [Электронный ресурс]. Режим доступа – http://refdb.ru.>look/3072830_pall.html
2. Мелафен – инновационный регулятор роста растений //Российская аграрная газета. - №22 (125). – 16 – 30 ноября 2016. – С.32.
3. Меламиновая соль бис (оксиметил) фосфиновой кислоты (Мелафен) в качестве регулятора роста и развития растений и способ её получении [Электронный ресурс]. Режим доступа – http://ru-patent.info>21/55 - 59/2158735. html
4. Фаттахов, С.Г. Мелафен – перспективный препарат нового поколения для сельского хозяйства, биотехнологии и экобиотехнологии [Электронный ресурс] / С.Г. Фаттахов,

В.С. Резник, А.И. Коновалов, А.Я. Барчукова [и др.]. Режим доступа – http: //rusnayka.com>26_wp_2013/Agricole/3_144873.dok. html
5. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. - Введ. 19.12.84. – М.: Госстандарт, 1985. – 58 с.
6. Плотникова, Т.В. Методическое руководство по изучению эффективности применения регуляторов роста растений при проращивании семян табака / Т.В. Плотникова, С.Н. Алёхин, В.А. Саломатин /ГНУ ВНИИТТИ.– Краснодар, 2013. – 29 с.
7. Алёхин, С.Н. Оптимальное содержание подвижных форм NPK в питательной смеси / С.Н. Алёхин, Н.В. Сидорова // Технические культуры. – 1993. – № 1. – С. 20-22.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОТИПЫ OROBANCHE CUMANA WALLR. В ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА РОСТОВСКОЙ И ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

Антонова Т.С., *д-р биол. наук*, Стрельников Е.А.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта», г. Краснодар

Аннотация. Идентифицирована расовая принадлежность семян заразихи *Orobanche cumana* Wallr., собранных на 14 полях подсолнечника в семи районах Ростовской и на 10 полях трёх районов Волгоградской областей. Выявлены поля с наличием биотипа H. Часть образцов семян представлена смесью биотипов разной вирулентности с преобладанием расы G или менее вирулентных D, E, F. В обоих регионах выявлены популяции заразихи, вирулентная структура которых представлена лишь расой G без примеси других. Показано, что на современном этапе оценку устойчивости селекционного материала подсолнечника необходимо проводить на инфекционном фоне, созданном из семян заразихи расовой принадлежности G и H. Если концентрация этих рас в образце семян, из которых создаётся инфекционный фон, невелика, то необходимо пропорционально увеличивать дозу семян заразихи, вносимых на один кг почвенной смеси.

Ключевые слова: подсолнечник, заразиха, *Orobanche cumana* Wallr., расы, идентификация, устойчивость, инфекционный фон.

Злостный сорняк, растение-паразит – заразиха (*Orobanche cumana* Wallr.), паразитирующая на подсолнечнике может уничтожить весь урожай при сильном засорении поля её семенами. Этот облигатный паразит не имеет собственных корней и листьев и получает питательные вещества из корня растения подсолнечника посредством гаусториального органа, формируя, так называемый клубенёк, из которого вырастает лишь стебель и цветки на нём. В цветках образуются плоды-коробочки с семенами.

Востребованность подсолнечника, как высокорентабельной культуры, привела к повсеместному сокращению сроков его возврата на прежнее место, и как следствие, к ускорению формирования и распространения новых рас заразихи, преодолевающих устойчивость возделываемого сортимента. Такая ситуация сложилась и во многих зарубежных странах, возделывающих подсолнечник [1-5]. В настоящее время *O. cumana* расценивается, как одно из главных ограничений в производстве подсолнечника в Испании, Румынии, Молдавии, Болгарии, Сербии, Турции, Украине, Китае, как и в России [6, 7].

Всего известно 8 рас этого вида заразихи, названных буквами латинского алфавита (A, B, C, D, E, F, G, H). Более старые расы *O. cumana* (A, B, C) практически нигде уже в России не встречаются, так как давно сменился сортимент подсолнечника, на котором они могли паразитировать. Как известно, расы заразихи исчезают с уходом из производства их сортов-хозяев. Запасы их семян в почве постепенно иссякают, так как они прорастают в присутствии корней устойчивых гибридов и сортов подсолнечника, но не могут на них паразитировать и возобновляться. Отслеживание расовой структуры популяций заразихи – необходимое условие успешной селекции новых гибридов и сортов подсолнечника на устойчивость к ней, как в плане создания адекватного инфекционного фона при отборах генотипов, обладающих иммунитетом, так и для своевременного выявления новых вирулентных биотипов паразита. Особенно это необходимо при сложившейся интенсификации возделывания культуры, когда землепользователи пренебрегают сложившимися требованиями к её возделыванию. В последние годы в связи с этим

расообразование у *O. cumana* на полях России сильно ускорилось, новая раса появляется каждые 4-5 лет. При этом она быстро занимает обширный ареал распространения и становится доминирующей, а слабые расы элиминируются из популяций. Поэтому долговременный мониторинг расовой структуры популяций заразихи – необходимое условие для успешной селекции подсолнечника на устойчивость к заразихе.

Целью наших исследований было определить, какие экотипы *O. cumana* составляют структуру её популяций в Ростовской и Волгоградской областях.

Материалы и методы. Образцы семян заразихи были собраны на разных полях Ростовской и Волгоградской областей. Для определения расовой принадлежности каждого образца семян были использованы известные европейские линии-дифференциаторы подсолнечника с соответствующими генами (в скобках) устойчивости к заразихе: LC 1003 (*Or5*), LC1093 (*Or6*), P 96 (*or6,or7*), гибрид Тунка (*Or7*), а также восприимчивый сорт ВНИИМК 8883.

Таблица 1

Степень поражения* дифференциаторов подсолнечника, заразихой (*O. cumana*) с полей разных районов Ростовской области

№ поля	Район, хозяйство	Восприимчивый контроль ВНИИМК 8883	Дифференциатор, устойчивый к расе:				Расы заразихи в образце семян
			E (LC 1003)	F (LC 1093)	F (P 96)	G (Тунка)	
1	Азовский, с. Круглое	42	20	41	9	0	G
2	Боковский	58	77	57	26	0	F, G
3	Боковский	66	58	40	23	0	E, F, G
4	Боковский	62	47	43	18	0	E, G
5	Зерноградский	39	9	18	2	0	E, G
6	Зерноградский	48	12	9	14	2	E, G
7	Зерноградский, конезавод	80	39	44	50	9	E, G, H
8	Милютинский	68	41	43	13	3	E, G,
9	М-Курганский, «НПП гибрид»	72	64	58	7	0	E, F, G
10	М-Курганский, «НПП гибрид»	67	46	62	14	7	G, H
11	Кагальницкий, ст. Кировская	78	29	32	13	2	E, G
12	Кагальницкий, ст. Кировская	44	40	53	17	0	G
13	Кагальницкий, ст. Кировская	71	22	29	8	0	E, G
14	Родионово-несветайский, с. Глинки	68	28	52	5	0	E, G

* Степень поражения – количество клубеньков и проростков заразихи на одно поражённое растение

Семена линий-дифференциаторов подсолнечника высевали в пластиковые цветочные ящики размером 50x20x20 см, заполненные почвенно-песчаной смесью (2:1), смешанной с

семенами паразита. Семена каждого образца заразихи вносили в отдельный ящик из расчёта 200 мг на 1 кг почвенной смеси. Выращивали в камере искусственного климата при 16-часовом фотопериоде, температуре 25-27 °С и умеренном поливе при высыхании верхнего слоя почвы.

Через 30 дней после появления всходов растения выкапывали и отмывали корни водой. Подсчитывали количество особей (клубеньков и побегов) заразихи. Определяли среднюю степень поражения каждого дифференциатора.

Результаты и обсуждение. Данные таблицы 1 показывают, что на всех изученных полях разных районов Ростовской области в значительной концентрации присутствует высоковирулентная раса G. На некоторых полях (1, 10, 12) она уже вытеснила менее вирулентные расы E и F. Тем не менее раса E ещё присутствует на большинстве полей и преобладает на 6 поле из Зерноградского района, а также на 11 и 13 - Кагальницкого. На полях 7 и 10 Зерноградского и Матвеев-Курганского районов соответственно обнаружен самый вирулентный на сегодняшний день биотип H. Следует отметить, что биотип H ещё не успел распространиться широко, и концентрация его семян в почве пока невелика. Однако учитывая высокую плодовитость растений паразита, очевидно, что засорённость почвы семенами этой расы может быстро увеличиться при частом возделывании подсолнечника на таком поле. Известно, что одно растение *O. cumana* может образовать от 200 до 500 тысяч семян [8].

Данные таблицы 2 показывают, что образцы семян из Волгоградской области также, как и Ростовской все содержат расу G, а на полях 2 и 4 Алексеевского района она уже вытеснила другие расы. Однако на двух полях (5 и 9) Алексеевского и Нооаннинского районов, соответственно, ещё присутствует слабая раса D. Обнаружена и раса E (поля 1, 7, 10). Раса F присутствует на полях 3 и 6, а наиболее вирулентный биотип H имеется уже на трёх (3, 8, 10).

Таблица 2

Степень поражения* дифференциаторов подсолнечника заразихой (*O. cumana*) с полей разных районов Волгоградской области

№ поля	Район	Восприимчивый контроль ВНИИМК 8883	Дифференциатор, устойчивый к расе:					Расы заразихи в образце семян
			D (LC 1002)	E (LC1003)	F (LC 1093)	F (P 96)	G (Тунка)	
1	Алексеевский	29	37	22	22	6	3	E, G
2	Алексеевский	25	25	11	26	5	4	G
3	Алексеевский	24	30	18	11	11	6	F, G, H
4	Алексеевский	37	46	45	46	4	2	G
5	Алексеевский	32	14	20	19	3	4	D, G
6	Новоаннинский	36	31	47	32	3	4	F, G
7	Новоаннинский	26	28	13	11	7	2	E, G
8	Новоаннинский	27	26	23	28	6	6	G, H
9	Новоаннинский	56	24	33	31	7	3	D, G
10	Даниловский	16	8	9	16	3	7	E, G, H

* Степень поражения – количество клубеньков и проростков заразихи на одно поражённое растение

Аналогичная картина была выявлена ранее на полях Краснодарского и Ставропольского краёв [9]. В целом, анализ расовой структуры популяций *O. cumana* свидетельствует о широком распространении в посевах подсолнечника расы G,

доминировании её на некоторых полях и наличии кое-где примеси ещё более вирулентного биотипа H. При этом имеются популяции, в которых высока доля менее вирулентных рас E, F и встречается даже раса D. Другими словами в настоящее время ещё не все расы заразихи слабой вирулентности элиминировались из популяций. Как известно, семена заразихи, находясь в почве, способны сохранять всхожесть до 20 лет [8]. Благодаря этому семена слабых рас паразита какой-то период времени будут сохраняться в популяциях, несмотря на смену возделываемого сортимента подсолнечника.

Очевидно, что эффективность отбора устойчивых к заразихе форм подсолнечника будет зависеть от того, с каких полей собраны семена паразита для создания инфекционного фона. Поэтому необходимо определять расовую принадлежность семян заразихи, из которых будет создаваться инфекционный фон. На современном этапе оценку устойчивости селекционного материала подсолнечника необходимо проводить на инфекционном фоне, созданном из семян заразихи расовой принадлежности G и H. Если концентрация этих рас в образце семян, из которых создаётся инфекционный фон, невелика, то необходимо пропорционально увеличивать дозу семян заразихи на один кг почвенной смеси.

Таким образом, для эффективной селекции подсолнечника на устойчивость к заразихе в настоящее время необходимо использовать для создания инфекционного фона семена заразихи расовой принадлежности не ниже расы G и пропорционально увеличивать дозу инфекционной нагрузки на 1 кг почвенной смеси, если в образце используемых семян преобладает менее вирулентная раса.

Литература

1. Fernandez-Martinez J.M., Dominguez J., Perez-Vich B., Velasco L. Update on breeding for resistance to sunflower broomrape // Helia. –2008. –31. – P.73-84.
2. Molinero-Ruiz M.L., Melero-Vara J.M. Virulence and aggressiveness of sunflower broomrape (*Orobanche cumana*) populations overcoming the Or5 gene // In: Proc. Int. Sunflower Conf., Fargo, ND, USA. – 2005. – P. 165–169.
3. Fernandez-Escobar J., Rodriguez-Ojeda M.I., Alonso L.C. Distribution and dissemination of sunflower broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) race F in Southern Spain // In: Proc. 17th Int. Sunfl. Conf. Cordoba. Spain. – 2008. – P. 231–236.
4. Păcureanu-Joita M., Raranciuc S., Procopovici E., Sava E., Nastase D. The impact of the new races of broomrape (Orobanche cumana Wallr.) parasite in sunflower crop // In: Proc. 17th Int. Sunfl. Conf. Cordoba. Spain. – 2008. – P. 225–230.
5. Kaya Y., Evci G., Pekcan V., Gucer T. Determining new broomrape infested areas, resistant lines and hybrids in Trakya region of Turkey // Helia. – 2004. – 27. – P. 211–218.
6. Kaya Y. Current situation of sunflower broomrape around the world // Third international symposium on broomrape (Orobanche spp.) in sunflower. Cordoba. Spain. – June 3rd to 6th. – 2014. – P. 9-18.
7. Antonova T.S. The history of interconnected evolution of Orobanche cumana Wallr. and sunflower in the Russian Federation and Kazakhstan // Third international symposium on broomrape (Orobanche spp.) in sunflower. Cordoba. Spain. –June 3rd to 6th.–2014.–P.57-64.
8. Антонова Т.С., Алонсо Л.К., Стрельников Е.А., Арасланова Н.М. Стимулирующий эффект корневых экссудатов растений сорго, просо и суданской травы на прорастание семян заразихи (*Orobanche cumana* Wallr.), паразитирующей на подсолнечнике в России // Российская сельскохозяйственная наука.- 2015.- № 4.- С. 22-25.
9. Антонова Т.С., Стрельников Е.А., Арасланова Н.М. Идентификация расовой принадлежности заразихи *Orobanche cumana* Wallr. с полей подсолнечника в Краснодарском и Ставропольском краях, Оренбургской области и Казахстане // Масличные культуры: Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. Краснодар. – 2014. – Вып. № 1(140). – С. 114-120.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ АГРЕССИВНОСТИ ИЗОЛЯТОВ ВОЗБУДИТЕЛЯ ФОМОЗА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЕКЦИИ УСТОЙЧИВЫХ К БОЛЕЗНИ ФОРМ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Арасланова Н.М., ***канд. с.-х. наук*****, Саукова С.Л.,** ***канд. биол. наук,***
Антонова Т.С., ***д-р биол. наук*****, Ивебор М.В.,** ***канд. с.-х. наук***

ФГБНУ «Всероссийский НИИ масличных культур имени В.С. Пустовойта»,
г. Краснодар

Аннотация. Для селекции устойчивых к фомозу форм подсолнечника предложено проводить отбор наиболее агрессивных изолятов *Phoma macdonaldii* Boerema по токсичности культурального фильтрата для прорастающих семян подсолнечника и проценту колонизированной поверхности поражённых семядолей и гипокотиля 10 дневных проростков.

Ключевые слова: подсолнечник, проростки, семена, фомоз, изолят, агрессивность, культуральный фильтрат, фитотоксичность.

Фомоз подсолнечника (возбудитель - *Phoma macdonaldii* Boerema) быстро и глобально распространился в последние 20 лет и перешёл из разряда потенциально опасных в разряд экономически значимых болезней [1]. Развитие патологических процессов, вызываемых *Ph. macdonaldii* у растений подсолнечника, как и других некротрофов, начинается с выделения токсинов. Фитотоксины могут вызывать повреждение тканей растений и играть значительную роль в патогенезе. В первую очередь токсины убивают ослабленные или стареющие ткани, которые у растений наблюдаются в период налива семян. Поэтому первые симптомы фомоза появляются на нижних стареющих листьях растений подсолнечника к началу цветения. Благоприятные для патогена условия внешней среды в эту фазу развития растений определяют успех инвазии. Интенсивность поражения увеличивается к концу вегетации и может ускорить созревание, а в некоторых случаях привести к гибели растений. В условиях меняющегося климата необходимо всестороннее изучение генетического разнообразия в популяциях возбудителя фомоза. Своевременное обнаружение агрессивных биотипов необходимо для успешной селекции устойчивых форм подсолнечника.

Цель наших исследований скрининг агрессивных изолятов *Ph. macdonaldii* для использования их в селекции устойчивых форм подсолнечника.

Изоляты возбудителя фомоза были выделены из поражённых растений подсолнечника, собранных в разных регионах юга РФ: Краснодарского, Ставропольского краёв, Ростовской и Воронежской областей. Видовую принадлежность их определяли по систематике Boerema et al. (2004) [2]. Изоляты представляли собой род *Phoma* вид *macdonaldii* Boerema с телеоморфной стадией *Leptosphaeria lindquistii* Frezzi [3, 4]. Выделение возбудителя фомоза из фрагментов растений подсолнечника и получение моноспоровых культур проводили с использованием общепринятой методики экспериментальной микологии на овсяной агаризованной среде (ОА). Агрессивность определяли по проценту поражённой поверхности отчленённых семядольных листьев и гипокотилей 10-дневных растений подсолнечника четырёх генотипов подсолнечника через двое суток контакта их с культурами гриба [5].

Токсичность культурального фильтрата выбранных изолятов *Ph. macdonaldii* определяли с помощью метода биопроб [6] на проростках подсолнечника двух генотипов: восприимчивого сорта ВНИИМК 8883 и толерантного гибрида Альтаир. Равные высечки из колоний 14 дневных моноспоровых культур разных изолятов гриба помещали в колбы объёмом 150 мл, в которые были разлиты жидкие питательные среды КГ (картофельно-глюкозной) и ОА (овсяный агар) и инкубировали 30 дней при температуре 25 ^{o}C. Далее культуральную жидкость фильтровали через бумажные фильтры. Семена подсолнечника

промывали в проточной воде и замачивали в равных объёмах фильтратов на сутки, затем раскладывали на фильтровальную бумагу две повторности по 50 штук каждого варианта и свёртывали в рулоны. В качестве контроля для замачивания семян использовали стерильную воду. Проращивали в рулонах при температуре 22 - 25^0 С. На пятые сутки учитывали количество непроросших и сгнивших семянок.

Для сравнения агрессивности изолятов *Ph. macdonaldii* разных лет сбора определяли средний по 4 генотипам подсолнечника процент поражённой поверхности отчленённых семядольных листьев и гипокотилей10-дневных проростков подсолнечника через 2 суток пребывания в контакте с колониями гриба.

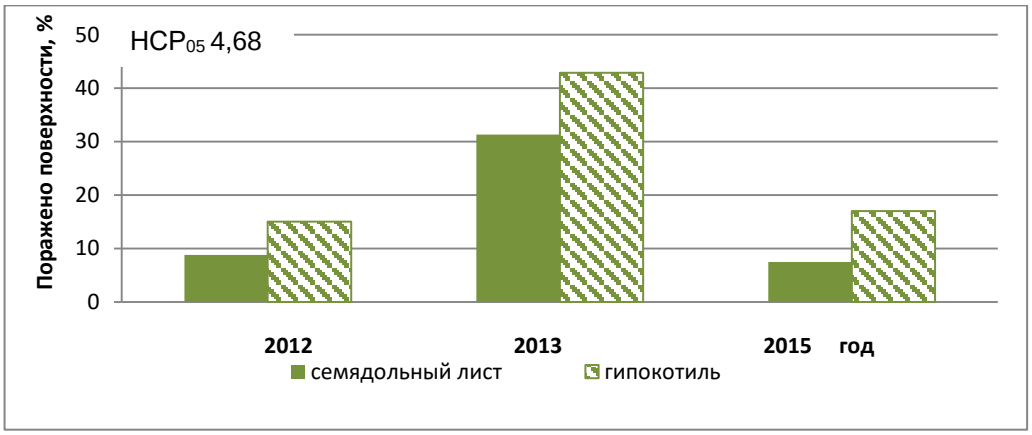


Рис. 1. Средний % поражённой поверхности семядольных листьев и гипокотилей 10-дневных проростков подсолнечника через 2 суток совместного культивирования с культурами изолятов *Ph. Macdonaldii*

Как показывает рис. 1, процент поражённой поверхности семядольного листа и гипокотиля четырёх генотипов подсолнечника при совместном культивировании с изолятами 2013 года существенно, на 5 % уровне значимости, превышал таковые у изолятов, собранных в 2012 и 2015 годах. Другими словами изоляты гриба, собранные в 2013 году обладали существенно более высокой агрессивностью, о чём свидетельствовала быстрая некротизация колонизированных тканей семядолей и гипокотилей подолнечника. На рисунках 2 и 3 показано внутривидовое разнообразие изолятов *Ph. macdonaldii* по агрессивности.

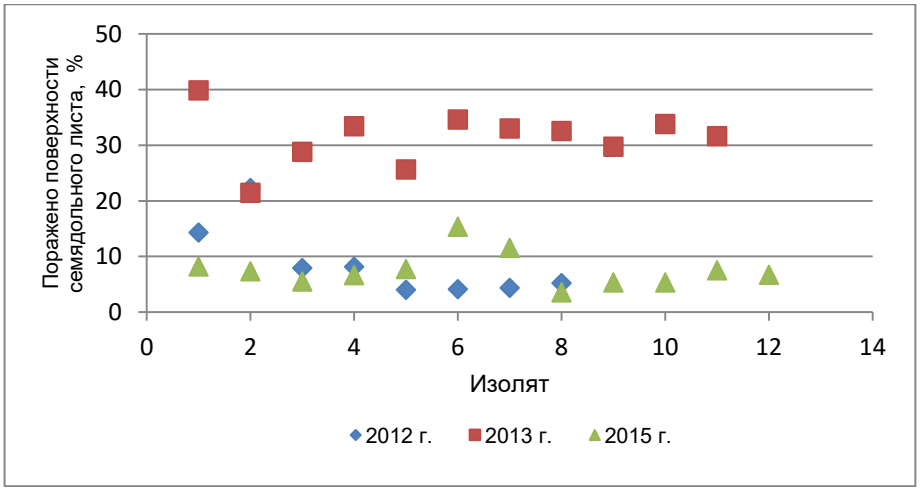


Рис. 2. Различия между изолятами *Ph. macdonaldii* разных лет сбора по проценту поражённой поверхности отчленённых семядольных листьев 10-дневных проростков подсолнечника через 2 суток пребывания в контакте с колониями гриба

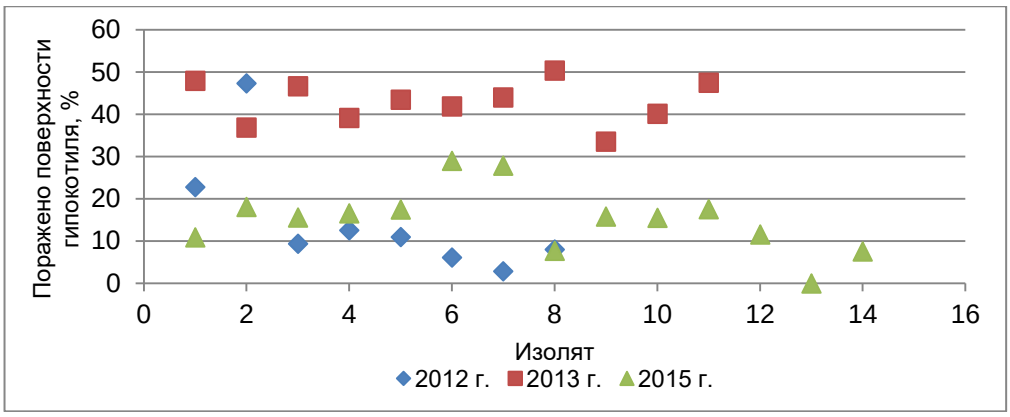


Рис. 3. Различия между изолятами *Ph. macdonaldii* разных лет сбора по проценту пораженной поверхности отчленённых гипокотилей 10-дневных проростков подсолнечника через 2 суток пребывания в контакте с колониями гриба

Варьирование степени агрессивности разных изолятов наблюдалось независимо от года сбора. Например, один изолят 2012 года был таким же агрессивным как изоляты 2013 года (рис. 3). В 2015 году, так же наблюдались разные по агрессивности изоляты как слабые, так и сильные. Таким образом, в качестве критерия для скрининга агрессивных изолятов *Ph. macdonaldii* целесообразно использовать площадь поражённой поверхности семядолей и гипокотиля подсолнечника через 2 суток пребывания в контакте с колониями гриба.

Одним из методов изучения патогенных свойств гриба является определение степени токсичности культуральной жидкости для семян и проростков хозяина. Известны факты использования культуральных метаболитов в качестве селективных агентов в клеточной селекции устойчивых растений сельскохозяйственных культур к возбудителям грибных болезней [6]. Токсичность культурального фильтрата некоторых патогенных грибов для прорастающих семян подсолнечника может быть критерием оценки степени их агрессивности. Известно о наличии связи токсичности выделений изолятов *Phomopsis helianthi* для прорастающих семян подсолнечника с их агрессивностью на вегетирующих растениях. Высоко агрессивные изоляты фомопсиса можно дифференцировать в лабораторных условиях по токсичности их культуральной жидкости для прорастающих семян подсолнечника [7].

Таблица

Влияние культуральных фильтратов изолятов *Ph. macdonaldii* на прорастание семян подсолнечника

Генотип	Изолят	*Количество семян, штук							
		непроросших		ненормально-проросших		сгнивших		всего, нежизнеспособных	
		КГА	ОА	КГА	ОА	КГА	ОА	КГА	ОА
ВНИИМК 8883	1	4	7,5	6,5	8,5	5	1,7	15,5	17,7
	2	5	6,5	2,5	4,5	7	0	14,5	11,0
	3	1	8	8,0	5	8	0,5	17,0	13,5
	4	11	12,5	3,5	5	0	0	14,5	17,5
	Вода	2	1,3	1,0	0	4	4	7,0	5,3
НСР $_{05}$		3,8							
Альтаир	1	0	0	1	2	1	0	3,5	3,0
	2	1	1	0	0	1	0,5	4,0	2,5
	3	0	0	1	2,5	0,5	1,5	3,5	5,5
	4	0,5	0	0	1	1	0	2,5	1,5
	Вода	0	0	0	0	1,5	1	2	1,0
НСР $_{05}$		0,7							

* - общее количество семян – 100 штук по каждому варианту

Существенное влияние на проявление агрессивности патогена оказывает генотип хозяина. Воздействие токсинов культуральной жидкости изолятов *Ph. macdonaldii* сказалось в большей степени на жизнеспособности семян восприимчивого сорта ВНИИМК 8883, чем толерантного гибрида Альтаир (табл.). Это свидетельствует о возможности дифференцировать генотипы подсолнечника на устойчивые и восприимчивые к фомозу по степени выносливости их семян к действию культуральной жидкости гриба.

Наблюдались существенные различия по жизнеспособности семян восприимчивого сорта ВНИИМК 8883 и толерантного гибрида Альтаир после воздействия на них культуральных фильтратов изучаемых изолятов. По токсичности культурального фильтрата для прорастающих семян подсолнечника выделились изоляты №1 и №3. Представленные в таблице 1 данные свидетельствуют, что критерием агрессивности изолятов *Ph. macdonaldii* может служить как размер поражённой поверхности отсечённых семядольных листьев и гипокотилей растений подсолнечника при их совместном культивировании, так и токсичность их культурального фильтрата для прорастающих семян подсолнечника. Причём, оба критерия необходимо использовать последовательно и совместно, чтобы отобрать наиболее агрессивные изоляты гриба.

Таким образом, при отборах устойчивых к фомозу форм подсолнечника следует подбирать для искусственного заражения изоляты гриба, отличающиеся наибольшим процентом поражённой поверхности отчленённых семядолей проростков и высокой степенью токсичности культурального фильтрата для прорастающих семян.

Литература

1. Boško Dedić. Testing Sunflower Inbred Lines for Tolerance to Phoma Black Stem // Pestic. Phytomed. (Belgrade), 27(4). - 2012.- P. 299–303.
2. Boerema G.H., De Gruyter J., Noordeloos M.E. and Hamers M.E.C. Phoma *identification manual*. *Differentiation of specific and infraspecific taxa in culture*. CABI Publishing, United Kingdom. − 2004. − P. 470.
3. Саукова С.Л., Ивебор М.В., Антонова Т.С., Арасланова Н.М. Возбудитель фомоза на вегетирующих растениях подсолнечника В Краснодарском крае // Масличные культуры, НТБ ВНИИМК. – 2014.- Вып. №2 (159-160). - С. 167-172.
4. Арасланова Н.М., Саукова С.Л., Ивебор М.В., Антонова Т.С. Идентификация видовой принадлежности возбудителя фомоза подсолнечника в Краснодарском крае // Современная микология в России: Матер. III Международного микологического форума (14-15 апреля 2015 г., г. Москва).- М: Нац.акад.микол., 2015. - Т.5. - С.61-62.
5. Арасланова Н.М., Саукова С.Л., Антонова Т.С. Патогенность изолятов возбудителя фомоза для растений подсолнечника //В сборнике: Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции, материалы Международной научно-практической конференции /ФГБНУ «ВНИИТМТБ».- Краснодар, 2015. - С. 71-74. URL: http://vniitti.ru/conf/conf2015/sbornik_conf 2015.pdf
6. Берестецкий, О.А. Изучение фитотоксических свойств микроскопических грибов //Методы экспериментальной микологии. – Киев: Наукова думка, 1982. - С.321-333.
7. Арасланова, Н.М. Внутривидовая дифференциация агрессивных изолятов *Phomopsis helianthi* по токсичности выделений гриба для проростков подсолнечника / Н.М. Арасланова, Т.А. Челюстникова, Т.С. Антонова // Межд. научно-практ. конф. «Актуальные проблемы иммунитета и защиты сельскохозяйственных культур от болезней и вредителей». - Одесса, 2007. – С.46.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ОСОБЕННОСТИ АКТУАЛЬНЫХ НАЗЕМНЫХ ФИТОФАГОВ ТАБАКА И ЭКОЛОГИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ

Ахмедов С.И., Максумов А., Умурзаков Э.У., *д-р с.-х. наук*

Самаркандский сельскохозяйственный институт,
г. Самарканд, Узбекистан

Аннотация. В статье приведены многолетние данные по изучению сосущих вредителей на табачном агробиоценозе. Разработаны основы интегрированной борьбы с вредителями в условиях Узбекистана.

Ключевые слова: табачный трипс *Thrips tabaci* Lind, персиковая тля *Myzodes persicae* Sulz, интегрированная борьба с вредителями табака.

В табачных агробиоценозах наблюдается процесс устойчивого нарастания количества опасных фитофагов. При этом вспышки массового размножения вредителей, приносящие многомиллионные убытки, отмечаются практически ежегодно. Они на табачных плантациях нередко превышает пороговую и достигают уровня, соответствующего чрезвычайной ситуации.

Разработка эффективных безопасных способов сдерживания вредных организмов при выращивании урожая является одним из основных элементов экологизированной системы защиты табака. Рациональные системы защитных мероприятий и их планирование определяется фитосанитарным состоянием табака и культур табачного севооборота. При этом основными показателями являются степень распространения и вредоносность основных фитофагов табака. Фитофаги не только снижают урожайность, но и резко ухудшают качество табака. Вредители повреждают в среднем 20-25% растений, при массовом повреждением достигает более 50%.

Исследования процесса формирования агробиоценоза и энтомоценоза на табачных плантациях позволяеют выделить основные периоды развития табака с присущим каждому из них специфическим и специализированным комплексом вредителей.

На табачных плантациях из наземных фитофагов большую распространенность имеют сосущие и листогрызущие насекомые. Особо опасными вредителями табака являются табачный трипс *Thrips tabaci* Lind. и персиковая тля *Myzodes persicae* Sulz. Кроме этого на табачных полях встречается хлопковая совка *Helicoverpa* (Heliothis) *armigera* Hbn., которая отрицательно влияет на урожай, качество не только листа, но и семенного материала.

Как известно, хлопковая совка относится к числу многоядных вредителей. В отдельные годы при массовом размножении вредитель причиняет значительный ущерб табаководству. С увеличением температуры воздуха вредоносность гусениц возрастает. Так, в начале цветения растений табака хлопковая совка повреждает более 80% плодоэлементов. Даже в октябре наблюдается повреждение вредителем.

В условиях Ургутского района Самаркандской области в течение 2006-2014 гг. численность гусениц достигала 8-12 шт./раст., что в 7-8 раз превышало экономический порог вредоносности, при этом поврежденность растений достигала 95%.

Ежегодные потери урожая сухого листа составляют от 15 до 25%, потери семян в отдельные годы исчисляются более 80%.

Персиковая тля *Myzodes persicae* (сем. Тли- *Aphididae*) повреждает более 500 видов растений, относящихся к 30 семействам. Большие колонии встречается на табачных полях, граничащих с фруктовыми садами, на которых она зимует и в начальное время развивается. Она с деревьев перелетает на всходы сорняков, затем на культурные растения, в том числе на табак. В табаке в течение 5-6 месяцев размножается партеногенетически и рождает живых личинок, давая до 20 поколений. В условиях Ургутского района Самаркандской области продолжительность жизни насекомого 22-26 дней. Плодовитость 30-90 личинок. Тля обычно

заселяет более молодые верхние листья табака и избегает зрелых тканей, что связано с наличием доступных питательных веществ.

Персиковая тля снижает урожай и ухудшает качество табачного сырья. Насекомые высасывают сок из листьев и генеративных органов растений. При этом задерживается рост и развитие растений, кроме этого листья загрязняются личиночными шкурками и экскрементами. При сильном заселении тлей урожайность табака снижается на 25-30% и ухудшается качество табака более 50%.

Персиковая тля является переносчиком вирусных заболеваний табака. Повреждая культурные и сорные растения тля создает циркуляцию вирусов: тля-табак-тля-сорняки. Доказано, что тля способна передавать более 70 вирусных заболеваний различных растений. Поражение табака вирусными болезнями отмечено на всех сортах, выращиваемых в Узбекистане, что значительно снижает урожай и ухудшает качество сырья. Для инфицирования растений Y- вирусом картофеля достаточно питаться на табаке всего 10 секунд [3].

Биологическая особенность (высокая подвижность, многочисленность поколений, большая плодовитость) и благоприятные для размножения природные условия табачного региона позволяют выделить персиковую тлю, как основного и актуального вредителя табачного растения.

Табачный трипс *Thrips tabaci* (сем. трипсы *Thripidae*) – многоядное насекомое, распространен практически во всех зонах табаководства Узбекистана. Вредитель питается более чем на 100 видах растений, из культурных растений, кроме табака, повреждает овощные и бахчевые культуры. Обычно вредитель зимует в верхнем слое почвы и под растительными остатками в фазе взрослого насекомого. На растениях начинает появляться при температуре воздуха выше 10^0С. Цикл развития трипса (яйцо- имаго) – 15-20 дней. В условиях Узбекистана у трипса может быть от 6 до 8 поколений.

Табачный трипс повреждает рассаду табака и пересаженные растения в поле, питаясь соком листьев. Поврежденные листья становятся хрупкими, что снижает химико-технологическое качества сырья. В результате повреждений лист теряет товарный вид и курительные достоинства. Кроме этого, табачный трипс является переносчиком вируса бронзовости томата, который снижает урожайность табака на 40-80% в зависимости от фазы развития растений. Для передачи вируса вредителю необходимо питаться на табаке около 5 минут [2].

Исследования показали, что в условиях табачного региона Узбекистана в качества пороговой величины установлено 10-15 экз. на одно растение табака. Следует отметить, что даже самая низкая численность табачного трипса является критической, поскольку передаваемые ими вирусные болезни являются одними из наиболее вредоносных заболеваний табака [1;5].

В результате многолетних научно- исследовательских работ была разработана экологизированная системы защиты табака от сосущих вредителей. Она включает биорациональные технологии и безопасные биологические, профилактические и малоопасные химические средства. Альтернативные методы сдерживания сосущих вредителей включают в себя организационно-хозяйственные, агротехнические, механические и биологические мероприятия.

Из приемов агротехники, обеспечивающих разрыв трофических связей и препятствующих развитию сосущих вредителей входит:

- эффективное чередование культур в севообороте;
- внедрение промежуточных культур;
- рациональное применение минеральных удобрений;
- оптимальные сроки и схемы посадки табака;
- эффективное использование поливной воды;
- своевременное и качественное проведении обработки почвы;
- проведение подчистки вершкования и пасынкования табака.

Биологический метод борьбы с сосущими вредителями табака основан на использовании хищных насекомых златоглазки (*Chrysopa carnea* Steph).

В последние годы исследователи проявляют заметный интерес к веществам растительного происхождения. Нами установлена высокая инсектицидная активность против сосущих вредителей водного экстракта отходов табака, лука, чеснока и корень подорожника.

Следует отметить, рекомендованные мероприятия составляют лишь часть экологизированной системы защиты табака от вредных организмов и их целесообразно использовать в комплексе с различными химическими средствами. Предлагаемый метод основан на использовании малоопасных средств и поэтому является важнейшим элементом современных технологий защиты табака.

На табачных плантациях Ургутского района Самаркандской области в течение ряда лет для снижения вредоносности сосущих вредителей табака испытывались инсектициды различных химических классов и было рекомендовано в производство:

- конфидор 20% к.э – норма расхода 0,20 л/га;
- ланнейт 20L с.п - норма расхода 2,0 кг/ га;
- бензофосфат 30% с.п норма расхода 2,5 кг/ га

Данные препараты не оказывали фитотоксического действия на табачное растение. Рекомендованные препараты являются малостойкими соединениями, поскольку быстро разрушаются в растении за период вегетации табака.

Выводы.

Несмотря на содержание в табачных растениях алколоида никотина, они активно повреждаются различными видами фитофагов. Массовое распространение в табачном агробиоценозе имеют сосущие насекомые: персиковая тля (*Myzodes persicae)* и табачный трипс (*Thrips tabaci*), которые являются переносчиками вирусных и микоплазменных заболеваний.

Биологические особенности этих вредителей позволяют оставаться актуальными фитофагами для табака в условиях Узбекистана. Их вредоносность проявляется в задержке роста и развитии растений, снижении урожая и ухудшении качества табачного сырья. Разработанная система сдерживания численности вредителей табака включает в себя реализацию системы агротехнических и предупредительных мероприятий, введение в агроценоз устойчивых сортов, применение биологических и малоопасных химических средств защиты растений.

Литература

1. Иваненко Б.Г. Прогноз развития болезней и вредителей табака /Б.Г. Иваненко, С.П. Киселева, О.А. Богдасарова // Табак.- 1987. - №2 – С.13-17.
2. Тайманов Ш.И. Биолого- токсикологическое обоснование рационального применения инсектицидов для борьбы с вредителями табака в Таджикистане: автореф. дисс… канд. с. –х. наук. - Л., 1987.- 26 с.
3. Ткач М.Т Защита табака от вредителей и болезней /М.Т. Ткач, А.П. Гроссу.- Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1987.- 154 с.
4. Умурзаков Э.У., Ахмедов С.И. Влияние сортовых особенностей табака на вредоносность табачного трипса и персиковой тли // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: матер. Международной науч.-практ. конф. (06-26 апреля 2015 г., г. Краснодар)/ФГБНУ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2015. – С. 185-187.
5. Филипчук О.Д. Табачный агроценоз. Фитосанитарное состояние табачного агроценоза и мероприятия по его оптимизации // Агро XXI. – 2000. - №1. – С.16-17.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ХЛОПКОВОЙ СОВКИ НА ТАБАКЕ МЕТОДОМ МАССОВОГО ОТЛОВА САМЦОВ ФЕРОМОННЫМИ ЛОВУШКАМИ

Гарифуллина Л.Р.[1], *канд. хим. наук,* Кравченко Л.В.[1]; Розинцев К.Е.[2], Плотникова Т.В.[2], *канд. с-х. наук*, Ишмуратов Г.Ю.[1], *д-р хим. наук, профессор*

[1] ФГБУН Уфимский институт химии РАН, г. Уфа
[2]ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Осуществлен синтез мажорного и минорного компонентов (11*Z* и 9*Z*-гексадеценалей) полового феромона хлопковой совки *Helicoverpa armigera* Hbn, разработан биотехнологический способ защиты табака от данного вредителя методом массового отлова самцов феромонными ловушками.

Ключевые слова: хлопковая совка, феромон, ловушки.

К наиболее значимым фитофагам, негативно влияющим на получение стабильных урожаев ценных сельскохозяйственных культур, относится хлопковая совка *Helicoverpa armigera* Hbn. В последние годы отмечена тенденция к увеличению её численности и, следовательно, вредоносности. Так, повреждённость растений без применения средств контроля достигает 78 - 98% [1]. Для борьбы с этим вредителем возделывают устойчивые сорта растений, уничтожают сорняки, используют зимние поливы для уничтожения куколок, обрабатывают растения инсектицидами и биопрепаратами. Однако биопрепараты отличает высокая стоимость, а также необходимость применения больших объемов рабочих растворов, в свою очередь, широкомасштабное применение инсектицидов приводит к нарушению экологического равновесия в природе, загрязняет почву, вредит теплокровным и самим растениям. В связи с этим для борьбы с насекомыми-вредителями остается актуальным применение веществ, избирательно воздействующих на гормональную систему насекомых.

Целью данной работы являлась разработка биотехнологического способа защиты табака от хлопковой совки *Helicoverpa armigera* Hbn. методом массового отлова самцов феромонными ловушками.

Для достижения поставленной цели в лаборатории биорегуляторов насекомых УфИХ РАН были осуществлены синтезы мажорного (11*Z*-гексадеценаля) (**3**) (схема 1) и минорного (9*Z*-гексадеценаля) (**4**) (схема 2) компонентов феромона исходя из доступной 10-ундеценовой кислоты (**1**) и циклооктена (**2**), создана препаративная форма и приготовлено необходимое для дальнейших испытаний количество диспенсеров.

Полевые опыты по изучению эффективности применения феромона хлопковой совки проводили на базе лаборатории агротехнологии Всероссийского НИИ табака, махорки и табачных изделий Краснодарского края на опытно-селекционном участке. Массовый отлов самцов бабочек проводили на посадках табака с помощью картонных ловушек «Аттракон АА» с использованием в качестве приманок резиновых диспенсеров, содержащих 2 мг синтетического феромона (метод самцового вакуума).

Схема 1

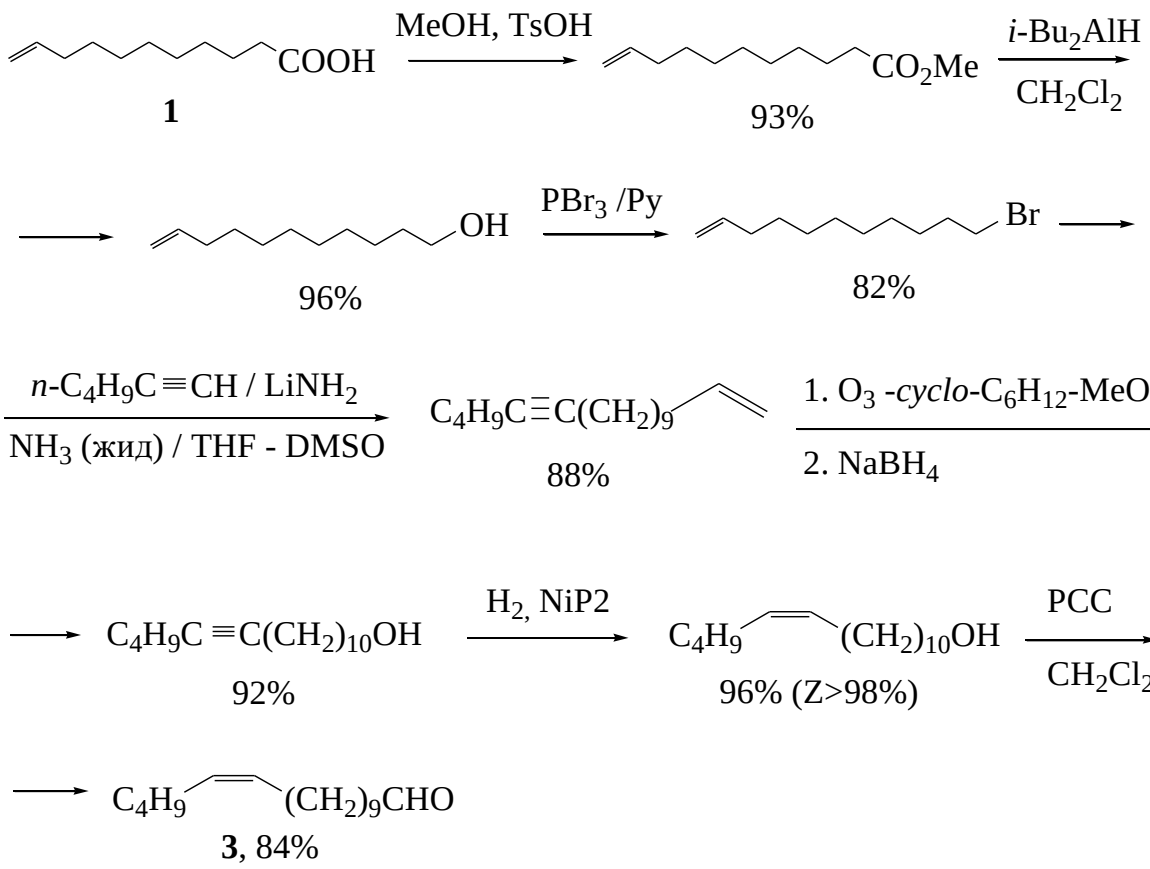
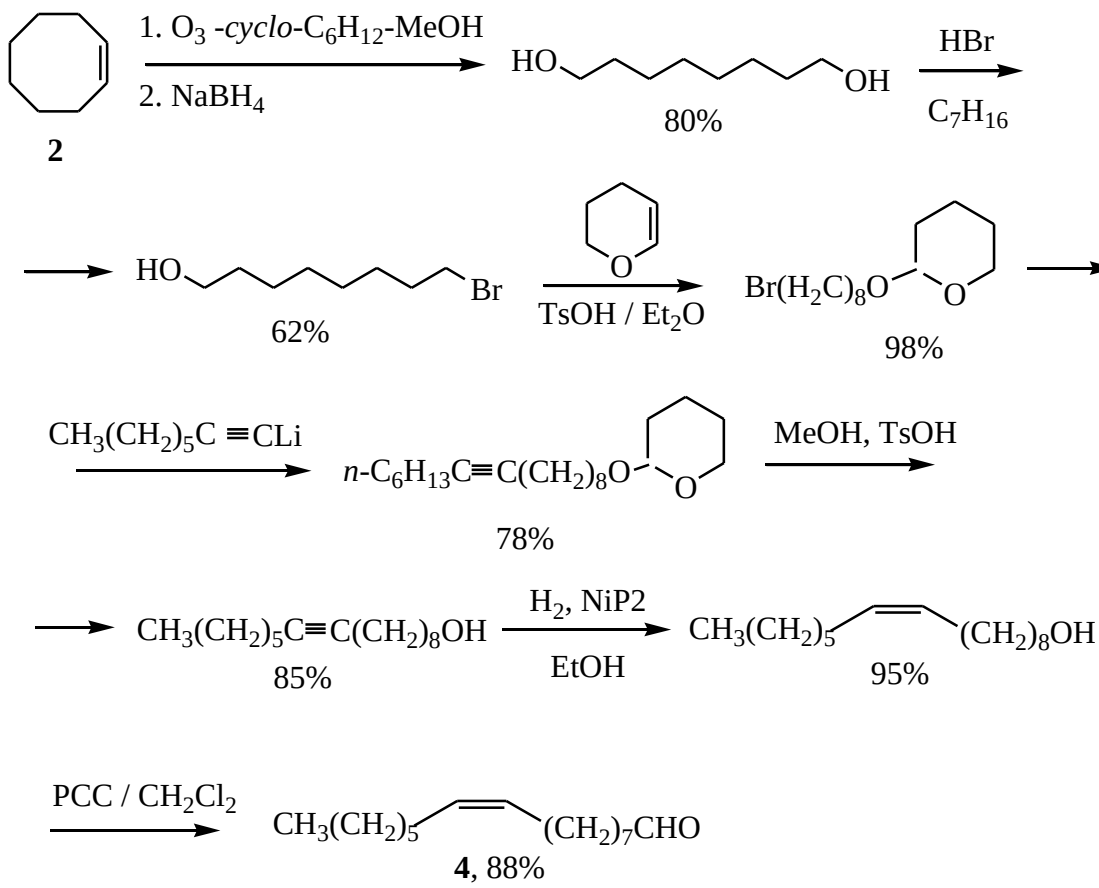


Схема 2



Проведенные исследования показали, что предложенный метод оказывает существенный положительный эффект (число поврежденных совкой растений снизилось в три раза и составило 20% от общего числа). Для достижения положительных результатов необходима реализация метода в течение 5 лет.

Литература

1. Плотникова Т.В., Ишмуратов Г.Ю., Исмаилов В.Я., Розинцев К.Е. Биологический контроль хлопковой совки на табаке // Защита и карантин растений. – 2016. - №5. - С. 21-23.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

МОНИТОРИНГ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ ЗАРАЗИХИ, ПОРАЖАЮЩЕЙ ПОДСОЛНЕЧНИК В РАЗНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ РЕГИОНАХ

Гучетль С.З.[1], *канд. биол. наук*, Антонова Т.С.[1], *д-р биол. наук,*
Челюстникова Т.А.[1], Шерстова Л.Ю.[2]

[1]ФГБНУ «Всероссийский научно - исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта», г. Краснодар
[2] ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», г. Краснодар

Аннотация. Изучали расовый состав и молекулярно-генетические различия популяций *O.cumana,* поражающей подсолнечник в разных географических регионах. Показано, что генетическая изменчивость популяций заразихи, как российских, так и зарубежных, небольшая, что свидетельствует о консервативности её генома.

Ключевые слова: заразиха, популяции, подсолнечник, молекулярные маркеры.

Злостный сорняк заразиха кумская (*Orobanche cumana* Wallr.) – облигатный паразит из высших цветковых травянистых растений, принадлежащий к семейству *Orobanchaceae* из порядка *Scrophulariales* - основной биотический сдерживающий фактор при производстве подсолнечника во всех странах, где он возделывается, за исключением Северной и Южной Америки. Потери урожая, вызванные засоренностью полей заразихой, достигают от 50 % до 100 %. Повсеместная интенсификация возделывания подсолнечника в последнее десятилетие привела к формированию высоковирулентных биотипов заразихи, преодолевших устойчивость возделываемого сортимента [1]. Одним из основных способов контроля паразита является создание устойчивых сортов и гибридов подсолнечника. Этот подход способствует решению экологических проблем при защите подсолнечника, поскольку позволяет обойтись без применения химических мер борьбы и ограничивает распространение заразихи на новые территории. Для выработки долгосрочной стратегии контроля важны исследования эволюции *O. cumana* и генетической структуры его популяций [1-3]. Исследование расового состава популяций и полиморфизма молекулярно-генетических маркеров позволяет описать структуру популяций заразихи. Изучение молекулярно-генетических различий между популяциями *O. cumana* из Болгарии, Испании, Румынии и Турции показало, что популяции паразита обладают малой внутрипопуляционной изменчивостью, и между индивидами из различных географических областей происходит очень небольшой генный обмен [4]. Выявлено существование двух отдаленных генофондов в двух провинциях в Испании - одного в Куэнка и другого в Долине Гвадалквивира. Внутри каждого генофонда, как меж - так и внутрипопуляционная изменчивости были чрезвычайно малы [5].

Молекулярно-генетические различия популяций *O.cumana*, поражающей подсолнечник в разных регионах России недостаточно изучены. Целью нашего исследования является определение расового состава и молекулярно-генетического разнообразия популяций заразихи, распространенной на территории России, Румынии и Казахстана для мониторинга изменчивости паразита.

В качестве материала исследований использовали семена *O.cumana* 31 популяции, которые были собраны в 2003 - 2014 гг. на полях подсолнечника Краснодарского, Ставропольского краёв, Ростовской, Волгоградской и Саратовской областей России, а также Румынии и Казахстана.

Для искусственного заражения заразихой растения подсолнечника сорта, восприимчивого ко всем известным расам заразихи, выращивали в теплице в смеси почвы с речным песком в соотношении 2: 1. Семена заразихи вносили в почвенную смесь из расчёта 100 мг на 1 кг. Через 50 дней после появления всходов растения выкапывали из ящиков и отбирали клубеньки, стебли и соцветия заразихи для анализа. В качестве образца для выделения ДНК использовали смесь равного количества ткани от 5-10 растений заразихи из каждой популяции. Выделение и очистку ДНК проводили СТАБ методом [6].

Для проведения полимеразной цепной реакции, электрофореза продуктов амплификации, визуализации результатов электрофореза использовали методику, описанную в работе [7]. Использовали 9 SSR (simple sequence repeat) праймеров. Для определения различий между образцами заразихи данные ПЦР были обработаны кластерным анализом, методом Ward (пакет программ Statistica 6.0). Геометрические дистанции вычислены с помощью Евклидова расстояния. Основные показатели генетической изменчивости популяций, а также анализ молекулярной вариансы AMOVA (Analysis of Molecular Variance), генетические дистанции и генетическое сходство по Нею определяли с помощью программы GenAlEx 6.5 [8].

Для каждого изучаемого варианта были определены расы, преобладающие в образце семян. Наименее вирулентная раса C была выявлена в образце семян заразихи, собранного в Шемонаихинском районе Казахстана. Раса D была обнаружена в Румынии, в области Урзицени. В остальных районах Румынии присутствовала лишь раса G. Раса E встречалась в окрестностях станицы Привольная Ейского района Краснодарского края, в 2003 году, а также в образце семян, собранных в Ростовской области, в разных местах Азовского района и в Советском районе Саратовской области. В них присутствовали также расы F и G. В остальных популяциях преобладали расы F и G. В образцах семян из Новоалександровска (Ставропольский край) кроме выше указанных рас, встречалась и раса H. В целом, расовый состав семян заразихи из разных популяций отличался разнообразием.

В результате амплификации девяти микросателлитных локусов у заразихи из 31 популяции был выявлен 21 аллель, от 2 до 4 аллелей на локус.

По результатам кластерного анализа образцы *O. cumana* были разделены на две группы (рис. 1). Кластер I группировал 26 образцов, собранных на территориях России и Казахстана. Кластер II объединил популяции заразихи, собранные в разных районах Румынии. Кластер I подразделялся на 2 субкластера, с расстоянием объединения 7,8 единиц. Объединение в субкластеры не зависело ни от уровня вирулентности популяции, ни от географического происхождения. Группирование популяций заразихи в кластеры также не зависело от их расового состава. Оно было связано с их происхождением из стран бывшего СССР и Румынии. Генетические дистанция и сходство между кластерами по методу Неи составили соответственно 0,175 и 0,839.

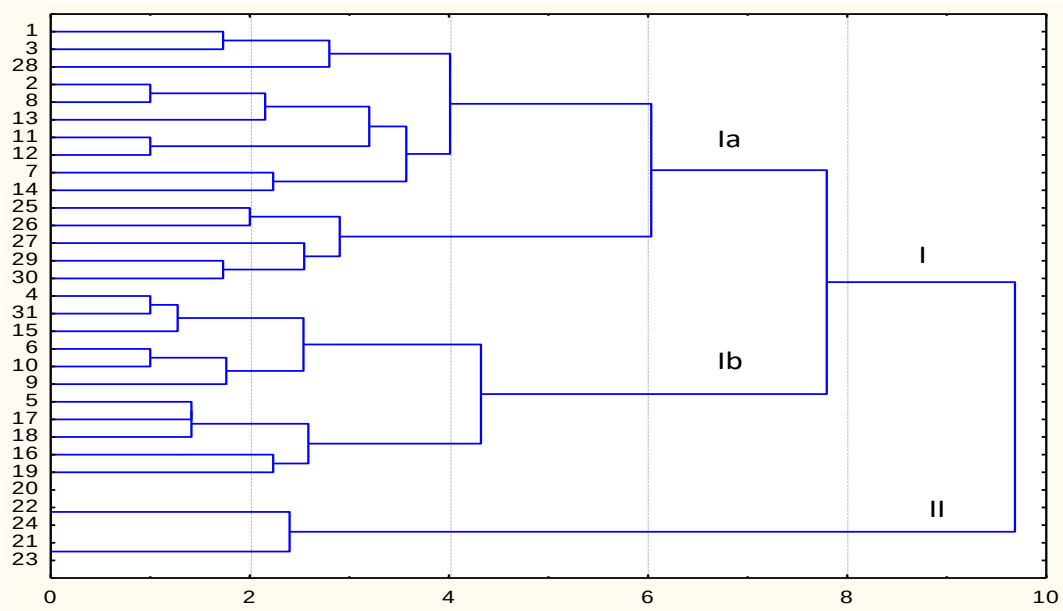


Рис. 1. Дендрограмма кластерного анализа 31 популяции *O. cumana,* собранных в разных районах России, Казахстана и Румынии.

Нумерация районов: Краснодарский край: 1- Крыловской; 2 –Ейский, поле 1; 26 – Ейский, поле 2. Ставропольский край: 3-Труновский; 27- Новоалександровск; Ростовская область: 4 –Азовский, поле 1; 5 - Милютинский; 6 - Азовский, с. Круглое; 7 - Боковский; 8-Зерноградский; 9-Матвеево-Курганский, поле 1; 10- Матвеево- Курганский, поле 2; 11- Боковский, поле 1;12- Боковский, поле 2; 13, 14- Зерноградский, поле 1, 2; 15, 25 – Кагальницкий, поле 1,2; 28, 29-Морозовский поле 1, 2; 30, 31- Азовский, поле 3, 4. Саратовская область: 16 - Советский; Волгоградская область: 17- Алексеевский; 18- Новоаннинский. Казахстан: 19- Шемонаихинский. Румыния: 20-Меджидия; 21- Калараси; 22- Тулчеа; 23- Урзицени; 24-Лунка.

Образцы заразихи из Румынии были практически идентичны. Процент полиморфных локусов *P* составил 11,11. Процент полиморфных локусов популяций, происходящих из России и Казахстана - 100,00.

Для определения основных показателей генетического разнообразия и анализа молекулярной вариансы AMOVA, изучаемые популяции *O. cumana* были объединены в генетические пулы по географическому происхождению, Pop 1 - из России и Казахстана, Pop 2 – из Румынии. Основные показатели генетической изменчивости двух пулов показали, что число аллелей на локус *Na* колебалось от 1.11 у Pop2 до 2.33 у Pop1. Число аллелей на локус с частотой *Na >5%* составляло от 1.11 у Pop2 до 2.22 у Pop1. Эффективное число аллелей *Ne* составило 1.05 у Pop 2 и 1.90 у Pop 1. Pop 1 показала самое высокое значение наблюдаемой гетерозиготности *Ho* (0.48), в то время как у Pop 2 наблюдаемая гетерозиготность составила 0.05. Значения ожидаемой гетерозиготности *He* колебались от 0.03 у Pop2 до 0.46 у Pop1. Анализ генетического разнообразия внутри генетических пулов с использованием информационного индекса Шеннона *I* выявил наибольшую величину разнообразия в Pop1 (0.69) и наименьшую в Pop 2 (0.05) (табл. 1).

Таблица 1

Основные показатели генетического разнообразия двух пулов заразихи, выявленные с помощью девяти микросателлитных локусов ДНК

Генетические пулы	*Na*	*Na (Freq > 5%)*	*Ne*	*I*	*Ho*	*He*
Pop1	2,33±0,23	2,22±0,22	1,90±0,09	0,69±0,05	0,48±0,06	0,46±0,02
Pop2	1,11±0,11	1,11±0,11	1,05±0,05	0,05±0,05	0,04±0,04	0,03±0,03

Na: число аллелей на локус; *Na (Freq >=5%):* число аллелей на локус с частотой *>5%*; *Ne*: эффективное число аллелей; *I*: информационный индекс Шеннона; гетерозиготность: *Ho*- наблюдаемая; *He*- ожидаемая.

Таким образом, генетический пул, включающий популяции заразихи, паразитирующей на подсолнечнике в России и Казахстане показал большее генетическое разнообразие, чем популяции заразихи из Румынии. Уровень генетического разнообразия вносит основной вклад в экологическую пластичность вида паразита. Наличие нескольких аллелей в генных локусах даёт возможность его индивидам быстрее адаптироваться к варьирующим условиям среды. Большее генетическое разнообразие в популяциях заразихи, произрастающей на территории постсоветского пространства, свидетельствует об их большем микроэволюционном потенциале.

Анализ молекулярной вариансы, характеризующий генетическую дифференциацию изучаемых популяций (AMOVA), выявил, что 23% от общей дисперсии обусловлено различиями между генетическими пулами, а большая часть дисперсии 77% - различиями между индивидами внутри каждого пула (табл. 2).

Таблица 2

Результаты анализа общего генетического разнообразия (AMOVA) в двух генетических пулах *O. cumana*

Источник разнообразия	Число степеней свободы df	Сумма квадратов	Доля в общей дисперсии, абс. значения	Доля в общей дисперсии в %	P
Между пулами	1	11,100	0,551	23%	0,001
Внутри пулов	29	53,658	0,006	0%	
Между индивидами	31	57,000	1,839	77%	
Всего	61	121,758	2,396	100%	

Наши результаты показали, что популяции заразихи из указанных трех стран группируются в кластеры согласно странам происхождения независимо от их расового состава. Один из кластеров объединяет популяции паразита из стран бывшего советского пространства. При этом, генетические пулы заразихи, паразитирующей на подсолнечнике, в странах бывшего СССР и Румынии обладают некоторым сходством. Наблюдается практически полное отсутствие уникальных аллелей у особей исследованных популяций и большое генетическое сходство (0,872) пулов.

Таким образом, наши исследования показали, что генетическая изменчивость популяций заразихи, как российских, так и зарубежных, небольшая, что свидетельствует о консервативности её генома и тенденции стать полным самоопылителем в будущем. Это показывает, что эволюционные изменения у вида *O. cumana* происходят в направлении обособления от влияния внешних факторов среды, формирующих высшее растение, и зависимости лишь от метаболизма растения подсолнечника, как хозяина этого паразита. Другими словами, как в России, так и за рубежом наблюдается усиление паразитических свойств у облигатного паразита *O. cumana*, который таксономически принадлежит к высшим растениям.

Литература

1. Fernández-Martínez J.M., Velasco L., Perez-Vich B. Progress in research on breeding for resistance to sunflower broomrape // Helia. – 2012. – V. 35 (57). – P. 47-56.
2. Škorić, D., Păcureanu-Joiţa M., Sava E. Sunflower breeding for resistance to broomrape (*Orobanche cumana Wallr.*) // Genetica şi ameliorarea plantelor an. I.N.C.D.A. – 2010. Fundulea LXXVIII (1). – P. 63-79.
3. Антонова Т.С., Стрельников Е.А., Гучетль С.З., Челюстникова Т.А. Расовое разнообразие заразихи *Orobanche cumana* Wallr. на подсолнечнике в регионах Российской Федерации, Казахстана и Румынии//Наука Кубани.– 2014.– № 3.– С.16-22.

4. Gagne G., Roeckel-Drevet B., Grezes-Besset P., Shindrova P. *et al*. Study of the variability and evolution of *Orobanche cumana* populations infesting sunflower in different European countries // Theor. and Appl. Genet. – 1998. – V. 96. – P.1216-1222.
5. Pineda-Martos R., Velasco L., Fernandez-Escobar J., Fernandez-Martinez J. M., Perez-Vich B. Genetic diversity of *Orobanche cumana* populations from Spain assessed using SSR markers // Weed Research. - 2013. – V. 53. – P.279–289.
6. Doyle J.J. and J.L. Doyle. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue // Phytochem. Bull. -1987- V.19. – P.11-15.
7. Гучетль С.З., Антонова Т.С., Челюстникова Т.А. Межпопуляционная генетическая дифференциация *Orobanche cumana* Wallr. из России, Казахстана и Румынии с использованием молекулярно-генетических маркеров // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. –2014. – № 1 (157-158). – С. 108-114.
8. Peakall, R. and P.E. Smouse GenAlEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research-an update // Bioinformatics. – 2012. – P. 1-3.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

«ЗЕРНОСПАС» ЗАЩИТИТ ЗЕРНО ОТ УРОЖАЯ ДО УРОЖАЯ

Закладной Г.А., ***д-р биол. наук, профессор***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт зерна
и продуктов его переработки», г. Москва

Аннотация. Экспериментальными исследованиями реакции основных вредных видов жуков установлены дифференцированные регламенты консервирования зерна новым биинсектицидом Зерноспас. Регламенты включают нормы расхода, вид вредителя и продолжительность защитного действия после обработки.

Ключевые слова: защита зерна, вредные насекомые, регламенты применения Зерноспаса.

Введение

Для уничтожения вредителей в зерне разработаны регламенты фумигации его газом фосфин [1]. Однако наиболее эффективным способом борьбы с вредителями хранящегося зерна в России является обработка его жидкими инсектицидами контактного действия [2, 3, 4]. Разрешенный их ассортимент в России ограничен препаратами, нормы расхода действующих веществ (д. в.) которых довольно велики и нередко превышают максимально допустимый уровень (МДУ) в зерне. Этот факт иногда препятствует выполнению дезинсекции зерна на практике.

Поэтому нами в результате предыдущих исследований избирательной токсичности пиримифос-метила [5] и бифентрина [6] в отношении разных видов вредных жуков создан биинсектицид на базе этих д. в. [7] и оптимизирован его состав [8, 9]. Нормы расхода д. в. этого биинсектицида, названного впоследствии при его государственной регистрации «Зерноспас», не превышают МДУ их в зерне и существенно снижают инсектицидную нагрузку на зерно.

Цель настоящего исследования состояла в уточнении регламентов обработки зерна Зерноспасом путем установления реакции основных вредных жуков на остатки его д. в. в течение длительного хранения зерна.

Материал и методика

В качестве биотестов использовали имаго шести видов жуков – вредителей зерна (рисовый долгоносик *Sitophilus oryzae* L., амбарный долгоносик *Sitophilus granarius* L., зерновой точильщик *Rhizopertha dominica* F., малый мучной хрущак *Tribolium confusum* Duv.,

суринамский мукоед *Oryzaephilus surinamensis* L., короткоусый мукоед *Laemophloeus ferrugineus* Steph.). Эти виды представляют наибольшую угрозу для хранящегося зерна в России [10].

Жуков из многолетних лабораторных культур, прежде не имевших контакта с пестицидами, выращивали при температуре (25±2) ºС и отбирали в опыты без разделения на пол и возраст.

Готовили зерно пшеницы влажностью (14.5±0.5) % в количестве по 10 кг на каждую из 5 испытанных норм расхода Зерноспаса (2, 3, 4, 6 и 8 мл/т). Зерно обрабатывали с помощью распылителя водными растворами с содержанием 0, 2, 3, 4, 6 и 8 мл Зерноспаса в 1 л из расчета 10 мл раствора на 10 кг зерна. Тщательно перемешивали и после двухчасового подсыхания помещали внутрь бязевых мешков. Мешки с зерном хранили в эксикаторах при относительной влажности воздуха около 75 %, что соответствовало равновесной влажности зерна близкой к 15 %, и комнатной температуре в пределах 22-24 °С.

Ежемесячно в течение 12 месяцев от обработанного и контрольного зерна отбирали пробы массой по 100 г в трех повторностях. Их помещали в закрытые крышками пластмассовые стаканчики, подсаживали по 10 жуков шести видов и хранили при температуре (25 ± 2) ºС. Через 7 суток подсчитывали количество живых и мертвых жуков.

Результаты и их обсуждение

В таблице 1 приводим обобщенные результаты исследований.

Таблица 1

Продолжительность в месяцах полной защиты зерна от заражения жуками после обработки его Зерноспасом в разных нормах расхода

Виды жуков	2 мл/т	3 мл/т	4 мл/т	6 мл/т	8 мл/т
L. ferrugineus	12	12	12	12	12
Rh. dominica	4	9	9	12	12
S. oryzae	1	4	8	12	12
O. surinamensis	1	2	7	12	12
S. granarius	1	2	2	8	12
T. confusum	0	1	1	1	3

Зерноспас в норме расхода 2 мл/т полностью уничтожает жуков *S. oryzae* в зерне. Однако последействие его распространяется на период не более 1 месяца. С увеличением нормы расхода до 3, 4, 6 и 8 мл/т длительность защиты зерна от *S. oryzae* возрастает и достигает 4, 8, 12 и 12 месяцев соответственно.

В норме расхода 2 мл/т Зерноспас полностью убивает жуков *S. granarius* в зерне с последействием, как и в случае с *S. oryzae*, не более 1 месяца. Повышение нормы расхода до 3, 4, 6 и 8 мл/т удлиняет срок защиты зерна от *S. granarius* до 2, 2, 8 и 12 месяцев соответственно.

Остатки Зерноспаса отличаются существенно большей биологической активностью в отношении жуков *Rh. dominica*, нежели против Sitophilus sp. В нормах расхода 2, 3, 4, 6 и 8 мл/т Зерноспас обеспечивает защиту зерна от *Rh. dominica* в течение не менее 4, 9, 12 и 12 месяцев соответственно. Скорее всего, это явление можно объяснить большей стабильностью на зерне пиретроида бифентрина [4], который отвечает за поражение *Rh. dominica* в биинсектициде [6,7], по сравнению с фосфорорганическим компонентом пиримифос-метилом, который играет главенствующую роль в биологической активности в отношении жуков других видов [5, 7].

Зерноспас в норме расхода 2 мл/т приводит к смерти жуков *T. confusum* в зерне сразу после обработки, но не обладает последействием в отношении этого насекомого. С увеличением нормы расхода до 3, 4, 6 и 8 мл/т длительность защиты зерна от *T. confusum* возрастает и достигает 1, 1, 1 и 3 месяцев соответственно. После трех месяцев биологическая активность остатков Зерноспаса в отношении жуков *T. confusum* даже при максимальной

норме расхода 8 мл/т неуклонно падает. Здесь также нет секрета, поскольку *T. confusum* отличается наибольшей природной устойчивостью к бифентрину и к пиримифос-метилу по сравнению с другими исследованными видами жуков [5, 6].

Остатки Зерноспаса отличаются значительной биологической активностью в отношении жуков *O. surinamensis*. В нормах расхода 2, 3, 4, 6 и 8 мл/т они обеспечивают защиту зерна от заражения этим вредителем в течение не менее 1, 3, 7, 12 и 12 месяцев соответственно.

Наконец, полученные нами данные свидетельствуют о крайне высокой природной чувствительности жуков *L. ferrugineus* к остаткам Зерноспаса. Уже при норме расхода 2 мл/т мы наблюдаем полную смертность жуков этого вида в течение не менее 12 месяцев в обработанном зерне.

Данные, представленные в таблице 1, могут служить регламентами для промышленной обработки зерна Зерноспасом против комплекса основных вредных видов насекомых. В регламентах нормы расхода дифференцированы в зависимости от вида вредителя и необходимой продолжительности консервирования хранящегося зерна против насекомых.

Пользоваться этими регламентами просто. Например, если зерно необходимо хранить в течение 8 месяцев, и оно заселено только рисовым долгоносиком, следует применить норму расхода Зерноспаса 4 мл/т, а при месячном сроке хранения достаточно будет 2 мл/т. В случае присутствия в зерне нескольких видов насекомых, следует выбирать регламент обработки, эффективный для наиболее устойчивого вида.

Литература

1. Закладной Г.А., Желтова С.А. Биологические основы применения фосфина для борьбы с насекомыми-вредителями хлебных запасов // Сб. науч. тр. ВНИИЗерна и продуктов его переработки. Совершенствование методов оценки и качество зерна и зернопродуктов. – М., 1987. – Вып. 109. – С. 87-93.
2. Закладной, Г.А. Вредители хлебных запасов. Изд. второе, дополненное [Текст] // Приложение к ж. «Защита и карантин растений». - 2006. - № 6. - 24 с.
3. Закладной, Г.А. Путеводитель по вредителям хлебных запасов и простор как средство борьбы с ними [Текст] / Г.А. Закладной, Е.А. Соколов, Е.Ф. Когтева, А.М. Чирков. - М., МГОУ., 2003. - 108 с. + 48 ил. цв.
4. Zakladnoy, G.A. The response of some main coleopteran pests of grain to a joint action of pirimiphos-methyl and bifenthrin / G.A. Zakladnoy // Entomological Review. – January 2015. - Volume 95, Issue 1. - P. 28-30.
5. Закладной, Г.А. Биологическая оценка бифентрина как средства дезинсекции зерна [Текст] / Г.А. Закладной, А.Л. Догадин, А.В. Влащенко // Научно-инновационные аспекты хранения и переработки зерна: монография к 85-летию ГНУ ВНИИЗ Россельхозакадемии. – М., 2014. – С. 298-303.
6. Закладной, Г.А. Формирование биинсектицида и исследование его как средства дезинсекции зерна [Текст] / Г.А. Закладной, А.Л. Догадин, А.В. Влащенко // Научно-инновационные аспекты хранения и переработки зерна: монография к 85-летию ГНУ ВНИИЗ Россельхозакадемии. – М., 2014. – С. 304-313. – Библиогр.: с. 313.
7. Закладной, Г.А. Реакция некоторых Coleoptera – основных вредителей зерна на совместное действие пиримифос-метила и бифентрина [Текст] / Г.А. Закладной // Энтомологическое обозрение. – 2014. – Вып. 93, № 3. – С. 527-531.
8. Закладной, Г.А. Биологическая оценка пиримифос-метила как средства дезинсекции зерна [Текст] / Г.А. Закладной, А.Л. Догадин, А.В. Влащенко // Научно-инновационные аспекты хранения и переработки зерна: монография к 85-летию ГНУ ВНИИЗ Россельхозакадемии. – М., 2014. – С. 290-297.

9. Закладной, Г.А. Современные направления защиты хранящегося зерна от насекомых: дис… докт. биол. наук. – М., 1985. - 426 с.
10. Закладной, Г.А. Вредители хлебных запасов. Рекомендации научно-исследовательского института зерна и продуктов его переработки. [Текст]: Приложение к ж. «Защита и карантин растений». - 1999. - № 8. - 16 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ УСТОЙЧИВОСТИ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ПОДСОЛНЕЧНИКА К ВОЗБУДИТЕЛЮ ЛОЖНОЙ МУЧНИСТОЙ РОСЫ

Ивебор М.В., ***канд. с.-х. наук*****, Антонова Т.С.,** ***д-р биол. наук,***
Арасланова Н.М., ***канд. с.-х. наук*****, Саукова С.Л.,** ***канд. биол. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В. С. Пустовойта», г. Краснодар

Аннотация. Описан методический подход к созданию исходного материала для селекции гибридного подсолнечника с комплексной устойчивостью к разным расам возбудителя ложной мучнистой росы (*Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. et de Toni), выявляемых в ходе ежегодного мониторинга расовой структуры популяции патогена в Краснодарском крае и соседних регионах.

Ключевые слова: подсолнечник, ложная мучнистая роса, *Plasmopara halstedii*, расы, устойчивость.

Селекционная программа по созданию гибридного подсолнечника во ВНИИМК направлена на получение высокопродуктивных экологически пластичных гибридов, пригодных для возделывания в различных регионах России – от Северного Кавказа до Западной Сибири [1]. Отбор на устойчивость к комплексу основных патогенов – важный раздел этой программы [2, 3]. Ложная мучнистая роса (мильдью), вызываемая оомицетом *Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. et de Toni (1888), – одно из самых распространенных и вредоносных заболеваний подсолнечника в разных странах мира. Еще в 1955 - 1956 годах, под руководством В.С. Пустовойта, при скрещивании топинамбура (*Helianthus tuberosus* L.) с культурным подсолнечником были получены первые устойчивые к ложной мучнистой росе межвидовые гибриды [4].

Характер наследования устойчивости к болезни впервые установили румынские ученые, в результате чего была создана резистентная линия подсолнечника AD 66. С ее помощью на европейском и американском континентах в популяциях *P. halstedii* была впервые идентифицирована "европейская", или физиологическая раса 1. Линия AD 66 к этой расе была устойчива. После того, как в США было зарегистрировано поражение данной линии ложной мучнистой росой, у возбудителя болезни была идентифицирована "Red River race", или физиологическая раса 2 [5].

После выявления рас в популяции *P. halstedii*, оценку устойчивости подсолнечника к паразиту в большинстве стран стали осуществлять с учетом физиологической специализации возбудителя болезни. Устойчивость подсолнечника к болезни, а точнее, к физиологическим расам ее возбудителя, контролируется отдельными независимыми генами и их комбинациями. Их обозначают индексом *Pl* [6]. Учеными постоянно ведется поиск ресурсов этих генов устойчивости, которые широко используются в селекции подсолнечника. Расоспецифическая устойчивость – надежная защита культуры. Однако при формировании новых рас патогена растение оказывается незащищенным, если оно не содержит генов иммунитета к новой расе [7].

Так, возделывание гибридов подсолнечника с геном устойчивости Pl_2 полностью обеспечивало контроль болезни во Франции в течение десяти лет - с 1978 по 1988 годы. Гены Pl_6 и Pl_7 также были эффективны в этой стране десять лет (с 1991 по 2001 годы) [7]. Опыт Франции показал, что после относительно продолжительной стабильности генетической устойчивости к милдью, наступают периоды дисбаланса вследствие появления новых рас патогена [7, 8]. Вследствие этого, селекция гибридов на устойчивость к ложной мучнистой росе ведется с учетом присутствующих местных рас патогена [7, 9].

Цель наших исследований – оценить устойчивость исходного материала подсолнечника ВНИИМК к расам возбудителя ложной мучнистой росы, выявленным в Краснодарском крае, Ростовской области и Республике Адыгея.

Материал и методы. Оценка устойчивости селекционных образцов подсолнечника к возбудителю ложной мучнистой росы проводилась в осенне-зимний период в лабораторных условиях. По 25 семянок каждого образца проращивали при температуре 25 °С в рулонах фильтровальной бумаги до размера корешка 1-2 см. В каждую растильню с прокаленным речным песком, накрытым влажной фильтровальной бумагой, раскладывали семянки пяти тестируемых образцов подсолнечника. В качестве контроля использовали восприимчивый ко всем расам сорт ВНИИМК 8883.

Делали смыв отстоянной водопроводной водой температуры 16-18 °С с проростков со спороношением патогена конкретной расы. Суспензию оставляли на 2-2,5 часа (до момента массового отрождения зооспор) при температуре 16-18 °С. Проростки инокулировали из расчета 150 мл водного раствора суспензии на одну растильню при вышеуказанной температуре. Концентрация зооспорангиев в инокулюме - 10^6/мл. Зараженные проростки выращивали семь-восемь дней при температуре 25 °С, 16-часовом фотопериоде. Затем растильни обильно поливали отстоянной водопроводной водой и создавали влажную камеру путем накрытия полиэтиленовой пленкой на ночь при температуре 16-18 °С. Учитывали наличие на проростках спороношения патогена.

Результаты и обсуждение. Во ВНИИМК более 15 лет ведется мониторинг расовой структуры популяции *P. halstedii* по международно принятым стандартным номенклатурам [10, 11]. На основании результатов исследований по расовому составу популяции *P. halstedii* в Краснодарском крае, а также в соседних регионах (Республике Адыгея и Ростовской области), был пересмотрен подход к методике оценки образцов подсолнечника на устойчивость к ложной мучнистой росе. Изначально для заражения использовали инокулюм патогена с произвольно взятых в поле пораженных растений подсолнечника - без определения расовой принадлежности возбудителя заболевания. С выявлением расового разнообразия в популяции *P. halstedii*, такой подход стал недопустимым. После идентификации в Краснодарском крае расы 330, образцы подсолнечника начали тестировать на устойчивость к ней. С выявлением в начале 2000-х годов рас 710 и 730, а в 2012 – расы 334 (первой в Российской Федерации, преодолевшей действие гена Pl_6) [12, 13], они также были включены в оценочный процесс. В 2016 году в разных районах Краснодарского края были выявлены две новые для РФ расы *P. halstedii:* еще одна, преодолевшая действие гена Pl_6, и первая в стране, поразившая линии-дифференциаторы подсолнечника HAR-4 и HAR-5. Селекционные образцы подсолнечника урожая 2016 года были оценены на устойчивость к ним. В зависимости от задач, которые ставятся селекционерами, исходный материал испытывается заражением либо отдельными расами, либо их смесями. Так ежегодно оценивается по несколько тысяч образцов подсолнечника, выделяются резистентные. Данные по некоторым годам представлены в таблице.

Таблица

Оценка устойчивости селекционного материала гибридного подсолнечника к расам возбудителя ложной мучнистой росы в разные годы

ВНИИМК, 2006-2017 гг.

Год сбора семян	Расы *P. halstedii*, использованные для заражения	Количество образцов		
		всего, шт.	устойчивых	
			шт.	%
2006	330	1793	773	43,1
	710	189	82	43,4
	730	81	71	87,7
2007	330	1284	714	55,6
	710	137	15	10,9
	730	331	114	34,4
2011	330	680	356	52,4
	710	139	33	23,7
	730	112	22	19,6
	(710+730)*	626	434	69,4
2012	330	200	81	40,5
	(710+730)*	510	391	76,7
	334	10	10	100
2013	(330 + 710 + 730)*	1210	680	56,20
2014	(330 + 710 + 730)*	824	481	58,37
	334	40	12	30,00
	(330 + 710 + 730 + 334)*	270	38	14,07
2015	(330 + 710 + 730)*	230	180	78,26
	334	142	50	35,21
	(330 + 710 + 730 + 334)*	315	150	47,62
2016	(330 + 710 + 730)*	245	67	27,3
	334	160	78	48,8
	(330 + 710 + 730 + 334 + новые**)*	280	45	22,1

* смеси рас; ** - две новые расы: преодолевшая ген устойчивости Pl_6 и поражающая линии-дифференциаторы подсолнечника HAR-4 и HAR-5

Как видно из таблицы, для заражения исходного материала подсолнечника во ВНИИМК используются расы *P. halstedii,* распространенные в регионе, включая новые патотипы патогена, выявляемые в ходе мониторинговых обследований посевов. В результате этих оценок ежегодно выделяются перспективные образцы подсолнечника с комплексной устойчивостью ко всем местным расам *P. halstedii.* В дальнейшем они служат исходным материалом для селекции гибридов подсолнечника, устойчивых к ложной мучнистой росе [14-17].

Безусловно, появление в популяции паразита новых рас существенно усложняет процесс селекции подсолнечника на устойчивость к ложной мучнистой росе. Однако именно генетическая устойчивость является наиболее рациональным методом защиты подсолнечника от данной болезни. Помимо контроля над заболеванием, возделывание устойчивого подсолнечника уменьшает потребность в использовании дорогостоящих, загрязняющих окружающую среду, фунгицидов, а также дает многолетний эффект благодаря ограничению размножения патогена и накопления его инфекционного начала в агроценозах. Для грамотного ведения селекции подсолнечника на устойчивость к ложной мучнистой росе и правильного размещения резистентных гибридов, необходимо проведение ежегодных мониторинговых исследований состояния популяции *P. halstedii* по расовому составу.

Таким образом, селекция и возделывание устойчивого сортимента подсолнечника должны вестись с учетом расовой структуры местных популяций патогена, что невозможно

без проведения ежегодных мониторинговых исследований. Во ВНИИМК селекция гибридного подсолнечника на устойчивость к ложной мучнистой росе ведется в лабораторных условиях с использованием для оценки исходного материала комплекса рас возбудителя болезни (*P. halstedii*), выявленных в Краснодарском крае и соседних регионах (Республике Адыгея и Ростовской области). Образцы подсолнечника с групповым иммунитетом к этим расам служат исходным материалом для селекции устойчивых гибридов подсолнечника.

Литература

1. Бочковой, А.Д. Гибридный подсолнечник / А.Д. Бочковой // В сборнике: История научных исследований во ВНИИМКе за 90 лет. – Краснодар, 2002. – С. 15-32.
2. Гончаров, С.В. Динамика устойчивости гибридов подсолнечника к основным патогенам в процессе селекции / С.В. Гончаров, Е.Н. Рыженко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2013. - № 43. - С. 101-104.
3. Gontcharov, S.V. Dynamics of hybrid sunflower disease resistance / S.V. Gontcharov // Helia. - 2014. - V. 37. - № 60. - С. 99-104.
4. Пустовойт, Г.В. Результаты и перспективы селекции подсолнечника на комплексный иммунитет к болезням и вредителям / Г.В. Пустовойт // Сборник научных работ. - Краснодар, 1988.- С. 66-79.
5. Zimmer, D.E. Physiological specialization between races of *Plasmopara halsiedii* in America and Europe / D.E.Zimmer // Phytopathology. - 1974. - V.64. – P. 1465-1467.
6. Zimmer, D.E. Downy mildew resistance in cultivated sunflower and its inheritance / D.E Zimmer., M.L. Kinman // Crop Sol. - 1972. – V. 12. – P. 749-751.
7. Vear, F. Breeding for durable resistance to the main diseases of sunflower // Proc. 16th International Sunflower Conference, Fargo, ND USA. – 2004. –V.1. -P.15-28.
8. Gulya, T.J. Distribution *Plasmopara halstedii* races from sunflower around the world / T.J. Gulya // Proceedings of the 2nd International Downy Mildews Symposium. Advances in downy mildew research. Palacky University in Olomouc and JOLA. v.o.s., Kostelec na HanI (Czech Republic). - 2007. - № 3. - P.121-134.
9. Tourvieille de Labrouhe, D. Quelles perspectives pour Ia lutte genetique vis-a-vis du mildiou du tournesol? / D.Tourvieille de Labrouhe, E.Mestries, P.Walser // Oleagineux.- 2005.-V.12. №2. - P. 85-93.
10. Tourvieille de Labrouhe, D. New nomenclature of race of *Plasmopara halstedii* (sunflower downy mildew) / D.Tourvieille de Labrouhe, T.J.Gulya, Y.K.Rashid, F.Viranyi // 15th International Sunflower Conference, Toulouse, France. – 2000. – V.2. – P. 161-166.
11. Tourvieille de Labrouhe, D. Proposal for improvement of sunflower downy mildew race nomenclature / D. Tourvieille de Labrouhe, P. Walser, D. Jolivot et al. // In: Proceedings 18th International Sunflower Conference, Mar Del Plata, Argentina, Feb.27–March 1, 2012; 01-VC-31:322-328.
12. Ивебор, М.В. Идентификация расового состава популяции Plasmopara halstedii в регионах Северного Кавказа / М.В. Ивебор, Т.С. Антонова, Н.М. Арасланова // Наука Кубани. – 2007. -№ 2.- С. 47-50.
13. Iwebor, M. Changes in the Racial Structure of Plasmopara halstedii (Farl.) Berl. et de Toni Population in the South of the Russian Federation / M. Iwebor, T.S. Antonova, S. Saukova // Helia. – 2016. –Vol. 39 (64). –P. 113-121.
14. Гончаров, С.В. Простой межлинейный гибрид подсолнечника кондитерского назначения Катюша / С.В. Гончаров, Н.Д. Береснева // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. - 2012. - № 1 (150). - С. 173.
15. Маркин, Н.В. Генотипирование линий подсолнечника с различной устойчивостью к ложной мучнистой росе с помощью STS-маркеров /Н.В. Маркин, В.Е. Тихобаева, Т.В.

Усатенко, О.Ф. Горбаченко, А.В. Усатов // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. - 2012. - № 2 (151-152). - С. 35-39.
16. Горбаченко, Ф.И. Селекция подсолнечника на устойчивость к новым агрессивным расам ложной мучнистой росы / Ф.И. Горбаченко, Т.В. Усатенко, О.Ф. Горбаченко, Н.С. Лучкин, Е.Г. Бурляева, Н.А. Житник // В сборнике: Научно-обоснованные системы земледелия: теория и практика: материалы Научно-практической конференции, приуроченной к 80-летнему юбилею В.М. Пенчукова. - 2013. - С. 59-63.
17. Голощапова, Н.Н. Селекция линий и гибридов подсолнечника на устойчивость к ложной мучнистой росе / Н.Н. Голощапова, С.В. Гончаров // В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: I Международная научно-практическая интернет-конференция, посвященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». - 2016. - С. 2860-2862.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

РАЗРАБОТКА БЕСПЕСТИЦИДНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СИСТЕМЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Исмаилов В.Я., ***канд. биол. наук*****, Ширинян Ж.А., Пушня М.В.,** ***канд. биол. наук,*** **Снесарева Е.Г.**

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений», г. Краснодар

Аннотация. Проведены исследования по формированию беспестицидной системы биозащиты озимой пшеницы от комплекса доминантных вредителей, реализованной на основе расширенного фитосанитарного мониторинга вредной и полезной энтомофауны с применением важнейших элементов агроэкосистемного конструирования, обеспечивающих возможность «естественного биометода» - биоценотического регулирования численности фитофагов и гарантирующих сохранность урожая и качество продукции продовольственного назначения.

Ключевые слова. Беспестицидная система защиты, озимая пшеница, вредители, энтомофаги, агроэкосистемное конструирование, биоценотическое регулирование численности.

В настоящее время разработка систем беспестицидной защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов в целях повышения их продовольственной и экологической безопасности является одной из важнейших хозяйственных, социальных и природоохранных проблем. Достижение этого специалисты связывают с органическим земледелием, где применение химических средств защиты растений и удобрений запрещается.

Законодательное Собрание Краснодарского края 22 октября 2013 г. приняло закон «О производстве органической сельскохозяйственной продукции на Юге России», целью которого является разработать и практически освоить беспестицидные технологии возделывания и защиты растений от вредителей и болезней, путем выработки единой стратегии производства чистой продукции на Кубани.

Для повышения эффективности беспестицидной защиты озимой пшеницы от вредителей необходима разработка комплекса взаимосвязанных, входящих в технологию возделывания культуры, и экологически обоснованных приемов, препятствующих развитию фитофагов не только в ценозе озимой пшеницы, но и в агроэкосистеме в целом. При таком подходе традиционные агромероприятия, снижающие численность вредителей на посевах озимой пшеницы, дополняются целенаправленными агробиотехнологическими приемами,

проводимыми в очагах повышенной концентрации вредителей в наиболее уязвимый для их развития период.

Благодаря многолетнему мониторингу, проводимому во ВНИИБЗР, выявлены закономерности формирования и функционирования агробиоценозов озимой пшеницы с использованием элементов оздоровления и оптимизации фитосанитарного состояния агроэкосистем, как факторов снижающих потери урожая от вредителей. Анализ накопленных экспериментальных данных (2011-2016 гг.) подтверждает долговременную биоценотическую регуляцию численности особо опасного вредителя озимой пшеницы - клопа вредная черепашка *Eurygaster integriceps* Put. за счет высокой эффективности яйцепаразитов - теленомусов сем. Scelionidae в зараженности первых яйцекладок клопа [1, 2, 3]. Это достигается поддержанием в структуре посевных площадей агроэкосистемы не менее 37 % пропашных, энтомофильных и нектароносных культур, активизирующих деятельность и воспроизводство популяций аборигенных энтомофагов. В результате исследований установлено, что в течение последних 6 лет теленомусы заражали от 52,0 до 89,1 % яиц, что обеспечивало возможность заблаговременно прогнозировать отмену защитных мероприятий против личинок клопа в фазу молочной спелости зерна (таблица 1). Предуборочная численность личинок клопа, отродившихся из незараженных яиц, составляла не более 1,0 экз./м^2, поврежденность зерна не превышала 0,4 %.

Таблица 1

Эффективность природных популяций яйцепаразитов – теленомусов ем. Scelionidae в зараженности первых яйцекладок вредной черепашки *Eurygaster integriceps* Put. на посевах озимой пшеницы (ВНИИБЗР, 2011-2016 гг., фаза колошения)

Год	Количество яиц вредной черепашки		
	отложено в ККП*	из них заражено теленоминами	
		шт.	%, УЭЭ**
2011	382	238	62,3
2012	343	208	60,6
2013	361	292	80,9
2014	501	446	89,0
2015	497	261	52,5
2016	562	362	64,4

*ККП (кайромонно-кормовая площадка), обеспечивающая оптимальные условия для привлечения и воспроизводства теленомусов [6];
**УЭЭ (уровень эффективности энтомофагов), позволяющий заблаговременно прогнозировать отмену защитных мероприятий против личинок клопа вредной черепашки в фазу молочной спелости зерна составляет 40-50 %.

Другим обязательным элементом, не требующим специальных обработок на посевах озимой пшеницы, является использование отвлекающих «ловчих» культур, подсеваемых вблизи защищаемого посева (удаленность не более 200-300 м). Их бóльшая привлекательность для вредителей обусловливает концентрацию последних на небольших ограниченных участках, которые впоследствии скашивают или обрабатывают для уничтожения фитофагов препаратами. Установлено, что благодаря возделыванию «ловчих» культур (яровых сортов пшеницы или ячменя) на посевах защищаемой культуры – озимой пшеницы степень повреждения пьявицей красногрудой *Lema melanopus* L. флагового листа, определяющего урожайность, была не более 14,6 % при заселенности 12 % растений, что не представляло угрозы для массы зерна и его качества. При этом степень заселения жуками пьявицы листового аппарата «ловчей» культуры – яровой пшеницы достигала 61-71 %. Средневзвешенная численность фитофага в 3,7-5,5 раза превышала ЭПВ.

Определено, что на озимой пшенице, возделываемой по люцерне (с основной обработкой почвы – глубокая ранняя вспашка с оборотом пласта) в краевой зоне 100 м от лесополосы получены самые высокие количественные параметры массы 1000 зерен (42,2 г).

При оптимальной густоте продуктивного стеблестоя (519-541 колосьев/м^2) биологическая урожайность составила 79,4-86,8 ц/га, что в 1,3-2,1 раза выше, чем на более изреженных посевах по подсолнечнику и бессменной монокультуре – пшеница по пшенице.

Важно отметить, что при размещении посевов озимой пшеницы вблизи участка отвлекающей «ловчей» культуры – яровой пшеницы (удаленность 100 м), резко снижалась численность личинок пшеничного трипса *Haplothrips tritici* Kurd, до 5,6 экз./колос, защищаемой культуры. Потери массы зерна составили 1,89 ц/га, что при урожайности озимой пшеницы 58,1 ц/га не превышало 3,2 % (ЭПВ 5,0 %), и не имело хозяйственного значения. Определено, что вредитель сначала заселяет озимые, а затем перелетает на яровые злаки в связи с наличием пищевых стимулов у имагинальной фазы, связанных с выбором растений, находящихся на более ранних этапах развития. Отмечено, что с целью снижения потерь зерна и ограничения защитных обработок необходимо избегать повторных бессменных и сильноизреженных (ниже 300 колосьев/м^2) посевов зерновых колосовых культур, на которых численность личинок пшеничного трипса постоянно превышает пороговый уровень.

Сегодня перед хозяйственником постоянно стоит дилемма: с одной стороны, энергосбережения за счет снижения количества и глубины обработок почвы, а с другой, обострения фитосанитарной обстановки и увеличения пестицидных обработок. По данным ряда исследователей, численность вредителей при безотвальных и поверхностных обработках, несмотря на их противоэрозионную и влагосберегающую функцию, в 2,3 раза выше, чем по вспашке с оборотом пласта [4]. В то же время как обработкой почвы с оборотом пласта достигается наибольший фитосанитарный эффект, который напрямую связан со снижением зимующего запаса вредителей, инфекций ряда болезней, семян сорняков, концентрацией их в летне-осенний период в верхнем слое почвы [5, 6, 7].

Проведенные исследования показали, что в целом фитосанитарная обстановка на посевах озимой пшеницы в 2016 г. была благоприятной и не предполагала больших потерь урожая и снижения качества зерна. Динамика численности экономически значимых вредителей – вредной черепашки, хлебных клопов – щитников, пьявицы красногрудой, злаковых тлей, пшеничного трипса, пшеничного комарика – галлицы и стеблевого хлебного пилильщика в течение всего периода вегетации не достигала пороговых значений (ЭПВ) (табл. 2).

Такие результаты были получены за счет активизации и воспроизводства естественных популяций энтомофагов в природных экосистемах путем поддержания в структуре посевных площадей не менее 37-40 % пропашных культур (подсолнечник, кукуруза, соя); высева небольших участков энтомофильных и нектароносных растений (укроп, фацелия, кориандр), наличие естественных стаций дикорастущего цветущего разнотравья, шлейфовых лесополос, обочин полей, залежей.

В значительной степени сохранность урожая обеспечивало также проведение целенаправленных фитосанитарных агроэкологических и агробиотехнологических базовых элементов профилактического и истребительного характера (посев многолетних трав – люцерны - постоянных мест резерваций энтомофагов; посев в сжатые ранние сроки при достижении полевой спелости почвы отвлекающих «ловчих» культур - яровых сортов пшеницы или ячменя; своевременное проведение пожнивного лущения стерни с последующей ранней отвальной вспашкой для механического уничтожения зимующих в стерне и растительных остатках фитофагов; соблюдение преимуществ севооборота; выбор правильных предшественников; исключение повторных бессменных и сильно изреженных, менее 300 колосьев/м^2, борьба с падалицей и др.). Введенные в технологию возделывания озимой пшеницы эти базовые элементы существенно регулируют численность и вредоносность главнейших вредителей культуры.

Таблица 2

Динамика численности основных вредителей озимой пшеницы сорта Калым в условиях центральной зоны Краснодарского края (ВНИИБЗР, 2016 г.)

Фаза	Численность вредителя	ЭПВ
Вредная черепашка		
Выход в трубку – колошение	0,2-0,4 имаго/м^2	2 клопа/м^2
Молочная спелость	0,2-0,5 личинок/м^2	5 личинок/м^2
Полная спелость	0,7-2,1 личинок, клопов/м^2	
Клопы-щитники		
Колошение - цветение	0,3 имаго/м^2	3,5 клопа/м^2
Молочная спелость	0,5личинок/м^2	
Полная спелость	1,1 личинок, клопов/м^2	
Пьявица красногрудая		
Выход в трубку	1,6 -2,8 жуков/м^2	40-50 жуков/м^2
Колошение	1,7 -3,6 жуков/м^2	
Налив зерна	0,8 личинок/стебель	0,6 личинок/стебель
Злаковые тли		
Выход в трубку	0,4-1,0 тлей/м^2	
Колошение	1,5-10,7 тлей/м^2	
Молочная спелость	0 тлей/колос*	7-10 тлей/колос
Пшеничный трипс		
Молочная спелость	2,4-27,5 личинок/колос	10-20 личинок/колос
Пшеничный комарик - галлица		
Молочная спелость	0,3-2,0 галлицы/колос, единично	5-9 личинок/колос
Хлебный пилильщик		
Колошение, цветение	0,2-0,3/100 взмахов сачком	40-50 имаго на 100 взмахов
• - снижение численности злаковых тлей происходило за счет активной деятельности энтомофагов		

Экономический эффект системы беспестицидной защиты озимой пшеницы от комплекса доминантных вредителей зависит от стоимости отмененных химических обработок (из которых каждая составляет до 750 руб./га) при сохранении оптимального фитосанитарного состояния агробиоценоза и получение экологически чистой продукции. Система биозащиты реализуема только в случае использования сортов, устойчивых к болезням.

Литература

1. Исмаилов, В.Я. Фитосанитарное конструирование агроэкоценозов как основа беспестицидной защиты пшеницы от комплекса доминантных вредителей в системе органического земледелия [Текст] / В.Я. Исмаилов, Ж.А. Ширинян, М.В. Пушня // Современные системы и методы фитосанитарной экспертизы и управления защиты растений: матер. докл. междун. конф. (Большие Вяземы Моск.обл., 24-27 ноября 2015). - Большие Вяземы, 2015. - С.354-364.
2. Исмаилов, В.Я. Фитосанитарное конструирование агроценозов как основа беспестицидной защиты озимой пшеницы от комплекса доминантных вредителей в системе органического земледелия [Текст] / В.Я. Исмаилов, Ж.А. Ширинян, М.В. Пушня, А.О. Умарова // Вестник защиты растений. – 2016.- Т.89.-№ 3.- С.79-81.
3. Исмаилов, В.Я. Формирование системы беспестицидной защиты озимой пшеницы от доминантных вредителей в системе органического земледелия: агробиотехнологичекие приемы [Текст] /В.Я. Исмаилов, Ж.А. Ширинян, М.В. Пушня,

А.О. Умарова // Фундаментальные и прикладные исследования в биоорганическом сельском хозяйстве России, СНГ И ЕЭС: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. (9-12 августа 2016 г., Большие Вяземы, Моск.обл.).- Т.1.- С.552-564.
4. Попов, Ю.В. Интегрированная защита зерновых культур [Текст]/ Ю.В. Попов, Е.И. Хрюкина, В.Ф. Рукин // Агротехнический метод защиты растений от вредных организмов. Матер. докл. VI междун. науч.- практ. конф. (Краснодар, 17-21 июня 2013 г.). – Краснодар, 2013. – С. 26-29.
5. Сусидко, П.И. Защита озимой пшеницы от вредителей при интенсивных технологиях [Текст]/ П.И. Сусидко, В.Н. Писаренко.- М.: ВО Агропромиздат, 1989. – 67 с.
6. Ширинян, Ж.А. Элементы беспестицидной защиты озимой пшеницы в центральной зоне Краснодарского края [Текст] /Ж.А. Ширинян, В.Я. Исмаилов, М.В Пушня // Агротехнический метод защиты растений от вредных организмов. Матер. докл. VII науч.-практ.конф (Краснодар, 15-19 июня 2015 г.). – Краснодар, 2015. - С.311-315.
7. Шпанев, А.М. Фитосанитарное значение агротехники при возделывании яровых культур[Текст] / А.М. Шпанев, А.Б. Лаптиев // Агротехнический метод защиты растений от вредных организмов: Матер. докл. VI науч.-практ.конф (Краснодар, 17-21 июня 2013 г.). – Краснодар, 2013. – С. 36-39.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ БОРЬБЫ (ПРОГРЕВАНИЕ И ПРОМОРАЖИВАНИЕ) НА СМЕРТНОСТЬ ТАБАЧНОГО ЖУКА И ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ТАБАКА

Плотникова Т.В., ***канд. с-х. наук,*** **Тютюнникова Е.М.,**
Шураева Г.П., ***канд. с-х. наук,*** **Хомутова С.А.,** ***канд. с-х. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Проведены исследования физических методов борьбы (прогревание и промораживание) на снижение численности складского вредителя – табачного жука *Lasioderma serricorne* F. в зараженной партии семян табака. Изучено влияние температур (+50^{0}С и -18^{0}С) при различных экспозициях (1-5 часов и 1-10 часов соответственно) на смертность насекомых и всхожесть семян.

Ключевые слова: табак, семена, хранение, табачный жук *Lasioderma serricorne* F., прогревание, промораживание, эффективность, всхожесть.

Сохранение табачных семян для поддержания запланированного времени (от 5 - 6 лет) оптимальной всхожести – важная задача семеноводства. Благоприятные для сбережения семян условия среды (температура воздуха 15-20^{0}С, относительная влажность 30-50%, но не более 70% [1]) являются таковыми и для развития различных насекомых – вредителей запасов. Так, например, табачный жук *Lasioderma serricorne* F. (отряд жуки – *Coleoptera,* сем. точильщики – *Anobiidae*) известный, в основном, как вредитель табачного сырья и готовой табачной продукции при хранении, встречается и питающимся на семенах табака (рис. 1). Данный факт связан, прежде всего с тем, что он очень теплолюбив. Оптимальные условия для его жизнедеятельности создаются при температуре 28-32^{0}С и относительной влажности воздуха 75%. В этих условиях жук может развиваться в течение всего года, давая до 7 поколений. При понижении температуры воздуха до 18 ^{0}С (и ниже) развитие вредителя прекращается, при минус 4 ^{0}С жук во всех фазах развития погибает в течение 7 суток, а в пределах минус 5-10 ^{0}С в течение 3 суток. Неблагоприятны и очень высокие температуры. При повышении температуры до +47^{0}С табачный жук впадает в состояние теплового оцепенения, а при +55^{0}С жуки и личинки погибают в течении 2-х часов. Обычно вредитель имеет два поколения. Зимуют личинки

второго (или последнего) поколения среди поврежденных продуктов. Иногда зимуют и жуки. Вредят только личинки, которые очень подвижны, быстро расползаются по помещению, могут обходиться без пищи в течение 10 дней. Продолжительность фазы куколки от 7 до 20 дней. Жуки появляются в мае и живут 3-6 недель. Самки откладывают яйца по одному в папуши табака, на табачные семена и другие растительные материалы, всего 30-50, реже до 100 яиц. Эмбриональное развитие длится 6-15 дней. В зависимости от температуры, влажности и характера пищи личинки развиваются 25-70 дней. Жуки второго поколения появляются в августе. Жуки могут перелетать в другие склады и хранилища. Наиболее подвижны в сумерках, но часто летают и днем, при ярком освещении [2].

Рис. 1. Личинки и имаго табачного жука *Lasioderma serricorne* F., питающиеся на семенах табака при хранении

Личинки табачного жука, кроме табака и табачных изделий, повреждают какао-бобы, копру, сушеные фрукты, рис, арахис, орехи, различные пряности, крахмал, лекарственное сырье, энтомологические коллекции, гербарии, обивку мягкой мебели и др. [3].

Для мониторинга табачного жука, распознавания и локализации заражения вредителем производственных и складских помещений на ранней стадии, установления плотности заселения и контроля проведения защитных мероприятий вредного объекта, а также отлова насекомых при невысокой численности в табачном производстве широко и довольно успешно используются синтетические половые феромоны.

В 2012 г. в условиях института совместно с Институтом защиты растений (Республика Беларусь, г. Прилуки) апробирован отлов имаго табачного жука феромонными ловушками с синтетическим феромоном Serricornin (LASIOTRAP), фирмы Borgwaldt Flavor, Германия (рис. 2). Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности применения феромониторинга табачного жука при хранении табачной продукции, в том числе семян табака.

Рис. 2. Ловушка с синтетическим феромоном Serricornin (LASIOTRAP) для отлова самцов табачного жука

Контроль заражённости семян табака табачным жуком в период хранения осуществляется 1 раз в квартал [1].

В 2016 г. проведены исследования возможности применения малозатратного и эффективного физического метода борьбы с табачным жуком в заражённых им партиях семян табака. В опыте изучено влияние прогревания и промораживания при температурах, губительных для вредителя. Зараженные семена помещали в термостат при температуре +50°С (экспозиция 1-5 суток) и в морозильную камеру при температуре -18°С (экспозиция 1-10 суток). Затем заражённые партии семян просматривали на наличие живых особей вредителя, а также проводили оценку влияния температур на посевные свойства семян в соответствии с «Методическим руководством по изучению эффективности применения регуляторов роста растений при проращивании семян табака» [3]. Всхожесть (способность семян давать за установленный срок нормальные проростки при определённых условиях проращивания) учитывали на 12-е сутки учёта, при этом отдельно подсчитывают нормально проросшие семена, набухшие и ненормально проросшие и проводили взвешивание суммарной массы сырых проростков (биомассы корешков и ростков).

В результате проведённых опытов установлено, что изучаемые температуры оказались губительными как для личинок, так и для имаго вредителя. Отмечено, что прогревание семян ухудшает, а промораживание, напротив, улучшает посевные свойства семян табака. Так, прогревание семян до +50^{0}С в течении 3-х суток можно отнести к оптимальным режимам, здесь отмечена относительно высокая всхожесть семян табака – 83-95%, при этом масса проростков ниже контрольных данных, но незначительно (табл.).

Таблица

Влияние физических методов борьбы с табачным жуком (прогревание и промораживание) на посевные свойства семян табака

Вариант	Всхожесть семян табака, %	Масса 100 проростков, г
Контроль	82	0,1393
Прогревание (+50^{0}С)		
1 сутки	83	0,1310
2 суток	95	0,1341
3 суток	88	0,1323
4 суток	79	0,1187
5 суток	78	0,1198
Промораживание (-18^{0}С)		
1 сутки	88	0,1489
2 суток	90	0,1275
3 суток	87	0,1259
4 суток	96	0,1469
5 суток	95	0,1437
6 суток	86	0,1389
7 суток	81	0,1399
8 суток	91	0,1344
9 суток	97	0,1551
10 суток	98	0,1670

При продлении прогревания до 5-ти суток наблюдается некоторое снижение всхожести семян табака до 78-79% и биомассы проростков на 14-15% в сравнении с контролем.

Значительно лучше обстоит дело с посевными свойствами семян табака, прошедшими промораживание при температуре -18^{0}С при всех изученных экспозициях. Так, при увеличении времени нахождения семян табака в условиях низких температурных показателей (1-8 суток) наблюдалось варьирование данных по всхожести и по массе, а на 9-10 сутки отмечено стабильное увеличении этих показателей. При этом, всхожесть семян приблизилась к требуемой для посевных качеств семенного материала (95-99%), предназначенного на посев, то есть в соответствии с ГОСТ 12038-84 [4]. Также отмечено увеличение массы 100 табачных проростков на 11-20%.

Таким образом, для обеззараживания партии семян табака заражённой личинками и имаго табачного жука рекомендуется проведение её промораживания в течение 10 суток, что способствует уничтожению складского вредителя и увеличению всхожести семян и массы проростков на 20%.

Литература

1. Добровольский, Н.А. Главнейшие насекомые, повреждающие табак в складах и меры борьбы с ними / Н.А. Добровольский /ВИТИМ. – Краснодар, 1935. – 27 с.
2. Мордкович, Я.Б. Складские вредители табака / Я.Б.Мордкович // Защита и карантин растений. – 1993. - №2. - С. 37-38.
3. Плотникова, Т.В. Методическое руководство по изучению эффективности применения регуляторов роста растений при проращивании семян табака / Т.В. Плотникова, С.Н. Алёхин, В.А. Саломатин / ГНУ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2013. – 29 с.
4. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. - Введ. 19.12.84. – М.: Госстандарт, 1985. – 58 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

КОНТРОЛЬ ЧИСЛЕННОСТИ КЛЕЩА *Varroa* (Acari: Varroidae), ПАРАЗИТИРУЮЩЕГО НА ПЧЕЛАХ *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae), С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТАБАКА (обзор литературы)

Плотникова Т.В., ***канд. с.-х. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Приведен обзор исследований по использованию табака в качестве профилактического и лечебного средства опасной инновационной болезни пчел - варроатоза, вызываемой клещом *Varroa jacobsoni.*

Ключевые слова: табак, варроатоз, *Apis mellifera, Varroa jacobsoni.*

О полезных свойствах табака известно очень много. Однако есть ещё одно неосвещённое направление использования этой интересной культуры в пчеловодстве, а именно для защиты пчел от варроатоза.

Варроатоз (варрооз) - опасная инвазионная болезнь пчелиных семей, поражающая личинок, куколок, пчел, трутней и маток, вызываемая клещом *Varroa jacobsoni*. Клещ хорошо виден невооруженным глазом на поверхности тела пчелы, пчелиных и трутневых личинок и куколок. Тело самки клеща темно-коричневого цвета с густым опушением, сплюснутое, со слегка выпуклой спинной поверхностью, поперечно-овальной формы [1].

Клещ варроа поражает пчелиные семьи в течение всего года. Самки клещей зимуют на пчелах, глубоко проникая между брюшными сегментами [4]. В семье пчёл, сильно пораженной варроатозом, накапливаются сотни тысяч клещей, которые истощают взрослых особей, задерживают развитие личинок и вызывают уродства куколок. Самки клеща имеют колюще-сосущий аппарат и питаются гемолимфой взрослых пчёл и их личинок, при этом травмируют их хитиновый покров, что способствует проникновению различных инфекций в организм пчёл. Места обитания самок клеща на теле пчелы являются сочленения между головой и грудью, грудью и брюшком, а также между первыми брюшными сегментами. На одной пчеле, трутне и матке может паразитировать от 1 до 5-8 самок клеща. На куколках рабочих пчел и трутней - до 12-20 паразитов. Все это приводит к тому, что пчелосемьи за весенне-летний сезон слабеют, плохо развиваются, а потом уходят в зимовку маложизнеспособными. Как правило, от варроатоза пчелосемьи гибнут до весны при наличии в гнезде кормов или доживают до облета и гибнут из-за наслоения на варроатоз других болезней.

Устойчивость клеща во внешней среде зависит от температуры и влажности. Оптимальными условиями для развития клеща являются температура 34 – 36°С и относительная влажность воздуха 60-80%. Жизнеспособность самок зависит от времени года. Весной нарождаются короткоживущие особи (17-25 дней), а с приближением осени - долгоживущие (2-13 мес.). За зиму погибает примерно 5-10% клещей [4].

Источником заражения являются уже зараженные семьи. Клещи распространяются блуждающими пчелами, пчелами-воровками, трутнями или при подселении семей рамками с зараженным расплодом. Важно, что трутневый расплод поражается в 7-15 раз больше, чем пчелиный [4].

Для борьбы с данным заболеванием применяют различные методы, среди них и препараты природного происхождения. Хотя они и менее эффективны, чем химические, однако использование растительного сырья позволяет содержать круглый год сильные семьи пчел и получать экологически чистую продукцию. К данным препаратам относятся табак и его действующее вещество - никотин.

Так, в Китае никотин при варроатозе пчел начали применять с 1962 г., благодаря чему удавалось удерживать заболеваемость на низком уровне. Применяли его двумя способами,

один из них - в виде табачного дыма, введенного в леток улья, однократно или двукратно с интервалом в 7-10 дней. В 80-х годах прошлого столетия ученые Турции и Германии также изучали влияние табачного дыма на смертность клеща варроа при сжигании от 2 до 5 г табака на улей [6]. Обработка клеща способом окуривания несколько раз в сезон предлагается в настоящее время и в России [1, 2]. Как правило, от клеща варроа при обработке табачным дымом освобождаются только пчелы, поэтому в данном случае запечатанный расплод изымают из улья в пустой улей и уничтожают большой дозой никотина или выдерживают на холоде ночь, а утром возвращают в улей.

В Нидерландах табачный дым используют для профилактики варроатоза. Считается что обнаружить болезнь возможно только через 3-4 года после заражения клещом при появлении клинических симптомов. Однако эффективный контроль возможен только, если паразит обнаружен на ранней стадии. Предлагается метод фумигации улья с пчёлами табачным дымом, полученного при сжигании 2г табака при экспозиции 1 час с последующим визуальным просмотром на наличие клещей [8].

Также для снижения численности паразита используют непосредственно сам никотин, 5 капель которого наносят на расстоянии 5 см в специальные коробочки, которые ставят на дно улья для испарения с экспозицией 3 часа, при этом препарат действуют на паразита, находящегося на пчелах. Китайские ученые экспериментируют по вопросу внедрения смешанного метода обработки пчел, дополняя обработку табаком химическим веществом, которое уничтожает клеща варроа в расплоде. По мнению китайских ученых, применение никотина в дозе 3 г (одна сигарета) на один корпус улья способствует уничтожению до 90% клещей варроа. Недостаток метода тот же - сохранение клещей, находящихся в запечатанном расплоде [1].

Положительное действие табака проявляется и при непосредственной близости растения с ульем. С высаженных перед ульями или стационарными павильонами растений пчелы используют пыльцу, от запаха которой клещ падает с летных пчел, при этом снижается его численность [3].

Есть сведения об использовании для борьбы с клещом лечебной подкормки на основе отвара сухих листьев табака. Для этого необходимо взять 10-40 г сырья, поместить в эмалированную посуду, залить 500 мл воды, довести до кипения, охладить и процедить, затем добавить 250-300 мл цельного коровьего молока и довести отвар до 1 л сахарным сиропом. Использовать подкормку в количестве 150-200 мл на семью пчел в течение 4-5 суток; через 3-4 суток курс лечения повторить [1].

Научно-исследовательские учреждения проводят эксперименты по изучению препаратов на основе табака для контроля численности клещей, вызывающих варроатоз. Так, в Пакистане оценивали акарицидное действие табачного экстракта (5%) и его смеси с растительным маслом растений нима и гвоздики. Четырехкратное распыливание 15 мл экстракта или смеси экстракта с растительным маслом над пчелами в вечернее время с интервалами в 5 суток снижало численности клещей на 85,7 - 96,5% [5, 7].

Таким образом, полученные сведения говорят о том, что табак эффективно использовать для контроля численности опасного инвазионного паразита пчел - клеща *Varroa jacobsoni.*

Литература

1. Варроатоз [Электронный ресурс]. – Режим доступа -http: //expertanimals.com/bolezni-pcel/varroatoz.html (дата обращения: 16 марта 2017г.).
2. Варроатоз пчёл, болеют взрослые пчёлы их личинки и куколки [Электронный ресурс]. – Режим доступа - http://honey-land.ru/bee-diseases/varroatoz-pchol-informatsiya-pchelovodam-o-bolezni-i-lechenii.php (дата обращения: 16 марта 2017г.).

3. Лечение пчел от варроатоза [Электронный ресурс]. – Режим доступа - http://paseka.su/books/item/f00/s00/z0000010/st012.shtml (дата обращения: 16 марта 2017 г.).
4. Варроатоз [Электронный ресурс]. – Режим доступа - http://5sovetov-pchelovda.blogspot.ru/p/blog-page_14.html (дата обращения: 17 марта 2017 г.).
5. Rashid Mahmood. Control of Varroa destructor (Acari: Varroidae) in Apis mellifera (Hymenoptera: Apidae) by using Plant Oils and Extract / Rashid Mahmood, Saima Asad, Shazia Raja, Atta ul Moshin, Elizabeth Stephen Wagchoure // Pakistan J. Zool. – 2014. - Vol. 46 (3). - Pp. 609-615.
6. Cavalloro, R. Varroa Jacobconi oud. Affecting Honey bees: present status and needs / R. Cavalloro // Proceedings of a Meeting of the EC Experts' Group, Held in Wageningen, from 7th to 9th February. - 1983. - Pp. 63-65.
7. Muhammad Asif Qayyoum. Efficacy of Plant Extracts Against Honey Bee Mite, Varroa destructor (Acari: Varroidae) / Muhammad Asif Qayyoum, Bilal Saeed Khan, Muhammad Hamid Bashir // World Journal of Zoology. - 2013.- Vol. 8 (2). – 212 p.
8. A. de Ruijter. Detection of *Varroa* Mite in the Netherlands Using Tobacco Smoke / A. de Ruijter, J. v.d. Eijnde // Bee World. – 1984. - Vol.65 (4). - Pp. 151-154.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ БИОЛОГИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ПОСАДОК ТАБАКА ОТ ДОМИНИРУЮЩЕГО ВИДА В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ - ЩЕЛКУНА КРЫМСКОГО (*Agriotes tauricus* Heyd.)

Плотникова Т.В., ***канд. с.-х. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Представлены результаты многолетнего (с 2007 по 2016 гг.) внедрения биологизированной системы контроля численности и вредоносности актуального многоядного вредителя в условиях центральной зоны Краснодарского края - щелкуна крымского *Agriotes tauricus* Heyd. Система основана на массовом отлове самцов вредителя, совместно с внесением биопрепаратов в ризосферную зону растений табака – место питания личинок (проволочников).

Ключевые слова: табак, проволочник, щелкун крымский *Agriotes tauricus* Heyd., «самцовый вакуум», биопрепарат, *Metarrhizium anisopliae, Beauveria bassiana.*

Табак является излюбленной культурой для многоядных вредителей. Актуальным полифагом, причиняющим значительный вред в период укоренения растений в поле после их высадки являются проволочники - личинки жуков щелкунов (сем. *Elateridae*). Они развиваются в почве 3–4 года и, начиная со 2-го возраста, питаются табачными растениями, подгрызают стебли неокрепшей рассады, внедряются внутрь стебля, выедают сердцевину, вызывая их гибель (рис. 1). Повреждения чаще всего носят очаговый характер.

Наблюдения в течение последних 22 лет показали, что наибольшая вредоносность щелкунов на посадках табака отмечалась в южно-предгорной зоне Кубани в период 1993–1995 гг., тогда изреженность растений достигала 35 % [1]. Затем наблюдалось снижение вредоносности фитофага, однако при установлении благоприятных влажных условий в почве периодически вредитель активизировался, причиняя значительный вред табачным посадкам. Таким образом, необходимость в разработке системы для снижения численности и вредоносности данного вредителя является актуальным направлением.

В 2000 г. разработан и запатентован способ защиты табака от почвообитающих вредителей, включающий применение феромонных ловушек для установления численности имаго вредителя, внесение при посадке табака с поливной водой смеси биопрепаратов Метаризин и Боверин (по 10 л/га), нарезку ловчих канавок по периметру поля для внесения пищевых аттрактантов (1 кг/га) с целью дезориентации личинок вредителя (при высокой численности жуков, отловленными феромонными ловушками) и установление дополнительных феромонных ловушек для дезориентации вредителя [2]. Однако этот способ не получил своего распространения в связи с затратностью и сложностью: большой расход биопрепаратов и дополнительные затраты труда для нарезки ловчих канавок. Также невозможно определить ЭПВ (экономический порог вредоносности) личинок щелкунов по имагинальной стадии в связи с длительным периодом развития проволочников в почве. Кроме того, феромонные ловушки могут быть использованы не только для дезориентации вредителей, но и в качестве средства борьбы, а именно, для массового отлова самцов, то есть создания «самцового вакуума». Для упрощения разработанного способа, при этом сохранении его эффективности предложена система, основанная на методе элиминации, направленного на предотвращение спаривания щелкунов, совместно с обработками биопрепаратами.

Рис. 1. Растение табака, повреждённое проволочником

Данная система апробирована и внедрена на опытно-селекционном участке института с 2007 г. Массовый отлов самцов доминирующего вида щелкуна (в данном случае щелкун крымский *Agriotes tauricus* Heyd.) проводится с помощью ловушек «Эстрон» с синтетическим феромоном в дозе 10 мг на диспенсор (рис. 2). До начала лёта жуков на поле располагается одна сигнальная ловушка, которая просматривается ежедневно, а с момента попадания первых имаго устанавливаются дополнительные ловушки, их осмотр и выборка жуков осуществляется 1 раз в неделю. Ловушки размещаются по полю методом конверта равноудаленно друг от друга в количестве 5 шт./га на период лёта жуков (в условиях Краснодарского края это с I декады июня по III декаду сентября). Феромон щелкунов химически устойчив и обладает высокой аттрактивностью, поэтому в течение лёта вредителя его не меняют.

Так как в разработанной системе отлавливают доминирующий вид щелкунов, то важным моментов является определение его на участке, предназначенном под посадку табака. Вид вредителя и его численность устанавливают, используя метод почвенных раскопок: мелкоделяночный опыт – 4 пробы, производственный опыт – 8 проб. Каждая

проба площадью 0,25 м^2 и глубиной 15-25 см (для нечерноземной зоны) и более 25 см (для южных регионов). Всю выкопанную почву переносят на полиэтиленовую пленку и тщательно разбирают. Учитывают личинок проволочников всех возрастов [3].

Рис. 2. Феромонная ловушка "Эстрон" для отлова самцов жуков щелкунов

Для снижения численности личинок жуков-щелкунов – проволочников всех видов находящихся в почве проводят внесение биологических препаратов на основе грибов *Metarrhizium anisopliae и Beauveria bassiana* (титр 2,9 – 3,5 х 10^9 спор/г) при посадке табака в норме расхода 5 л/га совместно с поливной водой. Раствор препарата готовится непосредственно в ёмкостях рассадопосадочных машин или заправщика воды. Рабочая концентрация инсектицидного раствора определяется по количеству расходуемой при посадке воды на единицу площади. Такой способ обработки растений технологичен и не требует дополнительных затрат.

В результате реализации защитных элементов разработанной системы установлена возможность сокращения за 3-4 года численности вредящей стадии жуков щелкунов личинок - проволочников в предпосадочный период до экономически неощутимого уровня (ЭПВ на табаке 0,3–0,4 личинки/м^2).

В первый год исследований (в 2007г.) с 1 га посадок табака феромонными ловушками отловлено максимальное количество жуков - 4482 самца [4]. В 2008г. и 2009 г. на фоне внесённого биопрепарата число выловленных на половой аттрактант жуков-щелкунов значительно снизилось и достигло уровня 341 и 339 экз./га соответственно (рис. 3). В 2010 г. количество отловленных имаго ещё уменьшилось в двое и составило 174 экз./га. Данные отлова за 2011 г. и 2012 г. приблизились к 40 - 50 имаго экз./га в период лёта. Появление в 2013 г. новых засорённых сорняками бесхозных залежных территорий вблизи табачного поля резко увеличило суммарное количество отловленных самцов до 530 экз./га. В 2014 г. на фоне проведения комплекса защитных мероприятий и ликвидации засорённых участков число отловленных жуков опять снизилось до 230 экз./га [5, 6]. В 2015 г. применение современных дистанционных средств феромониторинга позволило отловить за сезон 181 экз./га. Суммарное количество пойманных самцов доминирующего вида - щелкуна крымского за период лёта в 2016 г. составило 219 экз./га табачного поля.

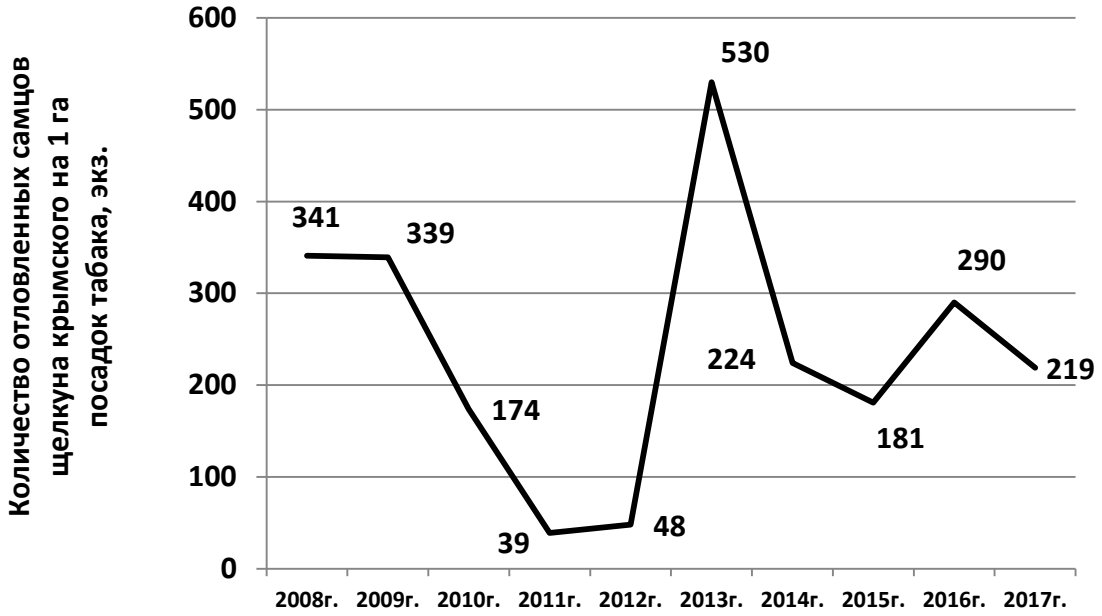


Рис. 3. Динамика численности популяции щелкуна крымского на посадках табака при реализации системы

Продолжительность лёта щелкуна крымского в центральной зоне края составляет в среднем около 9 недель, иногда он начинается значительно раньше обычного и также в некоторые годы заканчивается очень поздно. Наиболее ранний вылет жуков за годы наблюдений отмечен 30 апреля, максимально долго лёт имаго продолжался до 29 сентября. Пик численности фитофага приходится на I - III декады июля.

Так, в 2011 г. лёт продолжался с 30 апреля по 8 августа, пик лёта пришёлся на 21 июля, количество отловленных самцов в этот период составило 21 экз. /га за неделю. В 2012г. лёт вредителя начался на месяц позже - с 28 июня и длился до 14 августа, пик лёта отмечен 31 июля, количество попавших в ловушки самцов составило 15 экз./га за неделю. В 2013 г. лёт жуков начался с 18 июня (это на 10 дней раньше, чем в прошлом году) по 20 августа. Пик лёта вредителя отмечен 2 июля, при этом количество попавших в ловушки самцов составило 400 экз. /га за неделю. В 2014 г. лёт начался относительно поздно - с 3 июля и отмечен до 9 сентября. Пик численности вредителя наблюдался 15 июля, при этом количество попавших в ловушки самцов составило 59 экз. /га за неделю. Лёт щелкунов в 2015 г. отмечен 26 июня и зарегистрирован как самый продолжительный – до 29 сентября, пик численности пришёлся на 14 июля, при этом количество попавших в ловушки самцов составило 41 экз./га за неделю. В 2016 г. лёт начался 24 июня и продолжался до 18 августа, пик отмечен 5 июля, при этом количество отловленных ловушками самцов достигло 144 экз./га за неделю.

Стоит отметить, что за период реализации системы количество личинок в предпосадочный период находилось на уровне 0,1-0,3 личинки на 1 м^2. Поврежденность растений табака почвообитающими вредителями на участке, где применялись данные приёмы, составляла в среднем 2 – 7 %, на контроле до 12-22 % [6].

Предположительно, что «самцовый вакуум» в данной системе является доминирующим элементом, так как вылет самцов происходит раньше самок и при их массовом отлове значительная часть самок остаётся неоплодотворенной. Невыловленная часть половозрелых жуков-щелкунов не способна обеспечить полноценное воспроизводство потомства, что снижает численность дочернего поколения вредителя. В результате ежегодного массового отлова самцов щелкунов феромонными ловушками наблюдается снижение численности проволочников. При этом система обеспечивает получение запланированной урожайности табака за счёт сохранения заданного количества растений на определённой площади. Кроме того, она способствует, в определённой степени, сохранению

экологического благополучия табачного агроценоза и получению качественного табачного сырья на фоне использования экологичных средств защиты. Внедрение данной системы целесообразно на участках, предназначенных под посадку табака, где заселённость проволочником превышает ЭПВ, а также определён доминирующий вид или виды щелкунов для установки соответствующих феромонов. Кроме того, разработанная система может быть применена на других рассадных культурах, повреждаемых проволочником.

На период реализации разработанной системы (4-5 лет) необходимо на вегетационный период материальных затратах 2-3 тыс. руб./га с получением дополнительного чистого дохода 8 - 10 тыс. руб./га [6].

Таким образом, ежегодное многолетнее применение (в течение 9 лет) системы для контроля численности и вредоносности доминирующего вида в центральной зоне Краснодарского края из семейства щелкунов - щелкуна крымского *Agriotes tauricus* Heyd. на посадках табака, основанной на совмещении метода элиминации («самцовый вакуум») с размещением на поле 5 феромонных ловушек «Эстрон» (10 мг феромона/ловушку) на 1 га и внесением при посадке культуры смеси биологических препаратов на основе грибов *Metarrhizium anisopliae* и *Beauveria bassiana* в норме расхода 5 л/га, позволяет успешно поддерживать численность вредящей стадии фитофага на экономически неощутимом уровне - 0,1-0,3 личинки/м^2 в предпосадочный период, сохраняя количество повреждённых растений на уровне 2 - 7% (данные 2011-2016 гг.).

Литература

1. Филипчук О.Д. Научные основы экологизированной защиты табака от вредных организмов: дис…. д-ра с.-х. наук. - Краснодар, 2000. - 518с.
2. Способ защиты табака от почвообитающих вредителе: патент 2195819 РФ / О.Д. Филипчук. - № 2000120558/13; заявл. 31.07.2000; опубл. 10.01.2003, Бюл. №.1.
3. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. – М., 2009.
4. Плотникова, Т.В. Феромониторинг щелкуна крымского на посадках табака / Т.В. Плотникова, С.А. Науменко // Защита и карантин растений. – 2012. - № 3. – С. 43-44.
5. Плотникова, Т.В. Эффективность усовершенствованной системы защиты посадок табака от личинок жуков щелкунов - проволочников / Т.В. Плотникова, Л.М. Соболева // Агро XXI. - 2014. - № 7-9. - С. 17-18.
6. Plotnikova, T.V. Biological system for protecting tobacco fields against maggots of click beetle – wireworms (*Elateridae* fam.) / T.V. Plotnikova, V.A. Salomatin // Technology and Higher Education: mater. of the VII international research and practice conference (2-3 april). – Westwood, Canada, 2015. – P. 16-22.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ НОВЫХ БИОПРЕПАРАТОВ ПРОТИВ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Пушня М.В., *канд. биол. наук*, Бойкова Е.В., Умарова А.О.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений», г. Краснодар

Аннотация. Изучена возможность использования энтомопатогенных бакуловирусов против хлопковой совки. Установлено, что суммарная биологическая эффективность исследуемых суспензий составляла 85- 92 %.

Ключевые слова. Биопрепараты, энтомопатогенные бакуловирусы, хлопковая совка, томаты, кукуруза, биологическая эффективность.

В современном сельском хозяйстве применение биологических средств защиты растений является экономически и экологически оправданными, среди последних энтомопатогенные вирусы представляют собой одну из наиболее перспективных групп микроорганизмов для использования в борьбе с вредными насекомыми. В отличие от химических инсектицидов, вирусы вызывают гибель только целевых насекомых, не оказывая негативного воздействия на другие виды животных (позвоночных и насекомых). Помимо их использования в форме биопрепаратов перспективна их роль как естественных регуляторов численности вредителей при индуцированных или спонтанных эпизоотиях. Перспективно изыскание и конструирование новых штаммов энтомопатогенных вирусов как более вирулентных (для создания препаратов инсектицидного типа), так и менее вирулентных (для создания препаратов инсектицидного действия) [3]. Кроме того, стоимость получения вируса в пересчете на обрабатываемую площадь оказывается вполне сравнимой со стоимостью используемых в настоящее время химических препаратов.

В ФГБНУ ВНИИБЗР на протяжении нескольких лет проводились исследования по изучению возможности использования ряда энтомопатогенных вирусных штаммов вредителей основных сельскохозяйственных культур, разработкам методов их культивирования, поиску новых перспективных возбудителей [1, 4]. Репродукция вирусов осуществлялась традиционными способами на гусеницах хлопковой совки в контролируемых лабораторных условиях [2].

Изучение биологической эффективности препарата в регуляции численности хлопковой совки проводили на томатах открытого грунта и кукурузе. Схема опытов включала изучаемый препарат в норме расхода 2,0 г/га и необрабатываемый контроль. Все учеты проводились в соответствии с «Методическими указаниями по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве», Санкт-Петербург, 2009 г. Исследования проводили в условиях экспериментального специализированного семипольного травяно-овощного севооборота и сопредельных коллекционных и производственных посевов томатов на территории ГНУ ВНИИ риса, отдела овоще- и картофелеводства.

Установлено, что использование нового бакуловирусного препарата на основе штамма $ХС_м$ 22-а ВС, титр не менее 10^{12} пэ/г (штамм задепонирован в Государственной коллекции возбудителей вирусных инфекций и риккетсиозов ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор») позволило снизить поврежденность плодов томатов гусеницами хлопковой совки наиболее вредоносной второй летней генерации относительно необрабатываемого контроля на 69,5-89,1 %, в варианте с бактериальным препаратом – Лепидоцид, СК , БА- 2000 ЕА/мг, титр не менее 10^{10} спор/г производства ООО ПО «Сиббиофарм», г. Бердск при норме расхода 2,0 л/га соответственно на 54,2-87,6 % в зависимости от сортовой принадлежности культуры. Как видно (табл. 1) при применении вирусного препарата более устойчивый сорт Гайдас в сравнении с чувствительным сортом Марсианна обеспечил снижение потерь урожая плодов томатов на 20 %, в варианте с бактерально-грибным препаратом – на 22,2 %, а устойчивый сорт Рокер – на 33,4 %.

Таблица 1

Биологическая эффективность биопрепаратов для защиты томатов от хлопковой совки *Helicoverpa armigera* Hbn. (ВНИИБЗР и ВНИИ риса, отдел овоще-картофелеводства, 2013 г.)

Препарат	Норма расхода препарата	Сорт	Снижение поврежденности плодов относительно контроля, %
Вирин, ВЯП $ХС_м$22 -А (0,5-2,0х10^{12} ПЭ/г)	2 л/га	Марсианка	69,5
		Гайдас	89,1
		Рокер	92,3
Лепидоцид, СК, БА- 2000 ЕА/мг, титр не менее 10^{10} спор/г	4 л/га	Марсианка	54,2
		Гайдас	76,6
		Рокер	87,6

Биологическая эффективность вирусного препарата в снижении численности гусениц хлопковой совки, наиболее вредоносной второй летней генерации на посевах кукурузы, составила 82,9-84,5 % (табл. 2). Установлено, что использование бакуловирусного препарата для защиты кукурузы от хлопковой совки дает возможность сохранить комплекс паразитов-энтомофагов сем. Ichneumonidae и Braconidae, зараженность гусениц совки которыми достигала 8,6-10,7 %. Таким образом, суммарный эффект от применения биопрепарата и учета естественной биоценотической регуляции численности вредителя энтомофагами составил 91,5-95,2 %.

Таблица 2

Биологическая эффективность препаратов на кукурузе против хлопковой совки *Helicoverpa armigera* Hb. (севооборот ВНИИБЗР, 2016 г.)

Вариант	Норма расхода	Биологическая эффективность препаратов в снижении численности гусениц, %			Уровень зараженности гусениц энтомофагами, %	Суммарный эффект, «энтомопатоген + энтомофаг», %
		через 7 сут	через 14 сут	через 21сут		
Вирин – $ХС_м$ 22-А, ВС, титр не менее 10^{12} пэ/г	2 л/га	62,8	77,1	82,9	8,6	91,5
Вирин – $ХС_м$ 22-А титр не менее 10^{12} пэ/г + Лепидоцид, СК, БА- 2000 ЕА/мг, титр не менее 10^{10} спор/г	2 л/га + 2 л/га	60,7	83,8	84,5	10,7	95,2

Двукратные обработки посевов томатов открытого грунта и кукурузы бакуловирусным препаратом с интервалами 3-7 сут в период массового отрождения гусениц младших возрастов второй летней генерации проводились в вечернее время при среднесуточных температурах 21-23 ^{0}С, максимально дневных – 28-32 ^{0}С и в отсутствие осадков. Необходимо отметить, что бакуловирусный препарат обеспечил снижение поврежденности плодов томатов гусеницами хлопковой совки при норме расхода 2,0 г/га – на 84,9 %, початков кукурузы – 86,4 %.

Осуществлена наработка экспериментальной продукции биопрепарата на основе штамма-продуцента вируса ядерного полиэдроза хлопковой совки – Вирин – $ХС_м$ 22-А при участии сотрудников отдела «Коллекция культур микроорганизмов» ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор»), который прошел испытания в борьбе с хлопковой совкой на посевах хлопчатника площадью 20 г в Узбекистане. Суммарный эффект от применения биопрепарата и учета естественной биоценотической регуляции численности вредителя составил 97 %.

Для повышения биологической эффективности вирусного препарата нами была изучена возможность использования некоторых протекторов, в частности, такие как желатин, крахмал, сахароза, хлористый калий. В результате испытаний препаративных форм против хлопковой совки на растениях томата и картофеля в условиях температурного максимума (+36-38^{0}С) и высокой УФ-активности выявлено увеличение суммарной эффективности бакуловирусов при добавлении 0,1 % желатина и 0,03 хлористого калия на 12,5 %.

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что новый бакуловирусный инсектицид проявляет разную эффективность в зависимости от ряда факторов (складывающейся метеорологической обстановки, устойчивости сорта, активности полезной деятельности энтомофагов), но в целом позволяет обеспечить контроль численности хлопковой совки на посевах кукурузы, хлопчатника и томатов открытого грунта.

Литература

1. Бойкова, Е.В. Повышение устойчивости вирусных энтомопатогенов рода Baculovirus к инактивирующему воздействию физических факторов в условиях полевого опыта [Текст] / Е.В. Бойкова // Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкостстем: сб. материалов международной научно-практической конференции (20-22 сентября 2016 г.).- Краснодар, 2016. - Вып.9.- С. 222-227.
2. Бойкова, Е.В. Некоторые возможности получения и применения коллекции энтомопатогенных вирусов с целью создания биологических средств защиты растений [Текст] / Е.В. Бойкова, Ж.А. Ширинян, В.Я. Исмаилов // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: матер. науч.–практ. конф. (21-24 сентября, 2010 г.). - Краснодар, 2010. – Вып. 6. – С. 413-433.
3. Митрофанов, В.Б. Энтомопатогенные вирусы в защите растений [Текст] / В.Б. Митрофанов, О.В. Смирнов // Производство экологически безопасной продукции растениеводства. Вып.4.- 1998.- С.170-181.
4. Нагорная, О.А. Испытания биопрепаратов против чешуекрылых вредителей кукурузы) [Текст] / О.А. Нагорная, М.В. Пушня, А.О. Умарова, Е.В. Бойкова // Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкостстем: сб. материалов международной научно-практической конференции (20-22 сентября 2016 г.). – Краснодар, 2016.- Вып.9.- С. 272-277.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

СУТОЧНЫЙ РИТМ ОСМОТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ КЛЕТОЧНОГО СОКА В РАСТЕНИЯХ СОИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ГРИБА *MACROPHOMINA PHASEOLINA* (TASSI) GOID.

Саенко Г.М., ***канд. биол. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта», г. Краснодар

Аннотация. Развитие пепельной гнили на сое, возбудителем которой является гриб *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. является важным вопросом в селекции растений на устойчивость к данному заболеванию. Важным этапом разработки метода контроля ОДКС в тканях сои стали исследования суточного ритма колебаний концентрации клеточного сока, которые позволяют подтвердить предположение о влиянии температуры окружающей среды на концентрацию клеточного сока.

Ключевые слова: соя, пепельная гниль, суточный ритм клеточного сока.

Введение. В связи с увеличением наступления в летний период продолжительных и интенсивных засушливых периодов, изучение развития пепельной гнили на сое, возбудителем которой является гриб *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid., биологических особенностей патогена, а также поиск эффективных мероприятий по снижению вредоносности болезни являются актуальными.

Изучение литературных данных, а также собственные наблюдения за распространением и развитием пепельной гнили на сое показывают, что признаки болезни максимально проявляются на культуре в острозасушливые годы, когда в тканях растений из-за дефицита воды повышается концентрация клеточного сока.

На основании выявленных взаимосвязей между влажностью окружающей среды и образованием микросклероциев нами была сформулирована рабочая гипотеза осмотически

зависимого образования микросклероциев у *M. phaseolina*, основанная на градиенте осмотического давления внутри и вне мицелия гриба [1, 2].

Согласно этой гипотезе образование микросклероциев в значительной степени обусловлено гипертоническим ОДКС (осмотическое давление клеточного сока) внутри мицелия гриба относительно ОДКС тканей растения-хозяина. При развитии водного стресса ОДКС тканей растения-хозяина увеличивается и достигает изотонических значений к ОДКС внутри мицелия. При изотонических значениях ОДКС мицелия патогена и тканей растений для гриба наступает «физиологическая засуха», провоцирующая массовое образование микросклероциев. Образовавшиеся микросклероции закупоривают сосуды ксилемы, последовательно вызывая угнетение, завядание и гибель растения-хозяина [5, 6].

Материалы и методы. Основные учёты и исследования посевов сои и возбудителя пепельной гнили *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. проводили в период 2007–2010 гг. на центральной экспериментальной базе Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур имени В.С. Пустовойта (ВНИИМК), г. Краснодар, Российская Федерация.

Для исследования динамики осмотического давления клеточного сока (ОДКС) в тканях сои в течение онтогенеза использовали рефрактометры ИРФ-22 и PR-101*a* по методике Н.Н. Третьякова [3]. Особенности развития гриба в условиях водного стресса оценивали путём выращивания мицелия гриба на жидкой питательной среде Чапека с различными концентрациями высокомолекулярного нейтрального осмотического вещества полиэтиленоксида (ПЭГ-6000) на основе методики M. L. Ramirez и S. N. Chulze [4].

Результаты и обсуждение. Для реализации гипотезы осмотически зависимого образования микросклероциев у пепельной гнили нами был разработан метод контроля концентрации клеточного сока в тканях растений в критические для проявления болезни фазы онтогенеза. Известные из литературы, а также полученные в наших исследованиях экспериментальные данные свидетельствуют о зависимости образования микросклероциев от внешних условий, прежде всего, от окружающей температуры и содержания влаги питательным субстратом.

В полевых условиях массовое формирование микросклероциев в тканях сои контролируется концентрацией клеточного сока растения-хозяина. В свою очередь, на уровень ОДКС тканей сои большое влияние должны оказывать температура окружающей среды и объём запасов влаги в почве. Повышение температуры воздуха, особенно в условиях засухи, должно способствовать усилению транспирации воды из сои, и, следовательно, повышению концентрации клеточного сока. Причём, в зависимости от удалённости различных частей растений от корневой системы с одной стороны, и приближённости тканей к испаряющим органам – с другой стороны, степень оводнённости тканей может быть различна. Очевидно, что суточные колебания температур воздуха также будут оказывать некоторое модифицирующее влияние на ОДКС тканей сои.

Первым обязательным этапом разработки метода контроля ОДКС в тканях сои стали исследования суточного ритма колебаний концентрации клеточного сока. Для этого во второй декаде июля (16.07) в течение полных суток оценивали ОДКС в тканях нижнего, среднего и верхнего ярусов растений раннеспелого сорта Лира и среднеспелого сорта Парма. Интервал между определениями ОДКС – 3 часа.

В день проведения эксперимента минимальная температура воздуха в 6 часов утра составила 21,4 С. В это же время относительная влажность воздуха была максимальной и составляла 43 %. По мере восхода солнца и прогревания воздуха температура возрастала и в период 15–16 ч достигла суточного максимума 33,6 С, относительная влажность воздуха в это время была минимальной и составила 24 % (рис. 1).

Растения раннеспелого сорта сои Лира на дату определения суточной динамики ОДКС (16 июля) полностью завершили свой рост и находились в фазе налива семян.

Анализ данных ОДКС в разное время суток показал их существенную зависимость от температуры воздуха (табл. 1). Минимальные значения ОДКС тканей (510–540 кПа) были

отмечены в ночные и утренние часы на фоне минимальной температуры и максимальной относительной влажности воздуха. При этом максимальные значения ОДКС (950 кПа) были установлены в 15 ч дня на фоне максимальной температуры и минимальной влажности воздуха.

Коэффициент корреляции Пирсона между суточной динамикой температур воздуха и ОДКС тканей нижнего, среднего и верхнего ярусов растений составил 0,57; 0,74 и 0,73 соответственно.

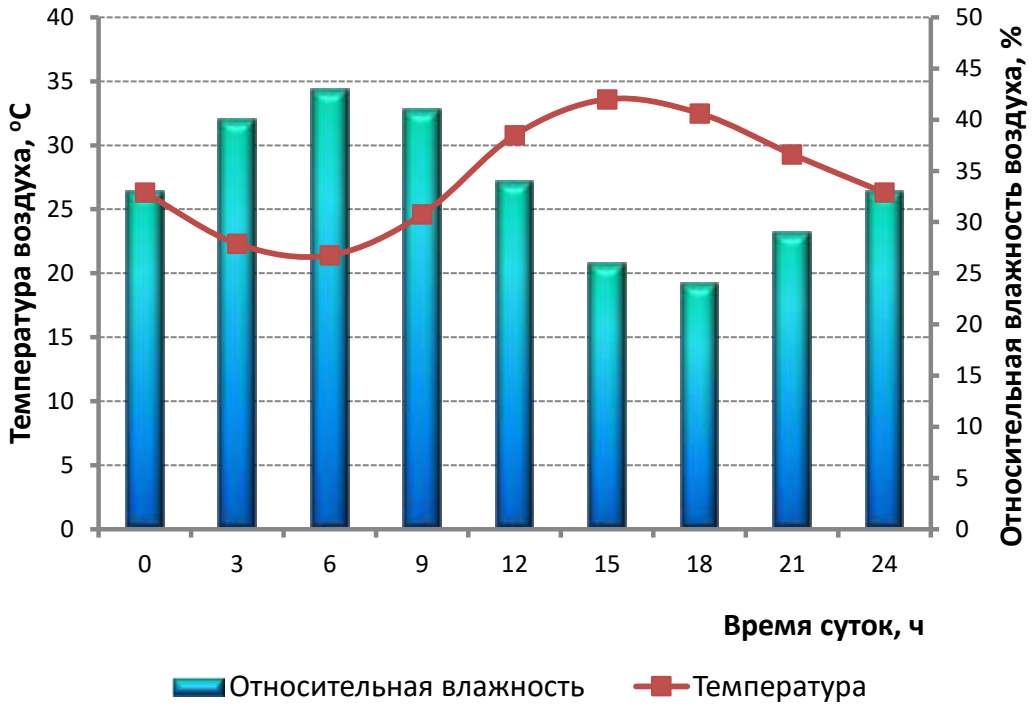


Рис. 1. Суточная динамика температуры и относительной влажности воздуха, в течение суток, Краснодар, метеостанция «Круглик»

Таблица 1

Суточный ритм осмотического давления клеточного сока раннеспелого сорта Лира в фазу налива семян, кПа

ВНИИМК

Время измерения ОДКС, ч	ОДКС тканей стебля по ярусам растения			Отклонения ОДКС от среднесуточных значений, %		
	нижний ярус	средний ярус	верхний ярус	нижний ярус	средний ярус	верхний ярус
0	510	670	720	-25,7	-2,3	5,0
3	620	650	640	-10,3	-6,0	-6,7
6	540	670	640	-21,3	-2,3	-7,4
9	670	690	700	-2,3	-0,1	2,0
12	680	700	660	-0,9	1,3	-3,8
15	710	950	790	2,8	38,5	15,2
18	640	750	740	-6,7	9,3	7,1
21	680	730	770	-1,6	5,7	11,5
24	510	670	720	-25,7	-2,3	5,0

Увеличение зависимости ОДКС тканей среднего и верхнего ярусов растений от температуры объясняется удалённостью от корневой системы и развитой листовой поверхностью этих частей растений, активно испаряющих влагу. Подтверждением этого вывода служит высокая отрицательная корреляция между ОДКС верхнего яруса растений и относительной влажностью воздуха, составившая r = -0,82. При этом корреляция между ОДКС тканей нижнего яруса и относительной влажностью воздуха, из-за близкого расположения подающей воду корневой системы составила всего r = -0,33.

Среднее значение ОДКС у сорта Лира по результатам суточного определения составило 686 кПа. Этот уровень оказался ниже критических значений ОДКС для возбудителя пепельной гнили (930 кПа), и в целом, не провоцировал массовое формирование микросклероциев. Только на фоне максимальных значений дневной температуры, составившей в послеобеденный период (15–16 ч) в этот день 33,6 °С, ткани среднего яруса растений незначительно превысили критические значения ОДКС гриба и составили 950 кПа. Однако уже к 18 ч этот показатель опять вернулся на докритические уровни.

Наиболее стабильно близкий к среднему (≈ 700 кПа) уровень ОДКС у сорта Лира поддерживали ткани нижнего яруса растений в период с 9 ч утра до 21 ч вечера, а также ткани среднего и верхнего ярусов – в ночные и утренние часы.

Аналогичные исследования суточного ритма ОДКС были проведены на растениях среднеспелого сорта Парма. Растения этого сорта завершали рост и находились на стадии бобообразования. Как и у сорта Лира, минимальные значения ОДКС тканей растений сорта Парма на уровне 500–570 кПа были отмечены в ночные часы. Максимальные значения ОДКС тканей (810–860 кПа) фиксировали в период с 15 до 21 ч (табл. 2).

Таблица 2

Суточный ритм осмотического давления клеточного сока среднеспелого сорта Парма в фазу бобообразования, кПа

ВНИИМК

Время измерения ОДКС, ч	ОДКС тканей стебля по ярусам растения			Отклонения ОДКС от среднесуточных значений, %		
	нижний ярус	средний ярус	верхний ярус	нижний ярус	средний ярус	верхний ярус
0	540	550	710	-20,9	-19,5	4,0
3	500	570	700	-26,8	-17,3	2,5
6	570	550	670	-17,3	-19,5	-2,6
9	660	670	660	-3,4	-1,9	-3,4
12	660	670	800	-3,4	-2,6	17,1
15	670	810	830	-1,9	18,6	21,5
18	740	780	860	7,6	13,5	25,2
21	640	740	860	-7,0	7,6	25,2
24	540	550	710	-20,9	-19,5	4,0

Среднеспелый сорт Парма относится к сортам интенсивного типа и в оптимальных по влагообеспечению условиях формирует очень высокие урожаи семян. В то же время этот сорт сильно снижает свою продуктивность в засушливых условиях, сильно поражаясь пепельной гнилью. Поэтому коэффициент корреляции Пирсона между суточной динамикой температур воздуха и ОДКС тканей растений этого сорта оказался выше, чем у сорта Лира, и составлял от r = 0,75 на нижнем, до r = 0,88 – на верхнем ярусе. Дополнительным показателем слабой засухоустойчивости и повышенной зависимости ОДКС растений от влагообеспеченности служит более высокая, чем у сорта Лира отрицательная корреляция между ОДКС тканей нижнего яруса и относительной влажностью воздуха, даже в непосредственной близости корневой системы составившая r = -0,58.

Среднесуточное значение ОДКС у сорта Парма оказалось очень близким к сорту Лира и составило 683 кПа. Поскольку растения сорта Парма находились на более ранней стадии

онтогенеза, то потребности воды на формирование репродуктивных органов у них были ниже по сравнению с сортом Лира. Поэтому даже в самые жаркие послеобеденные часы ОДКС растений не превышала критических для пепельной гнили значений и оставалась на уровне 800–860 кПа.

Временной отрезок стабильного и близкого к среднесуточным значениям ОДКС тканей у сорта Парма оказался короче по сравнению с сортом Лира.

На нижнем ярусе растений близкие к средним значения ОДКС фиксировали в период с 9 до 15 ч, на среднем ярусе – с 9 до 12 ч, а на верхнем ярусе – только в утренние часы.

Вывод. Проведённые исследования суточного ритма ОДКС у сортов раннеспелой и среднеспелой группы позволили подтвердить предположение о влиянии температуры окружающей среды на концентрацию клеточного сока. Кроме этого, на основании оценок ОДКС двух генетически отдалённых сортов было установлено, что наиболее надёжной является оценка ОДКС в любой части растений в утренние часы, или только нижнего яруса растений, но в течение всей первой половины дня.

Литература

1. Саенко Г.М. Использование особенностей гриба *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. в селекции на толерантность к пепельной гнили / Г.М. Саенко, С.В. Зеленцов, В.Т. Пивень // Масличные культуры.- Краснодар, 2013. – Вып. 2 (155–156). – С. 32–42.
2. Зеленцов С.В., Бушнев А.С. К вопросу изменения климата Западного Предкавказья // НТБ ВНИИ масличных культур. – Краснодар, 2006. – Вып. 2 (135). – С. 79–92.
3. Третьяков Н.Н. Практикум по физиологии растений / Н.Н. Третьяков. – М.: Агропромиздат, 1990. – 272 с.
4. Ramirez M.L. Chulze S.N. Impact of osmotic and matric water stress on germination, growth, mycelial water potentials and endogenous accumulation of sugars and sugar alcohols in *Fusarium graminearum* // Mycologia. – 2004. – Vol. 96(3). – P. 470–478.
5. Саенко Г.М. Особенности патогенеза гриба *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. На сое и селекционные меры снижения его вредоносности: автреф. дис. … канд. биол. наук. - Краснодар, 2011. – 24 с.
6. Саенко Г.М., Зеленцов С.В., Пивень В.Т. Роль водного стресса в формировании микросклероциев Macrophomina phaseolina (Tassi) Goid. В тканях сои // НТБ ВНИИ масличных культур. – Краснодар. – 2008. – Вып. 1 (138). – С. 53–57.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

СОСУЩИЕ ВРЕДИТЕЛИ ТАБАКА И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Соболева Л.М.., *канд. с. - х. наук*

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Описаны актуальные вредители и переносчики вирусных заболеваний табака, меры борьбы с ними с использованием биологических препаратов.

Ключевые слова: табак, персиковая тля, табачный трипс, ягодный клоп.

Кубань является основной табаководческой зоной России, климатические факторы – достаточное количество осадков, обилие солнечной энергии – обусловливают большие возможности для развития табаководства в нашем регионе. О благоприятном воздействии климатических условий можно судить по широко представленной в работе табачной энтомофауне, которая вместе с другими факторами определяет урожай и качество табака.

Более 100 видов насекомых выявлено на табаке в Краснодарском крае, из которых около 50 видов относятся к вредителям этой культуры, остальные насекомые в той или иной степени полезны.

Среди вредной энтомофауны табака, выделяется группа насекомых с колюще-сосущим ротовым аппаратом, которые не только механически повреждают табак, но и являются переносчиками вирусных заболеваний. Наиболее распространенными являются: персиковая тля, табачный трипс и ягодный клоп.

Персиковая или табачная тля - *Myzodes persicae* Sulz, встречается на табаке с июня до поздней осени. Это мелкое насекомое зеленого цвета. За лето дает до 16-20 поколений. Зимует в виде бескрылых особей или в стадии яйца на побегах персика, абрикоса. В апреле из яиц отрождаются личинки и питаются на тех же растениях, где проходила зимовка. Начиная с третьего поколения, в колониях тли появляются крылатые расселительницы, которые перелетают на рассаду табака, а затем на табачные плантации. Тля развивается при температуре воздуха 23-25^{0}С и относительной влажности 80-85%.

Тля на табаке размножается партеногенетическим (бесполым) способом, численно увеличиваясь в геометрической прогрессии - в каждом последующем поколении одна самка воспроизводит около 50 особей. В теплое или жаркое и не дождливое лето степень заселения табака тлей может быть очень высокой - около нескольких сотен или даже тысяч особей на лист. Одновременно встречаются личинки и взрослые особи. Колонии тли иногда полностью покрывают молодые листья, нежную часть стебля, соцветия, в результате чего рост растений задерживается, а при поражении растения в ранней фазе развития даже прекращается. Наибольшая численность тли на листьях табака наблюдается во второй половине июля - первой половине августа. Массовому размножению тли способствуют: умеренно теплая зима с невысокими пиками морозов и теплое, не дождливое лето. На сорняках и культурных растениях тля создает циркуляцию вирусов в природе по схеме: сорняки - тля - культурные растения – тля - сорняки. Тля, прокалывая хоботком кожицу листьев, цветов, коробочек и высасывая из них сок, загрязняет листья шкурками, трупиками и липкими выделениями. В результате снижается урожай и ухудшается качество сырья. Тля распространяет вирусные заболевания: белую пестрицу и огуречную мозаику. При сильном заселении вредителем урожайность табака снижается на 20–25%.

Рис. 1. Растение табака, заселённое персиковой тлёй

Способность распространения вирусных болезней табака у тли огромна. Для инфицирования растения У-вирусом картофеля ей достаточно питаться 10 секунд. Из-за высокой подвижности насекомого, многочисленности поколений и большой плодовитости тля занимает одно из первых мест среди вредителей табака [1, 3].

Табачный трипс (*Thrips tabaci*) проявляет свою вредоносность в большей мере как переносчик вируса ВБТ (вирус бронзовости томатов) на табаке. Это мелкое насекомое, около 1 мм длины, появляется ранней весной и откладывает яйца в листьях некоторых культурных растений (лук, картофель, огурцы) и сорных растений (яснотка, герань и др.). Таким образом, первое поколение табачного трипса развивается не на табаке. С сорных растений трипс переходит на табачную рассаду, на которой развивается второе, а иногда и третье поколение. Высаженные в поле растения табака могут заселяться трипсом, переходящим с сорных растений (рис. 2).

Рис. 2. Табачный трипс и растение табака, поврежденное трипсом

Самки табачного трипса откладывают яйца в ткань листьев табака, каждая из них может отложить за свою жизнь 10-11 яиц, из которых через 3-5 дней уже выходят личинки, а еще через 10-19 дней, в зависимости от погодных условий, личинки становятся взрослыми и затем, в свою очередь, начинают размножаться. Трипс может размножаться и находиться на табаке все время, начиная с весны и до осенних заморозков, т.е. пока есть для него свежие листья табака. Взрослый трипс последнего поколения зимует в почве или на пожнивных остатках.

Взрослые особи и его личинки соскабливают кожицу листа, вследствие чего на листовой пластинке остаются мелкие углубления, образующие серебристые полосы. У табака, поврежденного трипсом, снижаются урожайность и качество сырья.

В течение года трипс дает 6-7 поколений и более. Весь цикл развития трипса от яйца до имаго - 15-20 дней. Вирус ВБТ переносится только личинками. Личинки становятся вирофорными при питании на больном растении. Инкубационный период вируса в теле трипса - 9 дней. Для передачи вируса трипсу необходимо питаться около 5 минут. Поэтому инфекция распространяется очень быстро. Испорченный трипсом табак теряет качество, а потому и цену. Из более высоких товарных сортов он выбраковывается и поступает в низкие сорта [3].

В последние годы на табачных полях происходит нарастание численности клопов. Доминирующим видом является ягодный клоп (*Dolycoris baccarum* L.) (рис. 3), реже табак повреждают щавелевый клоп *Goreus marginatus*, незара зелёная *Nezara viridula,* щитник рыженогий *Pentatoma rufipes* L. (сем. *Pentatomidae*) и клоп-солдатик или красноклоп бескрылый *Pyrrhocoris apterus* (сем. *Pyrrhocoroidea*).

Фитофаги начинают повреждать растения в поле практически сразу после их укоренения и все стадии вредителя отмечаются в посадках табака до конца вегетации. Обнаружить клопов на растении очень легко – по повреждению. В местах питания листья теряют тургор, отмечается их увядание. Повреждённый лист обычно слабее развивается, а в засушливых условиях и вовсе может засохнуть (рис. 4) [2, 4].

Рис. 3. Имаго клопа ягодного на табаке

Рис. 4. Табачное растение, повреждённое ягодным клопом

Анализируя вредоносность и жизненный цикл сосущих насекомых, необходимо контролировать их численность как в рассадный, так и в полевой периоды. Первостепенное значение имеют профилактические мероприятия, которые состоят в следующем:

- как в рассаднике, так и на поле борьба с сорняками;
- соблюдение пространственной изоляции плантаций табака от плодовых и овощных культур (персик, абрикос, картофель, лук, томаты);
- тщательное наблюдение за появлением тли или трипса на рассаде и немедленное уничтожение их при обнаружении;
- после выборки рассады для посадки в поле, все парники и гряды очищаются от оставшейся рассады и содержатся в чистоте до следующего посева;
- при заселении колониями персиковой тли 20 % растений на табаке проводить своевременную обработку (2-5 раз) плантации табака инсектицидами с интервалом 8-12 дней. Предпочтение следует отдавать системным препаратам, используя также их чередование для исключения появления резистентности у тли;
- глубокая осенняя пахота, т. к. основные приёмы агротехники обеспечивают разрыв трофических связей и препятствуют развитию многих вредных насекомых.

Кроме того, необходимо научно обоснованное чередование культур в севообороте, обработка почвы, уход за растениями табака в поле и др. Установлено, что применение восьмипольного севооборота обеспечивает защиту от почвообитающих и наземных фитофагов.

На сегодняшний день, против сосущих насекомых (клопы, тли, трипсы) разрешен на табаке только один инсектицид Новактион, ВЭ (малатион, 440 г/л) в норме расхода 1,3-2,3 л/га [5]. Инсектицид не способен обеспечить полную их гибель, а высокий репродуктивный потенциал позволяет им быстро восстанавливать свою численность, так как при этом подавляется активность паразитов и хищников. Более того, частая сменяемость поколений стимулирует быстрое появление у тли форм резистентных к химическим препаратам. Кроме того, пестициды накапливаются в грунте и самих растениях.

Но так как табачный лист является пищевым продуктом, то систему защиты от вредителей – переносчиков вирусов необходимо направлять в сторону биологического метода.

Средства для борьбы с тлей, клопами и другими вредителями, изготовленные из природных компонентов, не вредят здоровью человека. Поэтому в борьбе с переносчиками целесообразно использовать инсектициды природного происхождения, в частности, пиретрины, характеризующиеся высокой эффективностью даже в малых концентрациях - 0,001%, или авермектины, способные подавлять функции репродуктивных органов насекомых, феромоны тревоги, эффективная доза которого не превышает 1г/га.

В связи с тем, что из сосущих вредителей персиковая тля наиболее сильно заселяет табак, в 2016 г. в полевых условиях испытаны отечественные биологические препараты, успешно применяемые на других культурах и отвечающие современным требованиям по эффективности и экологической безопасности. Обработки проводились следующими препаратами:

Лепидоцид, инсектицидный препарат - основа микробной культуры *Bacillus thuringiensis*;

Битоксибациллин - активное вещество белковые кристаллы и споры микробной культуры *Bacillus thuringiensis* var. thuringiensis;

Бикол на основе микробиологического синтеза споро и кристаллообразующих бактерий *Bacillus thuringiensis* var. thuringiensis;

Рапсол, изготовленный на основе рапсового масла, предназначен для совместного применения с пестицидами в целях обеспечения лучшего прилипания, а также в чистом виде препарат является губительным для некоторых вредителей (забивает дыхальца и насекомое погибает от асфиксии – удушья);

Эмистим С - регулятор роста, который является продуктом метаболизма симбиотного гриба *Acremonium lichenicola,* выделенного из корней женьшеня;

Вэрва - природный препарат, стимулятор роста растений фунгицидного и инсектицидного действия, полученный из отходов древесной зелени хвойных и лиственных пород;

Табачная пыль - инсектицидный водный экстракт, изготавливаемый из отходов производства табачных фабрик, а именно табачной пыли.

В результате испытаний биологических препаратов на табаке сорта Юбилейный**,** наиболее эффективными в борьбе с вредителем оказались препараты экстракт из табачной пыли (75%), Бикол (66%) и Битоксибациллин (БТБ) (69%). В этих вариантах наблюдался и наименьший процент зараженных вирусом растений табака: Бикол – 9,4%, БТБ – 12 % и экстракт из табачной пыли - 9,8%, тогда как в контроле – 20,5%.

Таким образом, для снижения численности и вредоносности персиковой тли, табачного трипса и ягодного клопа, при выращивании табака в рассадный и полевой периоды, необходим комплекс выполнения профилактических и агротехнологических приемов. Трехкратная обработка растений табака биопрепаратами: Бикол, Битоксибацилин и экстракт из табачной пыли, сокращает численность вредителей на 66-75% и позволяет

успешно бороться не только с сосущими вредителями табака, но и с болезнями, которые они вызывают, не оказывая негативного влияния на окружающую среду и здоровье человека.

Литература

1. Бучинский, А.Ф. Табаководство / А.Ф. Бучинский, Н.И. Володарский, П.Г. Асмаев [и др.]. – М.: Колос, 1979. – 320 с.
2. Плотникова, Т.В. Видовой состав вредной биоты в табачном агроценозе Кубани. Часть 2 – Вредители табака / Т.В. Плотникова, Л.М. Соболева // Tobacco-РЕВЮ. - 2013.-№ 4.-С.46-52.
3. Филипчук О.Д. Научные основы экологизированной защиты табака от вредных организмов: дис…. д-ра с.-х. наук. - Краснодар, 2000. - 518с.
4. Plotnikova, T.V. Specification of biological objects harmful to tobacco / T.V. Plotnikova, L.M. Soboleva, K.E. Rozincev // European Science and Technology: mater. of the VIII international research and practice conference (16-17 oktober). - Munich, Germani, 2014. - P. 33-39.
5. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. - М.: Справочное издание, 2016. - 880 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ ПШЕНИЦЫ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ

Шайдаюк Е.Л., Гультяева Е.И., ***канд. биол. наук, доцент***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений», г. Санкт-Петербург

Аннотация. Проведен фитосанитарный мониторинг посевов пшеницы в трех областях Северо-Западного региона (Псковской, Новгородской и Ленинградской) в 2014-2016 годах и охарактеризован основной патогенный комплекс. Изучена структура северо-западных популяций возбудителя бурой ржавчины пшеницы по вирулентности и оценена эффективность известных генов устойчивости к этому заболеванию. Результаты мониторинга могут быть использованы для разработки практических мероприятий по защите пшеницы от болезней в Северо-Западном регионе.

Ключевые слова. Мягкая пшеница, грибные болезни, фитопатогены, мониторинг.

Пшеница является важной зерновой культурой на Северо-Западе России. Несмотря на преобладание в данном регионе посевов зернофуражного назначения, использование сортов интенсивного типа с применением высокой агротехники приводит к формированию урожая с потребительскими свойствами [7]. Основной причиной снижения урожая и ухудшения качества зерна пшеницы являются болезни. В связи с этим актуально проведение ежегодного фитосанитарного мониторинга и выявление основного патогенного комплекса на данной культуре. На основе результатов фитосанитарного мониторинга должна основываться региональная система мероприятий по защите пшеницы от наиболее опасных грибных болезней.

Целью настоящей работы являлась оценка фитосанитарного состояния посевов озимой и яровой пшеницы в Северо-Западном регионе. Маршрутные обследования проводили в Ленинградской, Псковской и Новгородской областях в 2014-2016 годах. Идентификация грибных болезней в полевых условиях проводилась с помощью визуального метода. Видовую принадлежность возбудителей уточняли путем микроскопирования, помещения больных тканей растений во влажную камеру и высева на питательные среды [4]. Видовые названия грибов представлены в соответствии с рекомендациями М.М. Левитина [6].

Патогенный комплекс озимой и яровой пшеницы был представлен возбудителями : септориозной пятнистости (*Parastagonospora nodorum* (=*Septoria nodorum*), телеоморфа *Phaeosphaeria nodorum*; *S. tritici*, телеоморфа *Mycosphaerella graminicola*) и пиренофорозной пятнистости (желтой пятнистости) (*Pyrenophora tritici-repentis*, телеоморфа *Drechslera tritici-repentis*), бурой (*Puccinia triticinia* (=*P. recondita* f.sp. *tritici*), стеблевой (*P. graminis* f. sp. *tritici*) и желтой (*P. striiformis*) ржавчины, мучнистой росы (*Blumeria graminis* (= *Erysiphe graminis*)), септориоза колоса (*S. nodorum*), фузариоза колоса и зерна (*Fusarium* spp.), черни колоса (*Alternaria* spp., *Cladosporium herbarum, Epicoccum nigrum, Botrytis cinerea*), пыльной (*Ustilago tritici*) и твердой (*Tilletia caries*) головни, инфекционных выпреваний (*Microdochium nivale* и *Typhula* spp.) и корневых гнилей (*Fusarium, Pythium* spp.).

Весной в посевах озимой пшеницы в фазу кущения повсеместно отмечалась снежная плесень, вызываемая грибом *M. nivale*. В комплексе с данным инфекционным выпреванием в ряде районов отмечался тиффулез. Для снежной плесени было характерно очажное или рассеянное проявление.

В последующие фазы вегетации (стеблевания, выхода в трубку, колошения, цветения, молочной, молочно-восковой спелости) на озимой и яровой пшенице отмечались пятнистости и мучнистая роса. Септориозная пятнистость была основным и наиболее распространенным заболеванием листьев пшеницы в период вегетации. Возбудителем ее в 2015-2016 гг. был вид *S. nodorum,* а в 2014 г. наряду с этим видом отмечали также вид *S. tritici.* Развитие септориоза в зависимости от года исследований варьировало от умеренного (5–15%) до эпифитотийного. Наряду с септориозом в посевах озимой и яровой пшеницы отмечался пиренофороз или желтая пятнистость. Однако данное заболевание отмечалось только в комплексе с септориозом. Мучнистая роса преимущественно имела слабое проявление. Умеренное развитие (10-30%) чаще всего наблюдали на отдельных загущенных и сильно удобренных посевах. Бурая ржавчина пшеницы либо отсутствовала, либо имела слабое развитие (0–1%). При этом, эпифитотия болезни отмечена на отдельных полях яровой пшеницы в Ленинградской области (Гатчинский район) в 2014 году на сорте Ленинградская 97. Развитие бурой ржавчины в период цветения составляло 1–5%, а в фазу молочной спелости достигло 70–100%. Наряду с бурой ржавчиной в этих же посевах яровой пшеницы в фазу молочной спелости появилась стеблевая ржавчина, которая также к концу вегетации получила высокое развитие (свыше 50%). Наряду с бурой и стеблевой ржавчиной на пшенице в условиях Северо-Запада отмечалась желтая. В 2015-2016 гг. единичные симптомы желтой ржавчины отмечены на Гатчинском ГСУ на сортах озимой пшеницы Плеяда и Скипетр.

Корневые гнили имели слабое развитие. Заболевания генеративных органов озимой пшеницы: септориоз колоса, фузариоз и чернь, выявлялись на стадиях созревания озимой пшеницы. Сильное развитие черни колоса наблюдалось в 2016 году в связи с продолжительной дождливой погодой в период восковой спелости зерна при поздней уборке. Встречаемость пыльной и твердой головни крайне низкая и характерна только для тех посевов озимой пшеницы, где использовался непротравленный семенной материал.

При зернофуражном производстве, необходимо отдавать предпочтение экологически безопасному методу защиты пшеницы от болезней. Внедрение в производство устойчивых сортов является таким методом. Для создания устойчивых сортов пшеницы необходима информация о вирулентности возбудителей болезней и структуре их популяций. В лаборатории микологии и фитопатологии ВИЗР ежегодно проводится мониторинг вирулентности популяций возбудителя бурой ржавчины и оценка эффективности *Lr*-генов в полевых условиях. В 2014-2016 гг. инфекционный материал был представлен пораженными листьями пшеницы, собранными на производственных посевах и ГСУ Ленинградской, Новгородской и Псковской областей. Вирулентность популяций *P. triticina* в фазе проростков тестировали с использованием почти изогенных линий пшеницы сорта Thatcher (Tc) с генами *Lr1, Lr2a, Lr2b, Lr2c Lr3a, Lr3bg, Lr3ka, Lr9 Lr10, Lr11, Lr14a. Lr14b, Lr15 Lr16, Lr17, Lr18, Lr19 Lr20 Lr26 Lr30* по методике Л.А. Михайловой и соавторов [6]. В результате

анализа вирулентности не выявлено изолятов вирулентных к линиям с генами Тс*Lr9,* Тс*Lr19,* Тс*Lr24.* На линиях с генами *Lr2a, Lr2b, Lr2c, Lr15, Lr20* и *Lr26* отмечено варьирование по частотам вирулентности. Остальные линии относились к группе высоко восприимчивых (частота вирулентных изолятов 80-100%). В 2014–2016 годах выявлена стабильность северо-западных популяций возбудителя бурой ржавчины по вирулентности и фенотипическому составу, по сравнению с предыдущим периодом [1,2]. Северо-западные популяции гриба имели высокое сходство с популяциями Центрального и Центрально-Черноземного регионов [1,2,3]. Сходный по генетическому контролю набор сортов озимой пшеницы, выращиваемых в Европейских регионах РФ и на Северо-Западе, при благоприятных погодных условиях будет способствовать беспрепятственному распространению гриба. В связи с этим, для оптимизации фитосанитарной ситуации с бурой ржавчиной и другими болезнями следует проводить научно-обоснованное районирование новых сортов в регионах РФ.

Наряду с ежегодным анализом вирулентности популяций возбудителя бурой ржавчины нами проводится ежегодный мониторинг эффективности *Lr*-генов в условиях Северо-Западного региона. Высокую устойчивость к бурой ржавчине (поражение 0%) в 2014-2016 гг. показали линии Тс*Lr9,* Тс*Lr19*, Тс*Lr23,* Тс*Lr24,* Тс*Lr28,* Тс*Lr36,* Тс*Lr37,* Тс*Lr38,* Тс*Lr42,* Тс*Lr45,* Тс*Lr47, TcLr49, TcLr53, TcLr57.* Линии с генами *Lr22a, Lr29, Lr35, Lr41, Lr44, Lr48, Lr50* в разные годы исследований имели поражение от 0 до 5%, а линии *Lr21, Lr32* и *Lr40* от 5% до 10%. Линии с высокоэффективными *Lr*-генами могут быть рекомендованы для селекции на устойчивость к бурой ржавчине в условиях Северо-Запада. Результаты мониторинга фитосанитарной обстановки в посевах озимой и яровой пшеницы в Северо-Западном регионе в 2014-2016 гг. могут быть использованы для разработки практических мероприятий по защите пшеницы от болезней.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ № 14-26-00067.

Литература

1. Гультяева Е.И. Вирулентность и структура популяций *Puccinia triticina* в Российской Федерации в 2007 году / Е.И. Гультяева, О.А. Баранова, А.П. Дмитриев // Вестник защиты растений. – 2009. – №4. – С.33-38.
2. Гультяева Е.И. Структура популяций *Puccinia triticina* по вирулентности и ДНК-маркерам в Северо-Западном регионе РФ в 2007 году / Е.И. Гультяева, Е. Косман, А.П. Дмитриев, О.А. Баранова // Микология и фитопатология. – 2011. – Т.45, №1. –С.70-81.
3. Гультяева Е.И. Структура российских популяций гриба Puccinia triticina Eriks / Е.И. Гультяева, Е.Л. Шайдаюк, И.А. Казарцев, М.К. Аристова // Вестник защиты растений. – 2015. – №3. – С.5-10.
4. Методы экспериментальной микологии: справочник. – Киев: Наукова Думка, 1982.–552 с.
5. Михайлова, Л.А. Методы исследований структуры популяций возбудителя бурой ржавчины пшеницы *Puccinia recondita* Rob.ex Desm.f.sp.*tritici* / Л.А. Михайлова, Е.И. Гультяева, Н.В. Мироненко // Иммуно-генетические методы создания устойчивых к вредным организмам сортов. – СПб, 2000. – 26 с.
6. Левитин М.М. Сельскохозяйственная фитопатология / М.М. Левитин. – М.: Изд-во Юрайт, 2016. – 281 с.
7. Шпанев А.М. Защита яровой пшеницы на северо-западе Нечерноземья / А.М. Шпанев, А.Б. Лаптиев, Н.Р. Гончаров, В.В. Воропаев //Защита и карантин растений. – 2015. –№6. – С.14-17.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ПАРОУВЛАЖНИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ТАБАЧНЫХ КИП

Бородянский В.П.[1], *д-р техн. наук,* Виневская Н.Н.[2], *канд. техн. наук*

[1]ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар
[2]ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Увлажнение листового табака острым паром является эффективным как для неферментированного, так и для ферментированного табака на фабрике. Новая увлажнительная установка, проектируемая для использования при обработке кип табака, имеет усовершенствованный механизм привода и более целесообразную компоновку отдельных устройств. Производительность - 2т/ч, число паровых игл -16, коэффициент изменения средней скорости транспортера -1,8.

Ключевые слова: табачная кипа, установка увлажнительная, паровой коллектор, острый пар.

Процесс увлажнения острым паром неферментированного табака, затаренного в кипы, позволяет за короткое время повысить влажность табачной массы. После ввода пара в кипу необходима отлёжка, когда температура табака и влажность выравняются (5-7 минут) и только после этого целесообразно проводить расщипку кипы. Дальнейшее выравнивание по влажности проходит с табаком в расщипанном виде при загрузке накопителя-смесителя ленточного типа. Такая последовательность технологических операций позволяет с минимальными потерями повысить влажность табака на 5-6% при высокой ее равномерности.

Пароувлажнительная установка является основным технологическим оборудованием, обеспечивающим качество дальнейшей обработки табака. Поэтому необходимо дальнейшее совершенствование конструкции пароувлажнительных установок. Это касается главным образом качества увлажнения и повышения производительности.

ВНИИТТИ и КубГТУ разрабатывают новую конструкцию пароувлажнительной установки, которая является дальнейшим усовершенствованием конструкции (подана заявка на изобретение «Установка для пропаривания и увлажнения табачных кип») [1].

За счет совершенного механизма шприцевания и привода парового коллектора и ввода паровых игл под углом к вертикальным слоям кипы и образования сквозных каналов выхода пара по высоте кипы, повышается качество обработки и производительность установки.

Установка (рис.1) содержит камеру 1, загрузочный транспортер 2, транспортер отлёжки 3, промежуточную решетку 4 между транспортерами 2 и 3, паровой коллектор 5 с паровыми иглами (соплами) 6, рычажный механизм 7 привода коллектора 5, кулисный рычажно-храповой механизм 8 привода транспортеров отлёжки 3, цепную передачу 9 от барабана10 ленты транспортера отлёжки 3 к приводному барабану 11 загрузочного транспортера 2, приводной вал 12 кривошипов, редуктор 13, электродвигатель 14.

Рычажный механизм 7 привода коллектора 5 содержит приводной вал 12 в подшипниковых опорах, редуктор 13 соединен муфтой 15 с электродвигателем 14, двух кривошипов 16,17, двух шатунов 18,19 и двух коромыслов 20,21. На одном конце коромыслов крепится паровой коллектор 5, а на другом шарниры 22,23 соединены с камерой 1.

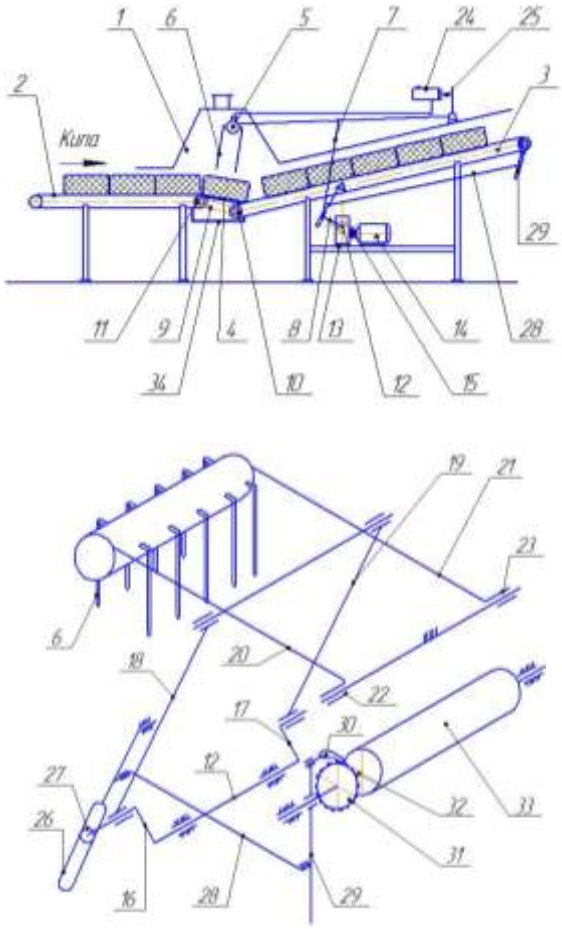


Рис. 1. Общий вид и кинематическая схема пароувлажнительной установки для обработки неферментированного табака в кипах временного хранения

Паровой клапан 24 отсечки пара контактирует со штоком парового клапана 24 и упором 25, закрепленным на коромысле 20.

Кулисный рычажно-храповой механизм 8 привода транспортера отлёжки 2 содержит кулису 26, кривошип 16 с роликом 27 в пазу кулисы 26, шатун 28, коромысло 29 с собачкой 30, храповик 31 на валу 32 барабана 33 транспортера отлёжки 3.

Привод установки размещен под лентой транспортера. Между загрузочным транспортером 2 и транспортером отлёжки 3, под промежуточной решеткой приемник 34 отходов рабочей мелочи.

Установка для пропаривания и увлажнения табачных кип работает следующим образом. При включении электродвигателя 14 вращается приводной вал 12 с кривошипами 16,17. При этом качается относительно шарниров 22,23 коромысло 20, 21 с паровым коллектором 5 и иглами 6. Одновременно приводится в качательное движение от кривошипа 16 и ролика 27 кулиса 26. При этом качательное движение передается через шатун 28 коромыслу 29 с собачкой 30. В результате храповик 31 вместе с приводным барабаном 33 транспортера отлёжки совершает периодическое вращательное движение, обеспечивая периодическое поступательное движение ленты транспортера отлёжки 3, за счет цепной передачи 9 аналогичное периодическое шаговое движение получает лента загрузочного транспортера 2. Табачные кипы подаются вручную на загрузочный транспортер 2. Далее они перемещаются на промежуточную решетку 4, где при внедрении паровых иголок 5 происходит пропаривание и увлажнение табачной массы. При опускании коллектора паровые иглы 6 проходят через кипу насквозь, пропуская наконечники игл 6 через отверстия решетки 4, что обеспечивает пропарку нижних слоев кипы. При подъеме коллектора 5 паровые иглы 6 выходят из кипы и совершается рабочий ход ленты транспортера отлёжки 3

и вместе с ней ленты загрузочного транспортера 2. В это время перемещаются на шаг все кипы, размещенные на транспортерах 2 и 3. Затем останавливается движение кип, опускается коллектор 5 и происходит следующий цикл подачи пара в кипы. При перемещении кипы и подаче пара в нее мелкие частицы табака просыпаются через решетку и поступают в приемник отходов 34.

Следует отметить особенности привода установки, который выполнен подвешенным на валу червячного колеса (вал кривошипов).

Такая конструкция (рис. 2) позволяет не применять раму для крепления редуктора и электродвигателя и обеспечить работу двух кривошипов рычажного механизма парового коллектора и привода транспортеров.

Вал кривошипов 1 опирается на два подшипника 2, корпуса которых крепятся к раме транспортера. Ступица 3 червячного колеса 4 установлена в двух подшипниках 5,6 в корпусе редуктора 7. Электродвигатель 8 муфтой 9 соединен с червяком 10 редуктора и установлен на основании 11, закрепленном к корпусу редуктора 7. Палец 12 фиксации корпуса редуктора от проворота на валу кривошипов прикреплен к раме транспортера.

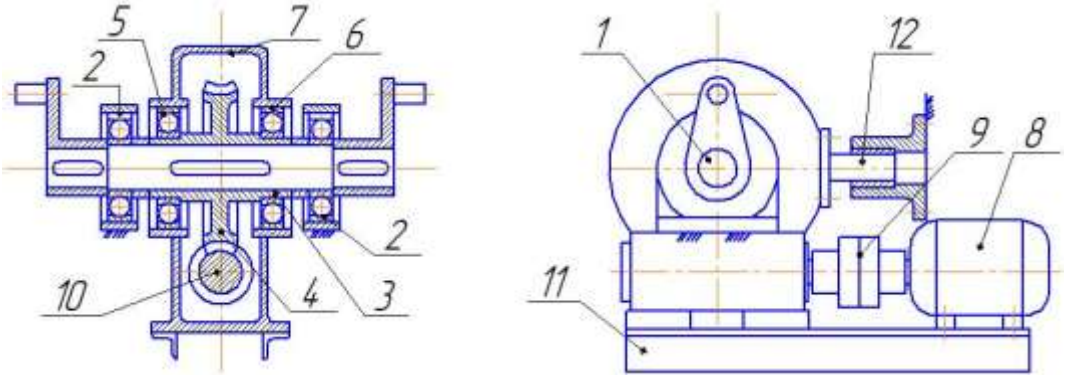


Рис. 2. Редуктор с электродвигателем, подвешенным на кривошипном валу в подшипниковых опорах

Реактивный момент сил М на червячном колесе при работе привода фиксируется пальцем 12, на который воздействует сила Р

$$P=\frac{M}{L},$$

где L- плечо момента.

Так как мощность $N=M\omega$, то $P=\frac{N}{\omega}=\frac{N30}{\pi n}$

Расчет на прочность следует по величине Р.

Качество движения зависит от длины каналов, образованных при проколе кипы паровыми иглами. Оптимальная величина удельной длины каналов ψ (метров погонных на килограмм массы кипы) составляет ψ=2-3м/кг. Проектируемая установка имеет коллектор с 16-ю паровыми иглами. Шаг перемещения t=0,06м. При высоте кипы 500мм (длина l пути кипы при движении по ленте транспортера) число ходов при пропарке одной кипы $Z=\frac{l}{t}$. Количество шприцеваний одной кипы $m=15Z$. Длина канала одного прокола иглы $l_1=0,3м$. Всего погонных метров каналов L на одну кипу:

$$L=ml_1.$$

Удельная длина каналов для кипы массой G=15кг

$$\psi=\frac{L}{G}=\frac{ml_1}{G}=\frac{15Zl_1}{G}=\frac{15l\,l_1}{tG}\ \text{м/кг}$$

Чтобы обеспечить равномерность увлажнения, необходимо подавать пар между слоями кипы. Поэтому ввод паровых игл производится под углом α =12^0 С (рис. 3) при качании коллектора с иглами по радиусу *R*.

В результате паровые каналы в кипе проходят пересекая слои (рис. 4). При этом, как минимум, любой слой дважды пересекается паровыми каналами. Продольный шаг R_1 внедрения игл составляет 30 мм.

Положение пересечения слоев с каналами проходит на высоте.

$$h_1 = \frac{l_1}{tga} = \frac{30}{0{,}213} = 140 \text{ мм} \qquad h_2 = \frac{l_2}{tga} = \frac{60}{0{,}213} = 280 \text{ мм}$$

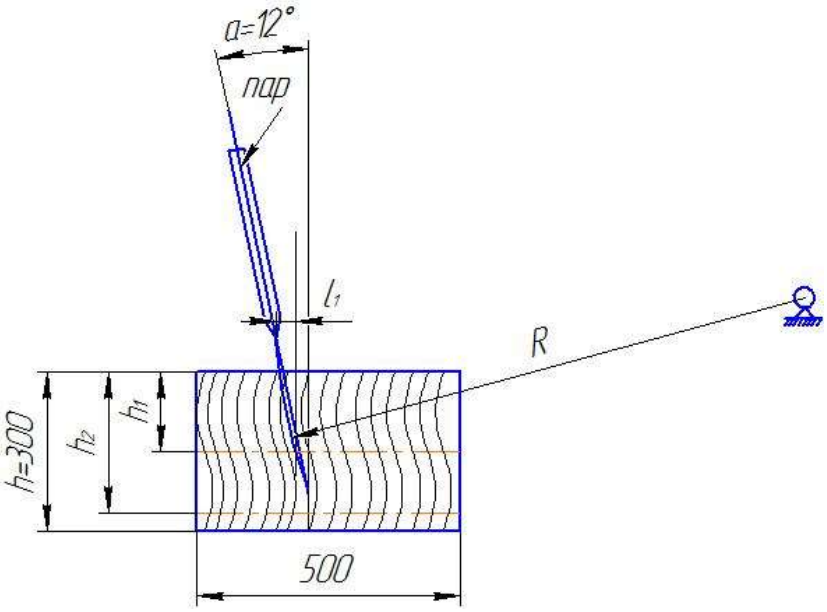


Рис. 3. Прокалывание паровой иглой вертикальные слои кипы

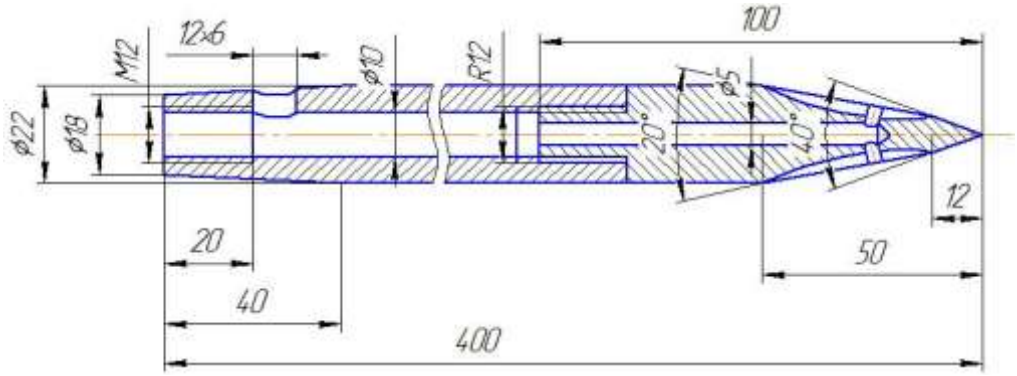


Рис. 4. Паровая игла для ввода пара в табачную массу кипы

Пароувлажнительные установки шприцевального типа используются для увлажнения табачных кип. Для увлажнения неферментированного табака целесообразно проектировать установку производительностью 2 т/ч, а для ферментированного табака производительностью 4т/ч. Приведем техническую характеристику и расчеты установки производительностью 2т/ч для обработки неферментированного табака, упакованного в кипы временного хранения.

Техническая характеристика

1. Производительность, т/ч 2
2. Характеристика кипы неферментированного табака

масса, кг	15
размеры, м	0,55x0,3x0,5
3. Частота ходов парового коллектора (частота вращения вала кривошипов), 1/мин	20
4. Количество ленточных транспортеров, шт.	2
5. Шаг перемещения транспортерной ленты, м	0,060
6. Число паровых игл в коллекторе, шт.	16
7. Диаметр паровой иглы, мм	20
8. Коэффициент изменения средней скорости транспортера, к	1,8
9. Перемещение парового коллектора по высоте, мм	430
10. Выход паровых игл за пределы решетки, мм	20
11. Расход пара на производительность 2т/ч при повышении влажности табака на 6%, кг/ч	240
12. Габариты, м	7,0x1,6x2,1
13. Масса, кг	2100

Литература

1. Патент на полезную модель № 58012 /РФ/. Установка для пропаривания и увлажнения табачных кип / В.П. Бородянский, А.Н. Губский. – Опубл. 10.11.2006, Бюл.№31.
2. Бородянский В.П. Разработка комплекта устройств для послеуборочной обработки табака [Электронный ресурс]/ В.П. Бородянский, Д.И. Половых // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – Краснодар: КубГАУ, 2014. - №07 (101).- IDA (article ID): 1011407048. - Режим доступа: http// ej.kubagro.ru2014/07/pdf/48.pdf.
3. Сатина Л.И. Ретроспективный анализ машиностроения для табачной промышленности / Л.И. Сатина, Е.И. Виневский //Развитие и совершенствование инновационных исследований и разработок для научного обеспечения табачного агропромышленного производства России. Коллективная монография / под ред. В.А. Саломатина / ГНУ ВНИИТТИ. – Сборник научных трудов института. Вып. 180. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2012. – С.164-169.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ВЛИЯНИЕ УСИЛИЯ ПРЕССОВАНИЯ НА РАЗЛИЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОЦЕССА ПРЯМОГО ОТЖИМА МАСЛА ИЗ СЕМЯН ТАБАКА

Бубнов Е.А., ***канд. техн. наук*****, Чаленко Г.И.**

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки, и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. В статье представлены результаты исследований прессования семян табака с помощью гидравлического пресса и изготовленной в институте пресс-формы при различных усилиях, с массами загрузки пресс-формы от 50 до 200 г с шагом 50 г.

Ключевые слова: табачное масло, прямой отжим масла, усилие прессования, пресс-форма.

Получение масла из семян табака представляет значительный интерес, поскольку сырьем для его производства являются отходы табачной промышленности. Более того, из-за высокого содержания белка, после отделения масла жмых может использоваться в качестве кормовой добавки скоту. В таблице приведен химический состав семян табака [1].

Таблица 1

Химический состав семян табака

Компонент	Содержание, %
Вода	6 – 10
Масло	34 – 37
Белки	19 – 22
Зола	4 – 7
Клетчатка	до 20
Безазотистые экстрактивные вещества	10 – 12
Сорность	5 – 9

Для отжима масла использовался гидравлический пресс и пресс-камера, разработанная ранее в институте [2]. В пресс-камеру загружались обмолоченные семена табака массой от 50 до 200 г с шагом 50 г. Прессование всех вариантов загрузки проводили при усилиях 9,935 19,870 29,805 и 39,740 т, с выдержкой 5 мин после достижения заданного усилия. Температура семян составляла 20°С. После 5 мин выдержки при заданном давлении извлекался брикет из отжатых семян и взвешивался. После чего проводился сбор и взвешивание извлеченного масла. На рисунке 1 представлена зависимость усилия на массу собранного масла.

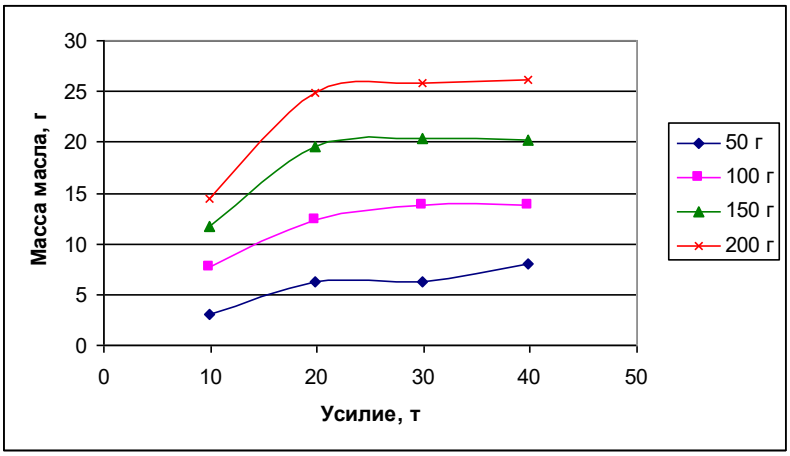


Рис.1. Влияние усилия прессования на массу собранного масла

Из рисунка 1 видно, что при росте усилия с 10 до 20 т растет количество извлекаемого масла. Следует отметить, что чем больше масса загрузки, тем круче идет кривая. Так, для 50 г разница между 10 и 20 т усилия составляет 3 г, а для 200 г – 10. Для всех кривых, кроме «50 г», количество масла для 30 и 40 т почти одинаково. То есть, прессование с усилием более 30 т нецелесообразно. На рисунке 2 представлено влияние усилия на выход масла.

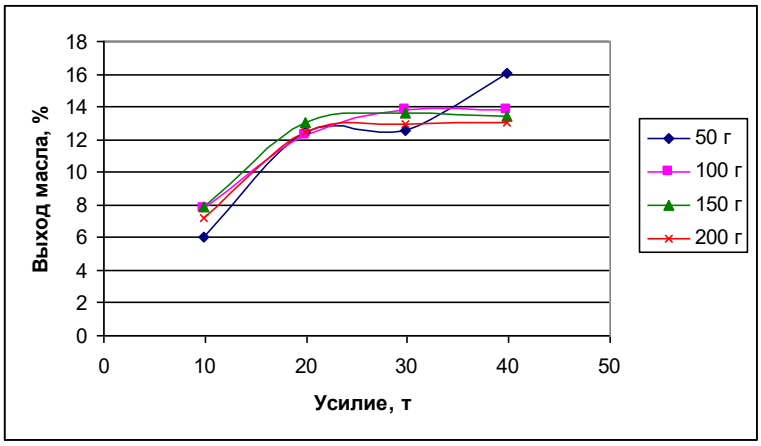


Рис.2. Влияние усилия прессования на выход масла

На рисунке 2 также просматривается закономерность повышения эффективности извлечения масла при достижении усилия 20 т, и при последующем росте усилия отсутствие изменений выхода масла. Однако очень интересен резкий рост выхода масла на 3% для кривой «50 г» при росте усилия от 30 до 40 т. Это,возможно, обусловлено отжимом остатков масла из-за такого большого удельного усилия. Вероятно, для остальных загрузок такой рост тоже будет наблюдаться при достижении таких значений удельного усилия (кг/см^3 брикета). Однако проверить это не представляется возможным, поскольку для 50 г загрузки оно было 1,55 т на см^3. Чтобы достичь такого удельного усилия при такой конструкции пресс-формы для 100 г необходимо 80 т усилия, а для 200 г – 170 т.

Сказанное выше косвенно подтверждается рисунком 3.

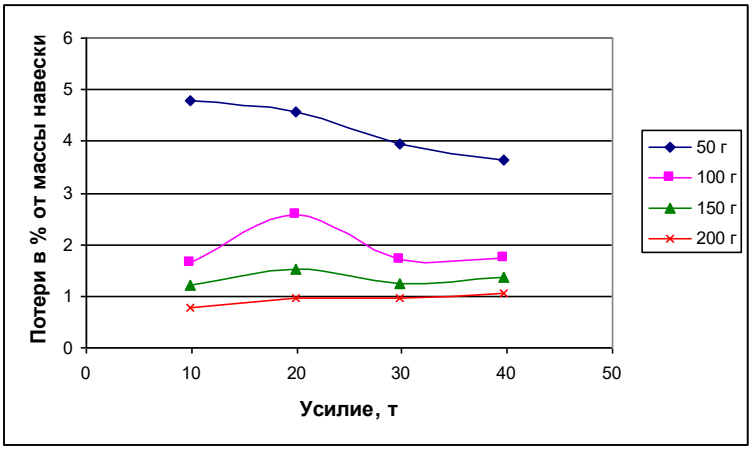


Рис.3. Влияние усилия на потери масла

Количество потерь определялось как разность между массой навески, массой собранного масла и массой брикета. На рисунке 3 отчетливо видно что, чем больше масса навески, тем меньше % потерь. То есть, масса потерь для всех навесок была приблизительно одинакова 1,5 – 2,5 г и обусловлена особенностями конструкции и метода сбора масла. Однако для «50 г» отчетливо заметно падение % потерь с ростом усилия. Что как отмечалось выше, вероятно, связано с большими удельными усилиями, создаваемыми в брикете.

Таким образом, для данной конструкции пресс-формы оптимальным усилием является 20-30 т. Следует отметить, что данные закономерности необходимо проверить для температур выше 20°С. Для этого рекомендуется изготовить подогреваемую пресс-камеру, поскольку продолжительность процесса отжима продолжительна и потери в окружающую среду будут тем выше, чем выше температура процесса.

Литература

1. Руководство по технологии получения и переработки растительных масел и жиров. Т. 1. Книга первая. - Л., 1975.
2. Бубнов Е.А. Влияние температуры на процесс прямого отжима масла из табачных семян [Электронный ресурс]/ Е.А. Бубнов, Г.И. Чаленко // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. матер. III Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых и аспирантов (4–25 апреля 2016 г., г. Краснодар). – С. 161-165. URL: http: //vniitti.ru/conf/conf2016/sbornik_conf_2016.pdf
3. Бубнов Е.А. Влияние количества табачных семян на процесс прямого отжима масла [Электронный ресурс] /Е.А. Бубнов, Г.И. Чаленко // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. матер. III Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых и

аспирантов (4–25 апреля 2016 г., г. Краснодар). – С.158-161. URL: http: //vniitti.ru/conf/conf2016/sbornik_conf_2016.pdf

<< В СОДЕРЖАНИЕ

МОНИТОРИНГ СОВРЕМЕННЫХ ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Виневский Е.И., ***д-р техн. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно – исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Проведен мониторинг современных физико-химических методов обработки сельскохозяйственного сырья на основе анализа критериев: производительность, энергоемкость и скорость сушки. Установлены основные направления совершенствования технологических приемов и способов сушки сельскохозяйственного сырья.

Ключевые слова: мониторинг, методы, сырье, анализ, скорость, сушка.

При производстве сельскохозяйственной продукции широко используются как химические, так и физические методы и способы обработки сельскохозяйственных культур и сельскохозяйственного сырья.

К химическим методам и способам относятся: опрыскивание, опыливание, обработка аэрозолями, протравливание. Физические методы обработки сельскохозяйственного сырья подразделяются на механические и термовлажностные.

Проведен мониторинг современных физических методов обработки сельскохозяйственного сырья на основе анализа критериев: производительность, энергоемкость и скорость сушки.

При анализе термовлажностных методов обработки сельскохозяйственного сырья изучалось их влияние на ряд технико-экономических параметров: минимально возможная энергоемкость процесса, максимальная однородность сушки, минимальное время выхода на заданную влажность и некоторые другие характеристики обезвоживания.

Весомый вклад в разработку теоретических основ технологии сушки с применением искусственных источников теплоты и способов ее подвода к сушимому материалу внесли П.А. Ребиндер, А.С. Гинзбург, А.В. Лыков, М.Ю. Лурье, П.Д. Лебедев, М.Н. Михайлова, М.В. Киргичёв, А.А. Гухман. Вопросы теории и технологии сушки с сочетанием СВЧ и ИК-излучения для материалов растительного происхождения получили развитие в работах В.Я. Явчуновского, А.В. Львицына, Е.А. Четверикова, В.А. Малярчука, О.А. Меляковой, И.В. Алтухова и др. [1-11].

В Московском государственном аграрном университете разработан способ проведения импульсной ИК-сушки семян [1, 2]. Отличие данного способа от известных состоит в том, что сушку ведут в сушильной камере в переменном по времени импульсном режиме «нагрев - охлаждение» с переменными в нём составляющими стадий нагрева и охлаждения, при этом нагрев осуществляется ИК-лучами с длиной волны 0,8-10 мкм. Постоянными при этом являются максимальная и минимальная температуры материала в процессе. Установлено, что импульсная ИК-сушка вызывает значительное повышение всхожести и энергии прорастания. В среднем для всех семян овощных культур в зависимости от типа излучателя всхожесть увеличивается на 11-24% (от контроля), а энергия прорастания – на 12-73%, а для семян нетрадиционных и редких растений – соответственно на 13-24% и на 14-82%.

В Саратовском государственном аграрном университете разработан способ сушки продуктов растительного происхождения (корни и стебли с листьями лекарственных трав) за счет инфракрасно–конвективного воздействия [3, 4] с однонаправленными влаго- и

температурным напором, позволяющий сократить энергозатраты и продолжительность процесса. Обоснованы параметры циклов ИК-нагрева и конвективного обдува продукта, позволяющие снизить продолжительность и энергоемкость процесса сушки: продолжительность ИК-нагрева $\tau_н$=0,9-1,5 ч; стимулирующего обдува $\tau_о$=(0,45-0,5)$\tau_н$; обдува нагретым воздухом $\tau_{но}$=(0,13-0,15)$\tau_о$.

Учеными Иркутской государственной сельскохозяйственной академии обоснован импульсно - прерывистый метод ИК–облучения корнеплодов моркови с понижением уровня энергоподвода в каждом последующем цикле [5].

В Красноярском государственном аграрном университете разработана методология выбора ресурсосберегающих методов управления ИК-энергоподводом при формировании активно действующих веществ в процессах производства оздоровительного чая [6].

Исследованиями установлен ряд сингулярных точек, характеризующих различные формы связи влаги с капиллярно-пористыми коллоидными телами, к которым можно отнести и лекарственные растения (рис. 1). Вся влага разделяется на влагу физико-механической и физико-химической связей. Количество энергии для отрыва 1 моля воды с физико-механической связью в несколько раз меньше количества энергии для отрыва 1 моля воды с физико-химической связью. При физико-механической связи влаги с лекарственными растениями основная масса воды является свободной и сохраняет свои свойства. Слой воды, связанный адсорбционно, меняет свои свойства. Было предположено, что вода в растениях имеет в основном физико-механическую связь и лишь незначительный процент воды с физико-химической связью.

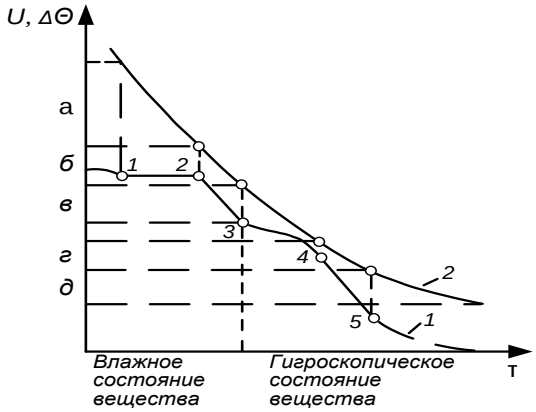


Рис. 1. Термограмма сушки (1) и кривая сушки (2)

Анализ термограммы и кривой кинетики процесса сушки растений с физико-механической связью влаги показывает, что для удаления свободной влаги в начальный момент процесса термообработки целесообразно подводить большее количество энергии до достижения предельно допустимой температуры для данного процесса и растения, с целью интенсификации процесса влагоудаления и сокращения времени на процесс сушки. По мере удаления влаги уровень подводимой энергии необходимо снижать и поддерживать рабочую температуру, не превышающую предельно допустимых значений для данного растения.

На основании теоретических исследований были выбраны закономерности регулирования дискретными методами ИК-энергоподвода в процессах переработки лекарственных растений.

Поиск эффективных режимов ИК-облучения в процессах термообработки материалов, в том числе и при исследовании технологии оздоровительного чая, указал на пути комбинации элемента искусственной конвекции и прерывных методов нагрева.

Включение и отключение ИК-облучателя при прерывном энергоподводе можно осуществлять двумя принципиально различными методами управления:

1) частотно-прерывный метод управления энергоподводом;

2) широтно-прерывный метод управления энергоподводом.

Для ускорения процесса удаления влаги из внутренних слоев растений необходимо организовать процесс переработки растений с понижением уровня энергоподвода в каждом последующем цикле. Так как в начале процесса сушки количество влаги в растениях имеет максимальное значение и она в основном имеет механическую связь, то в период интенсивного нагрева большая часть ее будет удалена в первых циклах процесса сушки с минимальными затратами энергии на совершение работы по отрыву влаги от сухого вещества. Чередование периодов интенсивного нагрева растений с интенсивной вентиляцией позволяет использовать эффект внутреннего термовлагопереноса и завершить процесс с минимальными затратами энергии и на сравнительно низком температурном режиме. А это, в свою очередь, позволит не только значительно сократить расход энергии на процесс, но и обеспечить более высокое качество готового продукта.

Принципиально другая картина будет при организации процесса переработки растений с повышением уровня энергоподвода в каждом последующем цикле. Увеличение температуры к концу процесса приведет не только к повышенным затратам энергии, но и к необратимым процессам в составе активно действующих веществ **[**6**]**.

На рисунке 2 приведены экспериментальные кривые сушки листьев иван-чая при различных методах ИК-энергоподвода.

Анализ кривых сушки листьев иван-чая в сопоставимых условиях различными методами ИК-энергоподвода показывает, что наибольшую эффективность имеет широтно-прерывный метод с понижением уровня энергоподвода в каждом последующем цикле. При съёме влаги с W_1=75 % до W_2=15 % время процесса укладывается в 40 минут. При других методах энергоподвода при таком влагосъёме на процесс сушки затрачивается значительно большее время [6]**.**

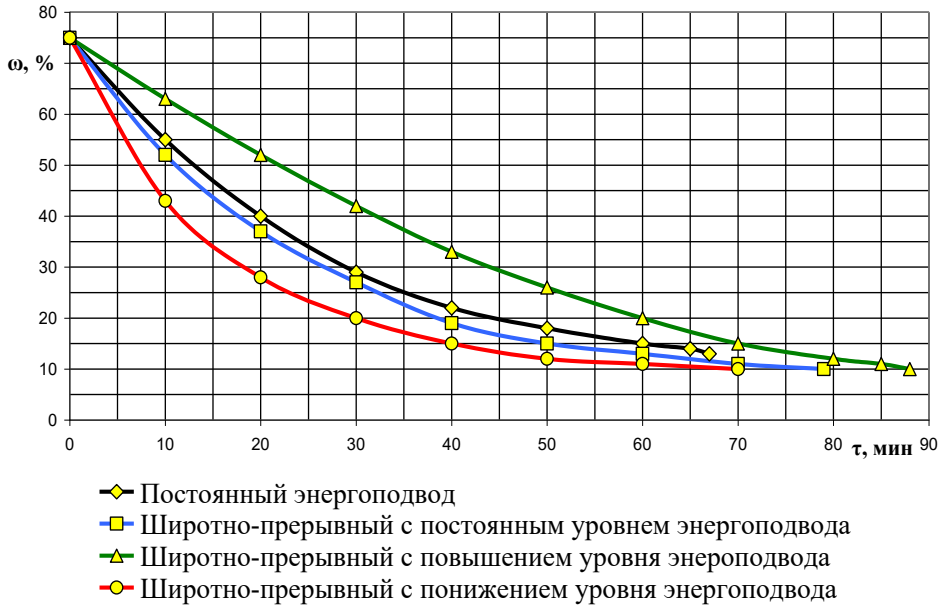


Рис. 2. Экспериментальные кривые сушки листьев иван-чая при различных методах ИК-энергоподвода

Ученые Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства, Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова, Московского государственного агроинженерного университета им. В.П. Горячкина, Иркутской государственной сельскохозяйственной академии, Красноярского ГАУ доказали, что весьма перспективно использование ИК - сушки ввиду ряда важных отличий от классических методов нагрева.

Во-первых, не требуется наличия теплоносителя, способствующего загрязнению обрабатываемого материала.

Во-вторых, интенсивность нагрева не зависит от агрегатного состояния материала – только от его оптических, диэлектрических свойств и напряженности СВЧ-поля.

В-третьих, для сушки тонких слоев очень эффективно использование ИК-нагрева. В этом случае интенсификация сушки увеличивается в 1,5-2,0 раза при снижении энергозатрат в 1,5 раза.

В-четвертых, наибольшая эффективность ИК- и СВЧ-сушки проявляются в диапазоне малых влажностей.

В сушилке с кипящим (псевдокипящим) слоем достигается интенсивное перемешивание материала, ускоренный тепло- и массообмен, благодаря чему сушильный агент может использоваться при повышенных температурах без значительной потери качества конечного продукта. Специфика процесса обезвоживания в данных сушилках заключается в том, что нагретый воздух движется в вертикальном направлении (снизу вверх) с такой скоростью, что силы давления воздуха на частицы продукта уравновешивают действующие на эти частицы гравитационные силы. В результате каждая частица как бы «парит» независимо от других и все элементы ее поверхности одинаково эффективно взаимодействуют с потоком нагретого воздуха, то есть вся площадь ее поверхности является площадью испарения, что несколько уменьшает энергоемкость процесса. Однако тепло- и массообмен между внешней поверхностью частиц и их внутренними областями в этой технологической схеме ничем не отличается от типичного для конвекционной сушки, что и приводит к многократному увеличению энергоемкости и снижению скорости сушки при малых влажностях продукта и соответственно к увеличению энергоемкости процесса.

Для продуктов с высоким исходным уровнем влажности зачастую представляется целесообразным объединять технологии конвекционной и ИК- или СВЧ- сушки, в единый последовательный сушильный процесс, в котором каждый из составляющих его физических механизмов «работает» при близких к оптимальным параметрах взаимодействия с высушиваемым объектом.

Во влажном продукте, при достаточно больших значениях параметров тепло- и массопроводности, конвекционная сушка имеет преимущества в силу существенно более высокого КПД получения энергии (теплоты). По мере уменьшения (в процессе обезвоживания продуктов) параметров тепло- и массопроводности и естественного снижения эффективности конвекционной сушки менее энергоемкой становится инфракрасная и микроволновая сушка.

Одним из возможных путей решения проблемы интенсификации процесса сушки дисперсных материалов является применение осциллирующих режимов (попеременная подача высоко- и низкотемпературного агента сушки, например, наружного воздуха). Учеными ВИМа, Воронежской государственной технологической академии, УрГСХА, Астраханского ГТУ установлено, что использование осциллирующих режимов сушки позволяет повысить ее эффективность по сравнению с сушкой при постоянной температуре.

Изменение влажности, температуры, структуры материала и других его свойств приводит к целесообразности варьирования режимных параметров в процессе сушки, соответствующих максимальной интенсивности массообмена. Для многих термолабильных материалов и пищевых продуктов фактором, лимитирующим продолжительность их пребывания в сушильной камере, является предельная (максимально допустимая) температура нагрева и другие варьируемые параметры. Поэтому для таких материалов применяют цикличную сушку с осциллирующим режимом, при которой циклы нагрева чередуются с циклами охлаждения или «отлежки». Продолжительность цикла сушки, таким образом, определяется продолжительностью достижения заданных параметров.

Осциллирующий режим можно создать тремя путями:

- временным чередованием температурного режима во всем объеме рабочей камеры (осцилирование во времени),
- введением позонного переменного температурного режима в рабочей камере (осцилирование по месту),

- комбинированным способом (осцилирование во времени и по месту).

В Астраханском государственном технологическом университете разработан алгоритм получения осциллирующих рациональных режимов сушки экстракта корня солодки на базе аппроксимации кривых скорости сушки [8].

Одним из частных случаев осциллирующих режимов является применение комбинированных методов энергоподвода. В Саратовском ГАУ разработан способ сушки с однонаправленным влаго – и температурным напором «ИК – нагрев – обдув воздухом – обдув нагретым воздухом» [4].

Во Всероссийском селекционно-технологическом институте садоводства и питомниководства разработали осциллирующий режим сушки, заключающийся в том, что тепловая энергия подводится к материалу циклично, когда ИК – нагрев чередуется с конвективным охлаждением, что увеличивает температурный напор из глубины материала и стимулирует вытеснение влаги на его поверхность [8]. Цикл «нагрев - охлаждение» завершается технологической паузой, за время которой материал обдувается подогретым воздухом, обеспечивается активное испарение вытесненной на поверхность влаги и вынос ее за пределы сушильной камеры.

В Красноярском ГАУ обоснованы два способа управления энергоподводом в процессах производства оздоровительного чая: частотно-прерывный и широтно-прерывный. Установлено, что наибольшую эффективность имеет широтно-прерывный метод с понижением уровня энергоподвода в каждом последующем цикле [6].

Проводились исследования по применению физических методов обработки сельскохозяйственного сырья при производстве табачного сырья. В Московском технологическом институте пищевой промышленности в 60-х годах XX века изучалась возможность применения ИК и СВЧ–излучений при гигротермической обработке листового табака [10]. Определены терморадиационные и электрофизические характеристики табачных листьев и изучены особенности тепломассообмена при термической обработке табака с применением различных методов энергоподвода. По результатам проведенных исследований был научно обоснован и разработан новый способ послеуборочной гигротермической обработки табака с применением ИК – излучения.

Во ВНИИ табака, махорки и табачных изделий разработан способ сушки табака в плотной массе, отличающийся тем, что сушку на всех стадиях осуществляют путем многократного чередования нагревания и отлёжки табака, совмещенной с естественным охлаждением, с равными промежутками времени продолжительностью 30-60 мин [11]. Предлагаемый способ сушки в переменном режиме «нагрев-отлежка» обеспечивает получение качественного сырья с улучшенными технологическими и курительными достоинствами и снижение энергетических затрат в период отлёжки табака и за счет сокращения общей продолжительности процесса сушки.

Таким образом, мониторингом современных физических методов обработки сельскохозяйственного сырья установлено следующее:

1. Наиболее широко используемые в сельскохозяйственной, пищеперерабатывающей и других отраслях промышленности технологии и оборудование, основанные на конвекционных механизмах обезвоживания [7], не обеспечивают достаточно высокого качества получаемой продукции и характеризуются большой энергоемкостью процесса. Указанные недостатки конвекционной сушки обусловлены спецификой взаимодействия горячего воздуха с высушиваемыми объектами на различных этапах процесса сушки.

2. На начальном этапе сушки взаимодействие протекает достаточно эффективно, энергоемкость процесса мала, а скорость сушки достаточно высока. Однако по мере высыхания продукта и связанного с этим снижения его тепло - и массопроводящих характеристик все большая доля тепловой энергии не проникает вглубь высушиваемых продуктов, а переизлучается в пространство. Энергоемкость процесса возрастает, время сушки многократно увеличивается, возникают локальные перегревы продукта (в первую

очередь, его поверхностных слоев).

3. Аналогичные проблемы возникают при использовании технологий сушки в псевдокипящем слое и других, основанных как и конвекционная сушка, на поверхностном обогреве высушиваемых продуктов.

4. Современные и обеспечивающие высокое качество конечного продукта технологии сушки должны опираться на иные физические механизмы обезвоживания, на физические процессы, ход которых не так сильно связан с изменяющимися в процессе сушки собственными свойствами продуктов.

На основании вышеизложенного, определены основные направления совершенствования технологических приемов и способов сушки сельскохозяйственного сырья:

- при достаточно больших значениях параметров тепло- и массопроводности обрабатываемого сельскохозяйственного сырья конвекционная сушка имеет преимущества в силу существенно более высокого КПД получения энергии;
- в процессе обезвоживания сельскохозяйственного сырья менее энергоемкой становится инфракрасная и микроволновая сушка;
- установлено, что возможным путем решения проблемы интенсификации процесса сушки дисперсных материалов является применение попеременной подачи высоко- и низкотемпературного агента сушки (использование осциллирующих режимов).

Литература

1. Патент на изобретение № 2393397 /РФ/. Способ импульсной инфракрасной сушки термолабильных материалов/ И.В. Григорьев, С.П. Рудобашта.– Заявка № 2009119751; публ. 27.06.2010, Бюл. №18.
2. Григорьев И.В. Импульсная инфракрасная сушка семян овощных культур, нетрадиционных и редких растений: автореф. дис. … канд. техн. наук. - М., 2010.
3. Патент №2216257 /РФ/. Способ сушки продуктов растительного происхождения / С.Н. Любайкин, Л.А. Рыбалко, заявитель и патентообладатель Сергей Николаевич Любайкин, Людмила Александровна Рыбалко. – № 2002100293/13; заявл. 03.01.02; опубл. 20.11.03, Бюл. №32.
4. Лягина Л.А. Повышение эффективности сушки продуктов растительного происхождения за счет инфракрасно–конвективного воздействия: автореф. дис. … канд. техн. наук. – Саратов, 2010.
5. Очиров В.Д. Обоснование режимов ИК – энергоподвода в технологии сушки корнеплодов моркови импульсными керамическими преобразователями излучения: автореф. дис. … канд. техн. наук. – Иркутск, 2011.
6. Худоногов И.А. Ресурсосберегающие методы управления ИК-энергоподводом в процессах производства оздоровительного чая: автореф. дис. … д-ра техн. наук. - Красноярск, 2009.
7. Гинзбург А.С. Сушка пищевых продуктов/ А.С. Гинзбург. - М.: Пищевая промышленность, 1973.- 528 с.
8. Хайбулов Р.Л. Разработка осциллирующих режимов сушки растительных экстрактов / Р.Л. Хайбулов, Н.Л. Подледнева, А.В. Ревина // Вестник АГТУ. - 2008. - № 2 (43).
9. Погорелов М.С. Оптимизация режимов инфракрасной сушки плодов и ягод и ее оборудование: автореф. дис. … канд. с.-х. наук. - М., 2007.
10. Усачев С.Г. Гигротермическая обработка листового табака с применением ИК и СВЧ – излучений: автореф. дис. … канд. техн. наук. - М., 1963.
11. Патент № 2461329 /РФ/. Способ сушки табака в плотной массе/ Е.А. Тимошенко, В.А. Саломатин, Н.Н. Виневская [и др.]: заявитель и патентообладатель: Всероссийский НИИ табака, махорки и табачных изделий. - Заявл. 11.06.2010; опубл. 20.09.2012.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ПРОБЛЕМЫ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ТЫКВЫ

Виневский Е.И.[1], *д-р техн. наук*, Виневская Н.Н.[1], *канд. техн. наук*, Мартюк А.А.[2]

[1]ФГБНУ «Всероссийский научно – исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар
[2]ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», г. Краснодар

Аннотация. Представлен анализ существующих технологий возделывания и уборки тыквы. Проанализированы существующие направления переработки тыквы. Определено, что технологии и способы процесса переработки определяют технологические схемы и конструкции технологических линий для переработки плодов и отдельных машин для выполнения соответствующих операций.

Ключевые слова: тыква, семена, уборка, переработка.

Тыква – это растение, распространенное во всем мире. Всего насчитывается около 20 видов тыквы. В России выращивают и употребляют в пищу один из этих видов, известный как тыква обыкновенная. Тыквы используют для запекания, приготовления каш, салатов, десертов. Такие продукты необыкновенно полезны и подходят для детского и диетического питания. В состав блюд старинной русской кухни также часто входит тыква. Помимо приятного вкуса и полезных свойств, большим плюсом тыквы является долгий срок хранения плодов без использования холодильника.

Высушенные семена тыквы не менее популярны в России, чем плоды, так как имеют целебные свойства.

В последнее время возникла проблема производства лечебно-профилактических продуктов питания. В ряде регионов страны, как отмечается в постановлении Правительства РФ о концепции государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации, в продуктах питания не хватает витаминов, микроэлементов, полноценных белков, биологически активных веществ, нет продуктов лечебно-профилактического назначения. В связи с этим, необходимо увеличение производства продуктов массового потребления с высокой пищевой и биологической ценностью, продуктов, обогащенных витаминами и минеральными веществами [1].

В решении этой проблемы особое значение имеет тыква. Ее стали широко использовать для выработки различных видов консервов, в том числе лечебного и диетического назначения. С использованием тыквы вырабатывают консервы: тыква протертая с сахаром, соки тыквенные с мякотью и сахаром, соки с мякотью, икра из овощей и плодов, тыква консервированная и тыква маринованная, суп-пюре из тыквы и др.

Содержание различных веществ в тыкве, в первую очередь, зависит от сорта и региона выращивания. Это теплолюбивая культура и для условий Центрально-Черноземного региона не все сорта приемлемы.

Из тыквы в домашних условиях готовят большое количество различных блюд - это тыква маринованная, пюре и повидло из яблок и тыквы, соки из тыквы, тыква пикантная, жареная ломтиками, тушеная, компоты, плов и т.д.

В настоящее время для производства консервов с использованием тыквы разработано ряд технологических условий и технологических инструкций. Например, для выработки продуктов лечебно-профилактического назначения с использованием тыквы, моркови и фруктовых соков разработаны соответствующие технические условия (ТУ) [2-5].

Расход сырья на производство консервов зависит от содержания сухих веществ. Основной составной частью сухих веществ тыквы являются сахара и крахмал. В зависимости

от сорта, зоны выращивания и степени зрелости в плодах тыквы содержание сухих веществ составляет 6-25%, сахаров -2,5-12%, крахмала - 0-10%.

Нередко на перерабатывающие предприятия поступает тыква с содержанием сухих веществ 5-8%, что приводит к перерасходу сырья и ухудшению качества продукции.

Выбор необходимого комплекса машин для уборки и переработки тыквы определяется выбранной технологией, которая зависит от конечной цели использования плодов. Различают три основных направления переработки плодов:

- на технические цели;
- на семенной материал;
- комплексная переработка.

При переработке на технические цели плоды измельчаются и используются на корм скоту. Как правило, из измельченной массы предварительно выделяются семена, идущие на последующую переработку.

При переработке на семена главная задача - максимальное выделение семян с минимальным их повреждением Оставшиеся отходы (мякоть, сок) утилизируются или используются на корм для животных.

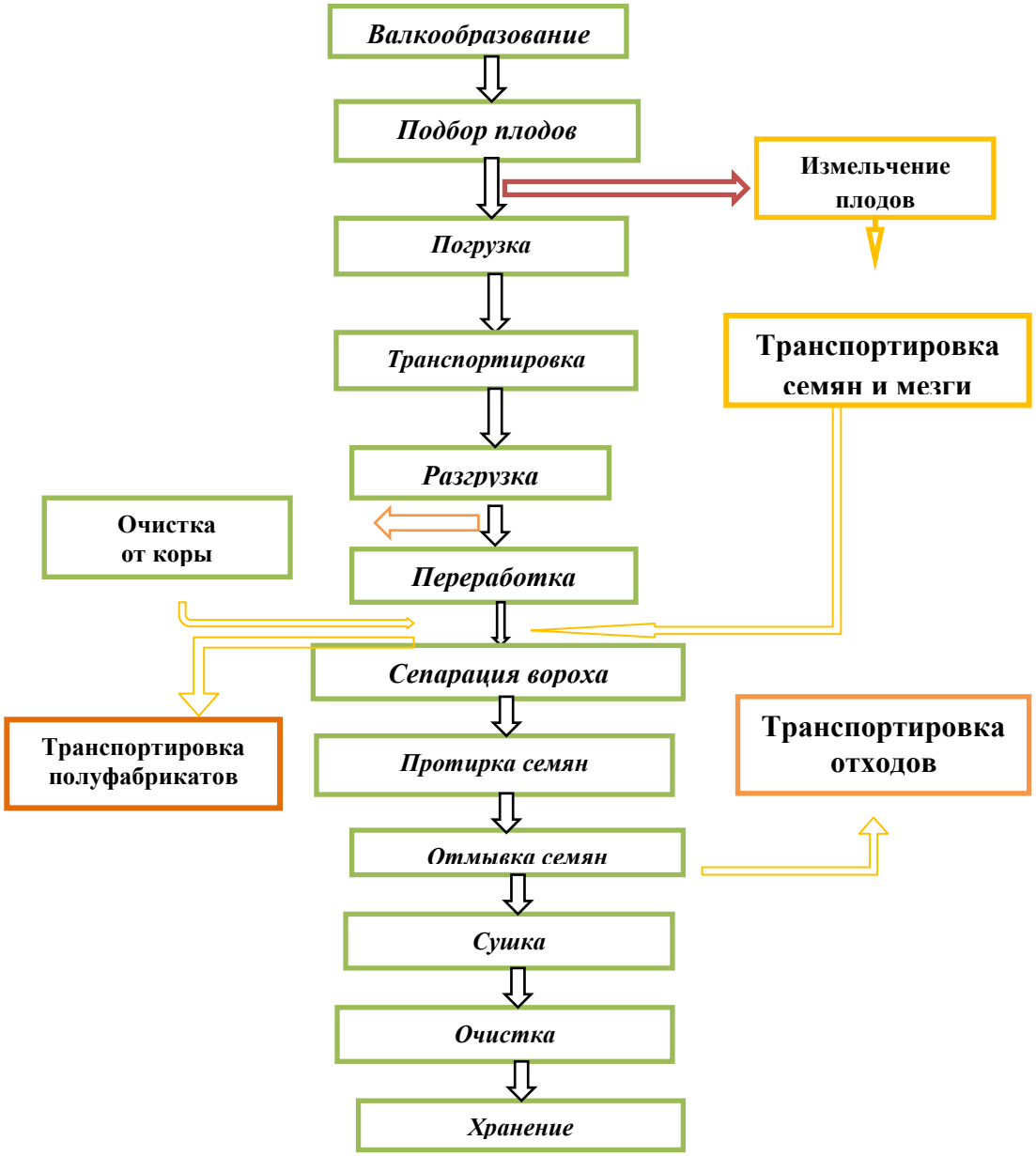


Рис. 1. Схема технологий первичной переработки плодов тыквы

Комплексная переработка подразумевает получение после переработки семян, мякоти и сока, которые могут использоваться для технических или пищевых целей.

При одних и тех же технологических операциях структура производственного процесса и количество, сочетание, очередность и взаимовлияние операций принимает различные формы. От этого в значительной степени зависят технико-экономические показатели. Поэтому первая задача - обосновать структуру производственного процесса.

При переработке на технические цели в настоящее время существует два основных направления в технологии переработки плодов бахчевых культур: переработка на поле мобильными машинами и переработка на стационарных пунктах (рис. 1) [2-4].

В первом случае плоды после подбора измельчаются, из полученного вороха выделяется крупная корка, которая выбрасывается на поле, а семена вместе с мезгой доставляются на стационарный пункт для окончательной доработки.

Во втором случае вся переработка ведется на стационарном пункте, что позволяет организовать сбор и дальнейшее использование коры с мякотью [5].

Если же плоды перерабатываются на продовольственные цели, то переработка идет только на стационаре, где можно обеспечить необходимые санитарно-гигиенические требования.

Каждый вариант технологии может иметь свои преимущества и недостатки и для каждого из них требуются свои наборы операций, технических средств для их выполнения, определенные агротехнические требования и так далее, но определяющим является процесс переработки плодов (рис. 2) [2-4].

Рис. 2. Схема переработки тыквы

В зависимости от целей переработки плоды могут полностью измельчаться, резаться на куски или пополам. Способ измельчения определяет и способ отделения семян от мякоти.

При интенсивном измельчении семена сразу отделяются от мякоти и плаценты семенных мешков, но необходима дальнейшая сепарация вороха для выделения из него семян.

При резании плода на куски или пополам семена остаются в семенных мешках и требуется их выделение. Семена получаются чистыми и сразу подаются на стандартную доработку. Если мякоть в дальнейшем используется на пищевые цели, то плоды предварительно очищаются от наружного покрова.

Таким образом, технологии и способы процесса переработки определяют технологические схемы и конструкции технологических линий для переработки плодов и отдельных машин для выполнения соответствующих операций.

Литература

1. Постановление Правительства РФ от 10 августа 1998 г. N 917 «О концепции государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2005 года».
2. Шапров М.Н. Технологии и средства переработки плодов бахчевых культур /М.Н. Шапиров, В.В. Юдин, Д.В. Юдин //Материалы научно-практической конференции /ВГСХА. – Волгоград, 2001. – С.216-217.
3. Шапров М.Н. Технология комплексной переработки плодов тыквы /М.Н. Шапиров // Проблемы АПК: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград: Изд-во ВГСХА, 2003. – С.93-95.
4. Шапров М.Н. Выбор технологии выделения семян из плодов тыквы/М.Н. Шапиров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ. - 2010. - № 1. – С.102-106.
5. Скрипников Ю.Г. Технологические особенности производства тыквенного пюре / Ю.Г. Скрипников, В.Ф. Винницкая //Достижения науки и техники АПК. – 2008. - №6. – С.50-53.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ РАССАДНЫХ И ВЫСОКОСТЕБЕЛЬНЫХ КУЛЬТУР

Виневский Е.И. [1]***, д-р техн. наук,*** **Виневская Н.Н.** [1]***, канд. техн. наук,***
Егоров Е.А.[2]**, Махринов Н.А.** [2]

[1]ФГБНУ «Всероссийский научно – исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар
[2]ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», г. Краснодар

Аннотация. Обоснована конструктивно – технологическая схема специального энергетического средства для выращивания рассады в сооружениях защищенного грунта. Использование его для механизации процессов позволило снизить затраты труда в 1,7-1,8 раза, а в теплицах – в 1,6-1,7 раза. Разработана новая компоновочная схема высококлиренсного мобильного энергетического средства (ВМЭС). Установлено, что в сравнении с существующими высококлиренсными тракторами затраты мощности на перекатывание снизились на 8,8…21,5%.

Ключевые слова: рассада, энергетическое средство, защищенный грунт, высококлиренсное средство, затраты мощности.

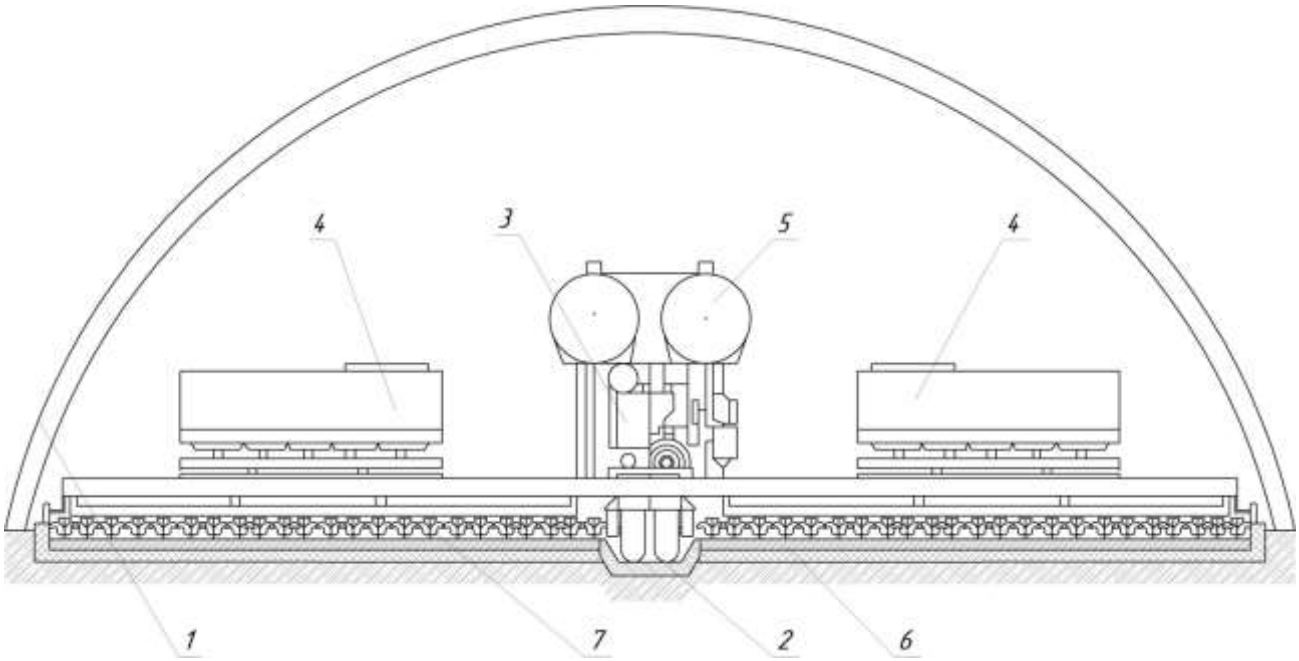
Уровень механизации технологических операций возделывания, уборки и послеуборочной обработки табака составляет всего 20 - 25%. В связи с этим, сокращение трудоемкости его производства за счет механизации наиболее трудоемких технологических процессов является одной из актуальных проблем развития табаководства.

В существующих пленочных сооружениях технологические операции по выращиванию рассады овощных культур в основном выполняются вручную (уровень механизации 12- 14 %, затраты труда 4-5 чел-ч/га). Для их механизации институтом разработан комплекс средств механизации на базе мостового электрифицированного шасси.

При выборе и обосновании энергетического средства для агрегатирования со средствами механизации учитывалось следующее: особенности условий его работы; возможность комплексной механизации и автоматизации при выращивании и выборке рассады; качество выполнения технологических операций; соблюдение санитарно-гигиенических условий труда; эффективное использование площадей пленочных сооружений; снижение энергетических затрат.

В пленочных сооружениях технологический микроклимат резко отличается от условий, благоприятных для работы человека. Так, если допустимая температура и влажность воздуха для растений соответственно равны 18-30°С и 70-90 %, то для работы человека нужно, чтобы они находились в пределах 14-23° С и 30-60 %. Использование тракторов и самоходных шасси с двигателем внутреннего сгорания связано с выделением в атмосферу токсичных для человека продуктов сгорания, что в условиях ограниченного объема рассадных теплиц (не более 3000 м^2) еще в большей степени ухудшает условия труда. Кроме того, коэффициент использования полезной площади пленочного сооружения не превышает 0,65.

В ФГБНУ ВНИИ табака, махорки и табачных изделий создано специальное энергетическое средство в виде мостового шасси с электроприводом, для использования его в теплицах арочного типа шириной от 6 до 12 метров (рис. 1) [1].



1 – пленочная теплица; 2 - технологическая бетонная дорожка; 3 – модернизированное мостовое шасси ШМЭ - 9; 4 – машина для присыпки рассады табака (2 шт.); 5 - баки; 6 – питательная смесь; 7 - рассада

Рис. 1. Функциональная схема расположения модернизированного мостового шасси ШМЭ – 9 в пленочной теплице

Агротехнологические операции выращивания рассады в блоке пленочных теплиц с использованием мостового электрифицированного шасси осуществляются следующим образом: энергосиловой блок 4 приводит в движение опорные приводные колеса 3 ходовой тележки 2, жестко связанной с телескопической балкой 1, которая вместе с со сменным рабочим органом 11 начинает перемещаться по рельсовым путям 12 механизированной теплицы или парника, а рабочий орган проводит необходимую на данный момент технологическую операцию. При этом обрабатывается часть поверхности теплицы в зависимости от ширины захвата рабочего органа. После окончания прохода шасси по длине теплицы или парника рабочий орган перемещается на балке 1 на ширину захвата и мостовое шасси делает следующий проход, обрабатывая очередную поверхность. Процесс повторяется до полной обработки всей поверхности теплицы или парника.

После завершения работ в одной теплице мостовое электрифицированное шасси переезжает в другую. Для этого оно въезжает на транспортную тележку, которая, двигаясь по направляющим вдоль технологического коридора блока теплиц, останавливается против соответствующей теплицы, куда и переезжает шасси.

Конструкция его позволила повысить коэффициент использования полезной площади пленочного сооружения до 0,9.

Для агрегатирования с мостовым электрифицированным шасси использованы сельскохозяйственные машины общего назначения с приспособлениями, разработанными ВНИИТТИ: машина для посева и присыпки семян и рассады, переоборудованный подкормщик - опрыскиватель ПОМ – 630Р и планировщик почвы ПП-4 (рис. 2).

Рис. 2. Мостовое электрифицированное шасси с комплексом технических средств для выращивания рассады табака

По результатам испытаний Российский НИИ по испытанию машин и технологий (РосНИИТиМ) рекомендовал использовать его в табачных хозяйствах. Механизация основных технологических операций в парниках позволило снизить затраты труда в 1,7-1,8 раза, а в теплицах – в 1,6-1,7 раза.

При возделывании и уборке табака применяют как универсальные тракторы общего назначения, используемые на технологических операциях основной и предпосадочной обработки почвы, посадки рассады и ухода за растениями в низкостебельной фазе их развития, так и высококлиренсные (портальные) энергетические средства. Необходимость их применения обусловлена характером обрабатываемой культуры – ее высокостебельностью, а также агротехникой возделывания табака: высаживанием по рядам с относительно малыми междурядьями, от 60 до 120 см. Кроме того, возделывание таких сельскохозяйственных культур, чай, виноград, кукуруза, плодовые и ягодные культуры требуют для

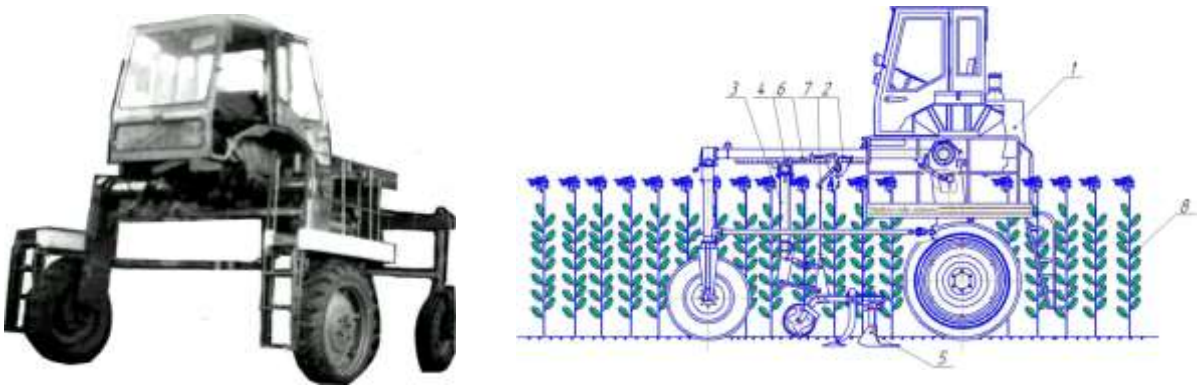
агрегатирования со средствами механизации специального высококлиренсного энергетического средства.

В 80-е годы XX века НПО «Грузсельмаш» (Республика Грузия) на основе серийно выпускаемого самоходного шасси Т-16МГ вело разработку высококлиренсного самоходного шасси Т-16МВТ (СШ-28ВТЯ). Для агрегатирования с ним ВНИИ табака, махорки и табачных изделий разработал ряд машин для подготовки и проведения механизированной уборки табака: вершкования соцветий табака, механической и химической обработки плантаций табака, уборки листьев и семян табака. Однако по результатам проведенных РосНИИТиМом испытаний отмечено, что самоходное шасси СШ-28ВТЯ неудовлетворительно агрегатируется с машинами для возделывания табака по причине недостаточной грузоподъемности шин колес, большого радиуса поворота агрегатов, высокой трудоемкости агрегатирования и изменения колеи колес.

Для устранения отмеченных недостатков ВНИИ табака, махорки и табачных изделий совместно с НПО «Плодмашпроект» (г. Симферополь, Республика Украина) разработали высококлиренсное мобильное энергетическое средство по усовершенствованной компоновочной схеме. Однако испытания показали, что в сравнении с СШ-28ВТЯ у высококлиренсного мобильного энергетического средства расход топлива увеличился на 10-12%.

Для решения проблемы механизации технологических операций ухода за табаком в поле в высокостебельной фазе его развития и поярусной уборки листьев были разработаны агротехнологические требования на высококлиренсное мобильное энергетическое средство (ВМЭС).

Для устранения выявленных в ходе испытаний недостатков и, исходя из разработанных агротехнологических требований на высококлиренсное энергетическое средство, разработана новая компоновочная схема ВМЭС (рис. 3) [2].



а б

а - экспериментальный образец; б – принципиальная схема

Рис. 3. Высококлиренсное мобильное энергетическое средство ВМЭС

ВМЭС имеет колесную формулу 4х2 с передними активными и задними пассивными колесами и скомпоновано на базе энергетического модуля самоходного шасси Т-16МГ с двухбрусной рамой с возможностью осуществления эшелонированной навески технологических модулей. Передний мост образует ответвленные от рамы с правой и левой сторон по два поперечных ломанных вниз бруса, замкнутые вертикальными трубами 5.

Привод активных колес осуществляется от энергетического модуля через карданные валы на цепные редукторы и цилиндрические редукторы. Кабина с рабочим местом водителя размещена на раме наверху в передней части над энергетическим модулем, что дает хорошую обзорность за работой технологических модулей, находящихся спереди (фронтальная навеска), в средней части (межосевая навеска) и в задней части. ВМЭС может

работать на посадках с междурядьем 90 см – колея 2700 см и междурядьями 70 см – колея 2100 мм.

При проведении сравнительных испытаний высококлиренсных энергетических средств с различными компоновочными схемами агрегатируемых с ним технических средств определялся коэффициент перераспределения масс λ.:

$$\lambda = \frac{R_п}{R_а},$$

где $R_п$ – нормальные реакции почвы на пассивные ведомые колеса;

$R_а$ – нормальные реакции почвы на активные ведущие колеса.

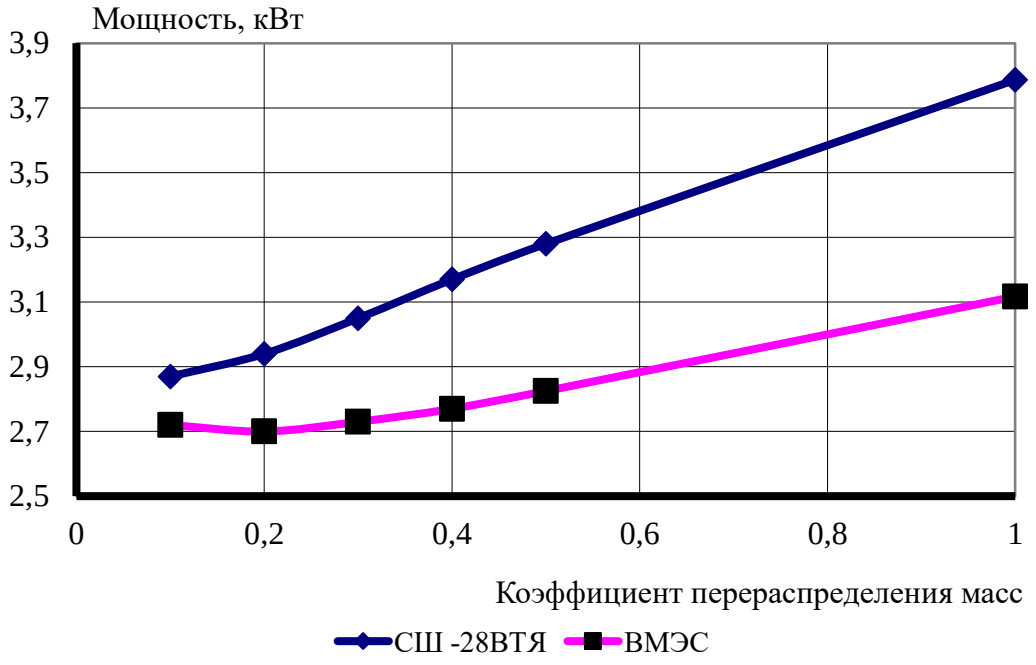


Рис. 4. Влияние компоновочной схемы энергетического средства на затраты энергии на перекатывание

Испытания ВМЭС показали, что в сравнении с СШ –28ВТЯ затраты мощности на перекатывание снизились на 8,8…21,5% (рис. 4).

Для механизации технологических операций ухода за табаком в поле в высокостебельной фазе его развития с междурядьем 70 и 90 см ВМЭС агрегатируется со следующими технологическими средствами: машина для вершкования растений табака МВТ-2/3, переоборудованный опрыскиватель для химической обработки растений табака ПОМ-630Т, высококлиренсный культиватор для междурядной обработки табака КВТ-4.

Для уборки листьев табака нижних ломок на высококлиренсное мобильное энергетическое средство монтируется машина для полумеханизированного сбора листьев табака МРС-6, а средних и верхних ломок – универсальный табакоуборочный комбайн КТУ - 720. За разработку универсального комбайна для уборки табака КТУ-720 на VI Международном салоне инновации и инвестиций, состоявшемся 7-10 февраля 2006 г. в г. Москве, ГНУ ВНИИ табака, махорки и табачных изделий награжден дипломом.

Использование технологических комплексов на базе специальных энергетических средств позволяет снизить затраты труда при выращивании рассады табака в 1,5 – 2,0 раза, а на уборке листьев – в 10- 15 раз [3].

Литература

1. Свидетельство на полезную модель №27986 /РФ/. Универсальное мостовое шасси / Е.И. Виневский, Ю.Г. Крашенинников, А.Е. Лысенко [и др.]. - Заявл. 08.07.2002; опубл. 2003, Бюл. №7.
2. Свидетельство на полезную модель № 1669 /РФ/. Высококлиренсное универсально – пропашное самоходное средство/ Е.И. Виневский, А.Е. Лысенко, В.Н. Шулепов, И.И. Дьячкин [и др.]. - Заявл. 04.05.1994; опубл. 16.02.96, Бюл, №2.
3. Виневский, Е.И. Специальные энергетические средства для табаководства / Е.И. Виневский, А.Е. Лысенко, И.И. Дьячкин // Тракторы и сельхозмашины. – 2008. - №2. - С.16-17.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РЯДКОВОГО ВЫСЕВА СЕМЯН РАССАДНЫХ КУЛЬТУР

Виневский Е.И.[1], *д-р техн. наук*, Науменко А.Г.[2]

[1]ФГБНУ «Всероссийский научно – исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар
[2]ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», г. Краснодар

Аннотация: для трудоемкости высева семян табака разработан технологический процесс рядкового высева семян рассадных культур гидравлическим способом. Теоретически обоснованы параметры технологических приемов создания равномерной полидисперсной системы, состоящей из рабочей жидкости и семян табака и равномерной регулируемой подачи к месту высева семян табака по всей ширине захвата сеялки.

Ключевые слова: семена, гидравлический посев, рассадные культуры

В связи с тем, что табачные семена являются одни из самых мелких (менее одного миллиметра) [1], а норма высева всего 0,3 - 0,4г/м^2, особенностью существующих технологий высева семян табака в рассадных сооружениях является предварительное смешивание их с питательной смесью (наполнителем). С целью снижения трудоемкости высева семян табака разработан технологический процесс рядкового высева семян табака гидравлическим способом, состоящий из двух технологических приемов:

- создание равномерной полидисперсной системы, состоящей из рабочей жидкости и семян табака;
- равномерной регулируемой подачи к месту высева семян табака по всей ширине захвата сеялки.

Создание равномерной полидисперсной системы «рабочая жидкость - семена табака» может осуществляться как механическими, так и пневматическими мешалками. Необходимым условием для удовлетворительной работы мешалки любого типа является обеспечение таких режимов движения рабочей жидкости, при которой исключается ее расслоение.

$$U_Ф \geq U_{min} \qquad (1)$$

где $U_Ф$ – фактическая минимальная скорость движения жидкости в резервуаре, м/с;

U_{min} - минимальная скорость движения полидисперсной системы «рабочая жидкость - семена табака», при которой обеспечивается требуемая степень равномерности концентрации семян табака в объеме рабочей жидкости, м/с.

Для определения U_{min} рассмотрим семя табака как твердое тело объема V, находящееся в потоке жидкости, поднимающимся вертикально вверх (рис. 1).

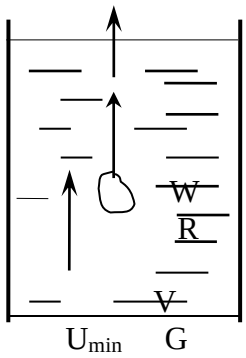


Рис. 1. К определению минимальной скорости движения полидисперсной системы «рабочая жидкость - семена табака»

Пусть плотность семени будет ρ_C, плотность жидкости $\rho_Ж$ и средняя скорость ее истечения $U_{ср}$. На семя табака действуют следующие силы: сила тяжести $G = \rho_C\ g\ V$, подъемная сила $R = \rho_Ж\ g\ V$, направленная по вертикали снизу вверх, и сила сопротивления, определяемая по общей формуле сопротивления при обтекании тел:

$$W = C\,F\,\frac{\rho_Ж\,U_Ж^2}{2} \qquad (2)$$

где $\rho_Ж$ - плотность жидкости, кг/м^3;

C – безразмерный коэффициент сопротивления;

F – площадь проекции семени на плоскость, нормальную к направлению движения, м^2;

$U_Ж^2$ - скорость жидкости относительно семени табака, м/с.

Так как семена табака должны находится в покое, то приравняем нулю проекции действующих на него сил на направление движение жидкости.

$$R + G + W = 0$$

Или

$$Vg\,(\rho_C - \rho_Ж) - C\,F\,\frac{\rho_Ж\,U_Ж^2}{2} = 0 \qquad (3)$$

$$U_Ж = \sqrt{\frac{2V\,g\,(\rho_C - \rho_Ж)}{C\,\rho_Ж\,F}} \qquad (4)$$

На основании уравнения (4) проведено графическое исследование влияния плотности жидкости на минимальную скорость полидисперсной системы при различных массах 1000 семян. Результаты исследований представлены на рисунке 2.

Из анализа уравнения (4) и графиков на рисунке 2 видно, что повышение плотности жидкости влечет за собой повышение минимальной скорости полидисперсной системы «рабочая жидкость - семена табака», при которой обеспечивается требуемая степень равномерности концентрации семян в объеме рабочей жидкости.

Увеличение массы 1000 штук семян в полидисперсной системе «рабочая жидкость - семена табака» при неизменной плотности жидкости также влечет за собой повышение минимальной скорости полидисперсной системы «рабочая жидкость - семена табака».

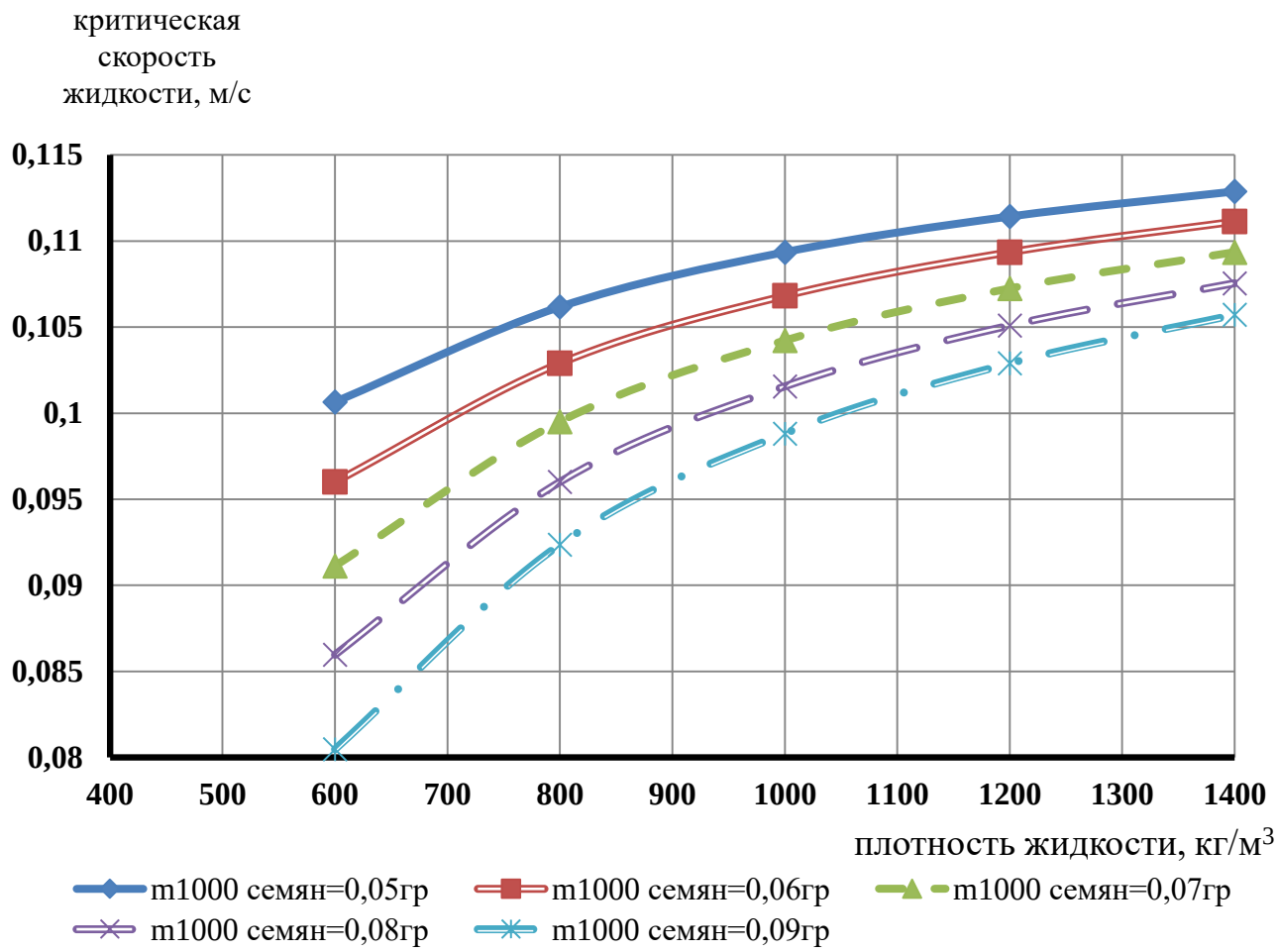


Рис. 2. Влияние массы семян на критическую скорость рабочей жидкости

Рассмотрим технологический процесс истечения полидисперсной системы «рабочая жидкость - семена табака» из высевающей штанги. Она состоит из ряда отверстий радиусом $R_{отв}$, расположенных с определенным расстоянием между собой.

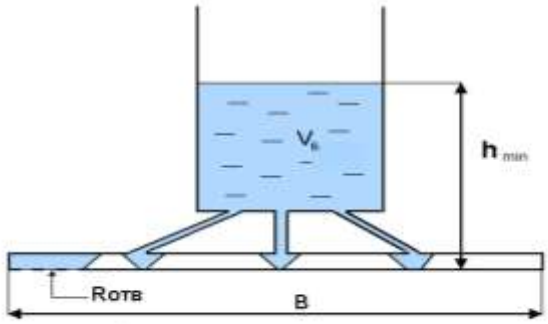


Рис. 3. Расчетная модель параметров сеялки для рядкового высева семян

Определим необходимую концентрацию семян в полидисперсной системе «рабочая жидкость - семена табака» $К_{семян}$:

$$К_{семян} = \frac{N_{семян}}{V_{бак}} \left(\frac{гр}{м^3}\right) \quad (5)$$

где $N_{семян}$ - потребное количество семян на объем бака сеялки, гр/бак;

$V_{бак}$ - объем бака, м^3.

Производительность сеялки рядкового высева семян равна:

$$W_{сеялки} = U_{сеялки} \cdot B_{сеялки} \cdot m_{семян}, \text{ шт. семян/сек,} \quad (6)$$

где $U_{сеялки}$ – скорость передвижения сеялки, м/с;

$B_{сеялки}$ – ширина захвата сеялки, м;

$m_{семян}$ – норма высева семян, шт/м^2.

Расход полидисперсной системы «рабочая жидкость - семена» из высевающей штанги при постоянном гидравлическом давлении равен:

$$Q_{раб\ жидк} = \pi \cdot R^2_{отв} \cdot n_{отв} \cdot \sqrt{2gh}_{\min}, \quad (7)$$

где $R_{отв}$ – радиус высевающего отверстия, м;

$n_{отв}$ – количество высевающих отверстий;

$h_{\min}$ – минимальный уровень полидисперсной системы «рабочая жидкость - семена», м.

Определим время $t_{бак}$ расхода полидисперсной системы «рабочая жидкость - семена» из бака объемом $V_{бака}$.

$$t_{бак} = V_{бака} / Q_{раб\ жидк} = V_{бака} / \pi \cdot R^2_{отв} \cdot n_{отв} \cdot \sqrt{2gh}_{\min}. \quad (8)$$

Определим потребное количество семян $N_{семян}$ на объем бака сеялки $V_{бака}$.

$$N_{семян} = W_{сеялки} \cdot t_{бак} = U_{сеялки} \cdot B_{сеялки} \cdot m_{семян} \cdot V_{бака} / \pi \cdot R^2_{отв} \cdot n_{отв} \cdot \sqrt{2gh}_{\min} \quad (9)$$

На основании вышеприведенных формул (2.5), (2.6) и (2.7) определим необходимую концентрацию семян в полидисперсной системе «рабочая жидкость - семена» $K_{семян}$ (шт/м^3):

$$K_{семян} = \frac{m_{семян} \times U_{сеялки} \times B_{захвата}}{\pi \times R^2_{отв} \times n_{отв} \sqrt{2gh_{\min}}} \quad (10)$$

Массовая концентрация семян табака в полидисперсной системе «рабочая жидкость - семена табака» $K_{семян}$ (гр/м^3) будет равна:

$$K_{семян} = m_{удельн} \frac{m_{семян} \times U_{сеялки} \times B_{захвата}}{1000 \times \pi \times R^2_{отв} \times n_{отв} \sqrt{2gh_{\min}}} \quad (11)$$

где $m_{удельн}$ - удельный вес 1000 семян, гр/1000семян.

Для проведения графического графическое исследование влияния нормы высева семян $m_{семян}$ (шт/м^2) на концентрацию семян в полидисперсной системе «рабочая жидкость - семена табака» $K_{семян}$ при различных ширинах междурядий $B_{сеялки}$. в таблице 1 представлены исходные данные для расчета технологических и конструктивных параметров сеялки рядкового высева семян

Таблица 1

Исходные данные для расчета технологических и конструктивных параметров сеялки рядкового высева семян табака

№ п/п	Наименование	Обозначение	Единица измерения	Значение
	Норма высева семян	$m_{семян}$	шт/м^2	500-2000
	Ширина захвата сеялки	$B_{сеялки}$	м	1,2
	Скорость передвижения сеялки	$U_{сеялки}$	м/с	0,36
	Радиус высевающего отверстия	$R_{отв}$	м	0,001– 0,0025
	Количество высевающих отверстий	$n_{отв}$	шт	7-60

Результаты графического исследования представлены на рисунке 4.

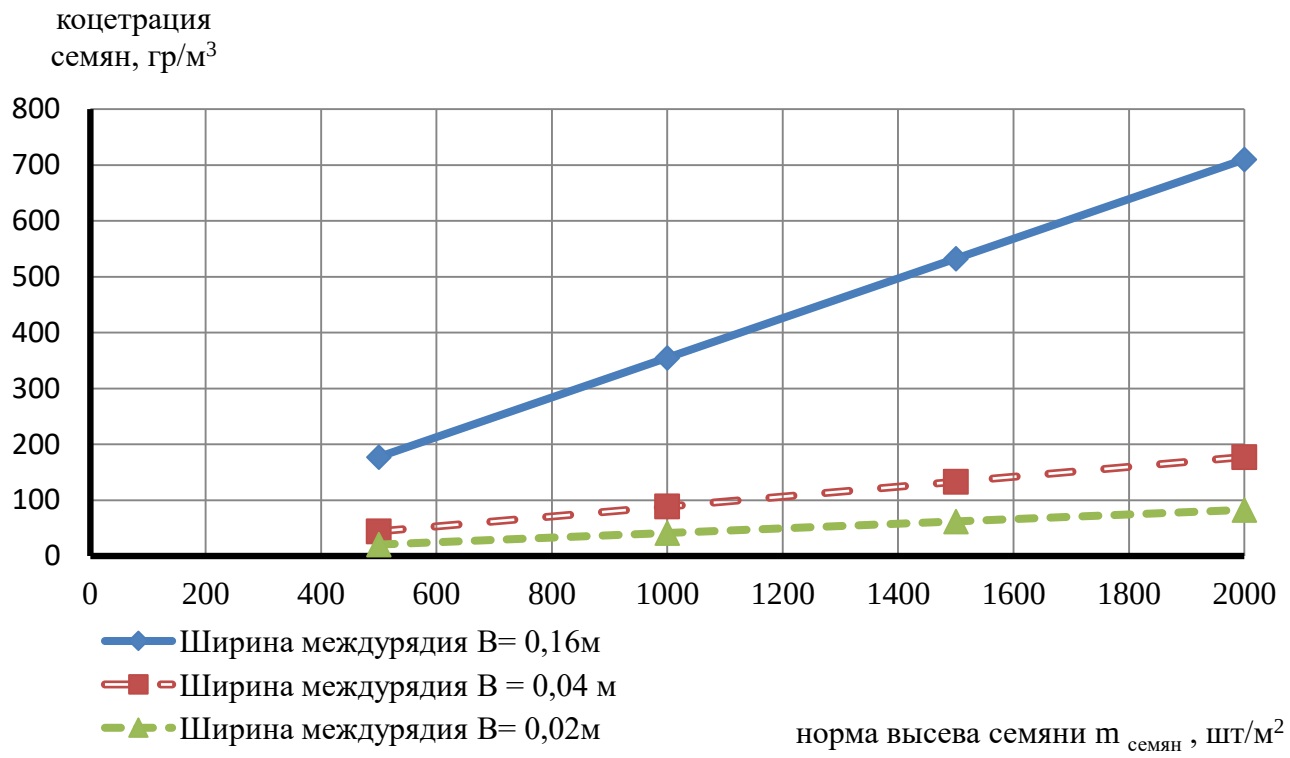


Рис. 4. Влияние конструктивно-технологических параметров сеялки для рядкового высева семян на режимы ее работы

Анализ уравнения (11) и графиков на рисунке 4 показывает, что:

- увеличение нормы высева семян влечет за собой повышение требуемой концентрации семян;
- увеличение ширины междурядий при неизменной норме высева также влечет за собой повышение концентрации семян.

Литература

1. Виневский, Е.И. Средства механизации выращивания рассады табака / Е.И. Виневский, И.И. Дьячкин, Т.В. Грушевская, А.Д. Пестов, Т.И. Богомолова // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2002. - №7. - С. 7-10.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОРИЕНТАЦИИ ЛИСТЬЕВ ТАБАКА ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИХ К СУШКЕ

Виневский Е.И.[1], *д-р техн. наук*, Ульянченко Е.Е.[1], Головко А.Г.[2], Кощеев О.Ю.[2]

[1]ФГБНУ «Всероссийский научно – исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар
[2]ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

Аннотация. Проведены теоретические исследования движения пачки листьев по внутренней поверхности барабана в процессе их полистного разделения. Установлено, что с увеличением радиуса барабана критическая угловая скорость вращения барабана снижается,

а для табачных листьев с меньшим коэффициентом парусности необходима большая критическая угловая скорость, чем с листьями с большим коэффициентом парусности.

Ключевые слова: листья, табак, ориентация, движение, перемещение, падение, расслоение.

Технология послеуборочной обработки табака сопряжена с большими затратами трудовых и энергетических ресурсов. На производство 1 т табачного сырья необходимо затратить свыше 1200 чел-ч, израсходовать около 1,5 т условного топлива. Для устранения этих недостатков требуется разработка рабочего органа для полистного разделения пачек табачных листьев [1].

Целью работы являлось повышение производительности процесса подготовки листьев табака к сушке путем разработки усовершенствованного технологического процесса полистного разделения пачек табачных листьев.

Для обоснования основных параметров технологического процесса подготовки листьев табака к сушке применялись методы теоретической механики и математического анализа. На основании анализа литературных источников выдвинута гипотеза, что повышение производительности труда возможно достигнуть путем применения усовершенствованной технологической схемы послеуборочной обработки табака и разработки рабочего органа, осуществляющего полистное разделение пачек листьев табака и их ориентации [2].

Рабочий орган представляет собой барабан (рис. 1) диаметром D и длиной L с внутренними лопастями. Барабан расположен под углом к горизонту γ Ширина лопасти – h. Лопасти расположены на одинаковом расстоянии друг от друга, число лопастей – K. Обозначим угол поворота барабана α, его угловую скорость вращения – ω, частота вращения в единицу времени – n. Вес пачки листьев, помещаемой в барабан – $G_П$, его масса – m. Коэффициент трения пачки листьев по материалу барабана – f. Размеры пачки листьев $a \times b \times c$. Так как рассматриваем плоское тело (пачку), то $a > c$ и $b > c$.

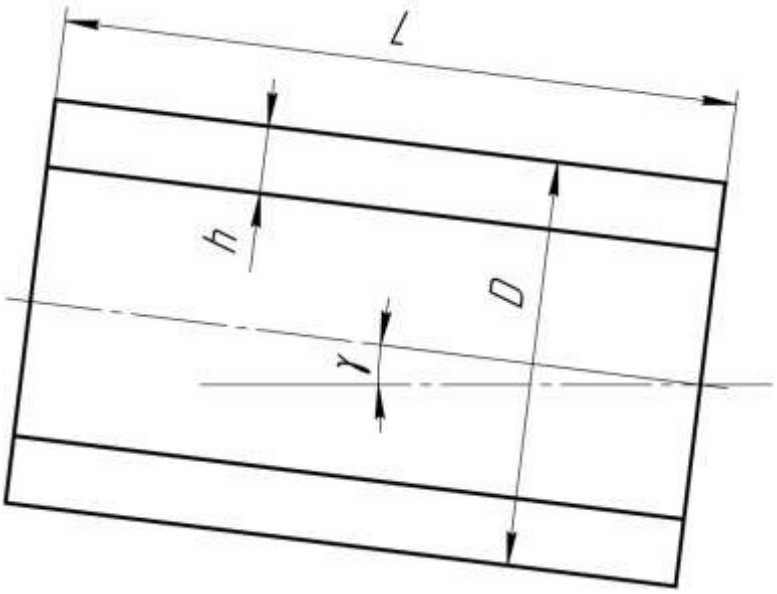


Рис. 1. Схема рабочего органа

Технологический процесс перемещения пачек листьев в барабане с внутренними лопастями можно разделить на четыре периода:

I период – движение пачки листьев по внутренней поверхности барабана;

II период – перемещение пачки листьев по поверхности внутренней лопасти;

III период – падение пачки листьев на внутреннюю поверхность барабана;

IV период – расслоение пачки листьев под действием удара о внутреннюю поверхность барабана.

После падения на внутреннюю поверхность барабана и расслоения пачка листьев вновь пройдет комплекс четырех периодов. Таким образом, достаточно рассмотреть поведение пачки в каждом процессе одного комплекса, чтобы сделать вывод о поведении ее при перемещении по всей длине барабана.

Проведем теоретические исследования движения пачки листьев по внутренней поверхности барабана в процессе их полистного разделения (*в первом периоде).*

Пачка листьев попадает в барабан в точке C (рис. 2) и начинает подъем до уровня, соответствующего углу поворота $\alpha_{кр}$.

В барабане движение пачки листьев зависит от относительной скорости и сил, действующих на них. Этими силами являются $m\bar{g}$ – вес пачки листьев; $mr\omega^2$ – центробежная сила (здесь r – радиус цилиндра, ω – его угловая скорость); $\bar{N}$ – нормальная реакция поверхности барабана; $\left|\bar{F}\right| = N \cdot tg\varphi$ – сила трения; $\left|\bar{R}_П\right| = k_П \cdot m \cdot V_{бар}$ – сила сопротивления среды.

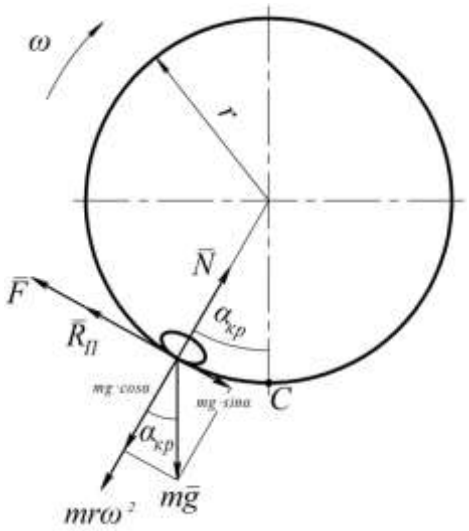


Рис. 2. Схема сил, действующих на пачку листьев в барабане

Если пачка листьев находится в I квадранте, то условие ее скольжения по внутренней поверхности барабана имеет вид

$$mg \cdot \sin\alpha > F + R_П.$$

Проведя преобразования, получим

$$\frac{\sin(\alpha - \varphi)}{\sin\varphi \cdot \omega + k_П \cos\varphi} > \frac{r\omega}{g}, \qquad (1)$$

Так как максимальное значение $\sin(\alpha - \varphi) = 1$, то условие скольжения примет вид

$$\frac{1}{\sin\varphi \cdot \omega + k_П \cos\varphi} > k_{пр}. \qquad (2)$$

Предельное значение показателя кинематического режима $k_{пр}$, при котором пачка листьев находится в относительном покое в барабане и движется вместе с ним

$$k_{пр} = \frac{1}{\sin\varphi \cdot \omega_{кр} + k_П \cos\varphi}. \qquad (3)$$

Из выражения (3) определим критическую угловую скорость барабана, при которой начнется скольжение пачки листьев

$$r\omega_{кр}^2 \sin\varphi + r\omega_{кр} k_П \cos\varphi - g = 0; \qquad (4)$$

Решая квадратное уравнение относительно $\omega_{кр}$, получим

$$\omega_{кр} = \frac{-r\,k_{П}\cos\varphi + \sqrt{(rk_{П}\cos\varphi)^2 + 4\cdot gr\sin\varphi}}{2\cdot r\sin\varphi} \qquad (5)$$

Для анализа влияния радиуса барабана *r*, угла трения φ и коэффициента парусности листьев табака $k_п$ на критическую угловую скорость вращения барабана $\omega_{кр}$ проведем однофакторный эксперимент, принимая в правой части выражения (5) последовательно один фактор за переменную величину при прочих постоянных.

Проведено теоретическое исследование влияния скорости витания табачного листа на критическую угловую скорость вращения барабана при различных значениях радиуса барабана, при котором начинается движение табачного листа по поверхности лопасти. Результаты исследований представлены в виде графиков на рис. 3.

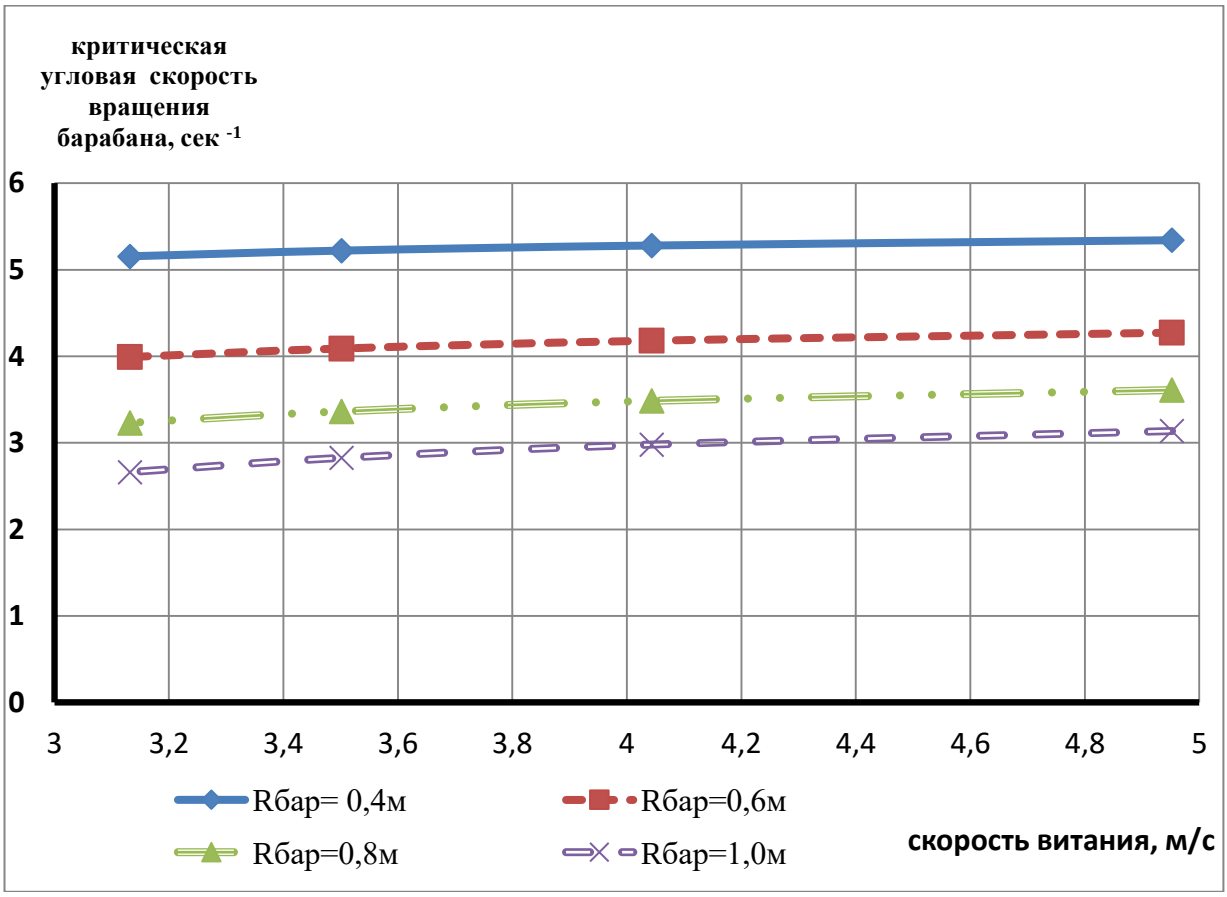


Рис.3. Влияние скорости витания на критическую угловую скорость вращения барабана $\omega_{кр}$ при различных значениях радиуса барабана *r*

Анализ результатов эксперимента, представленных на рисунке 3, показывает следующее:

– для листьев табака с большей скоростью витания необходима большая критическая угловая скорость вращения барабана;

– увеличение радиуса барабана критическая угловая скорость вращения барабана снижается.

Проведено исследование влияние радиуса барабана *r* и продолжительности времени томления на критическую угловую скорость вращения барабана $\omega_{кр}$, при котором начинается движение табачного листа по поверхности лопасти. Результаты исследований представлены на рисунке 4.

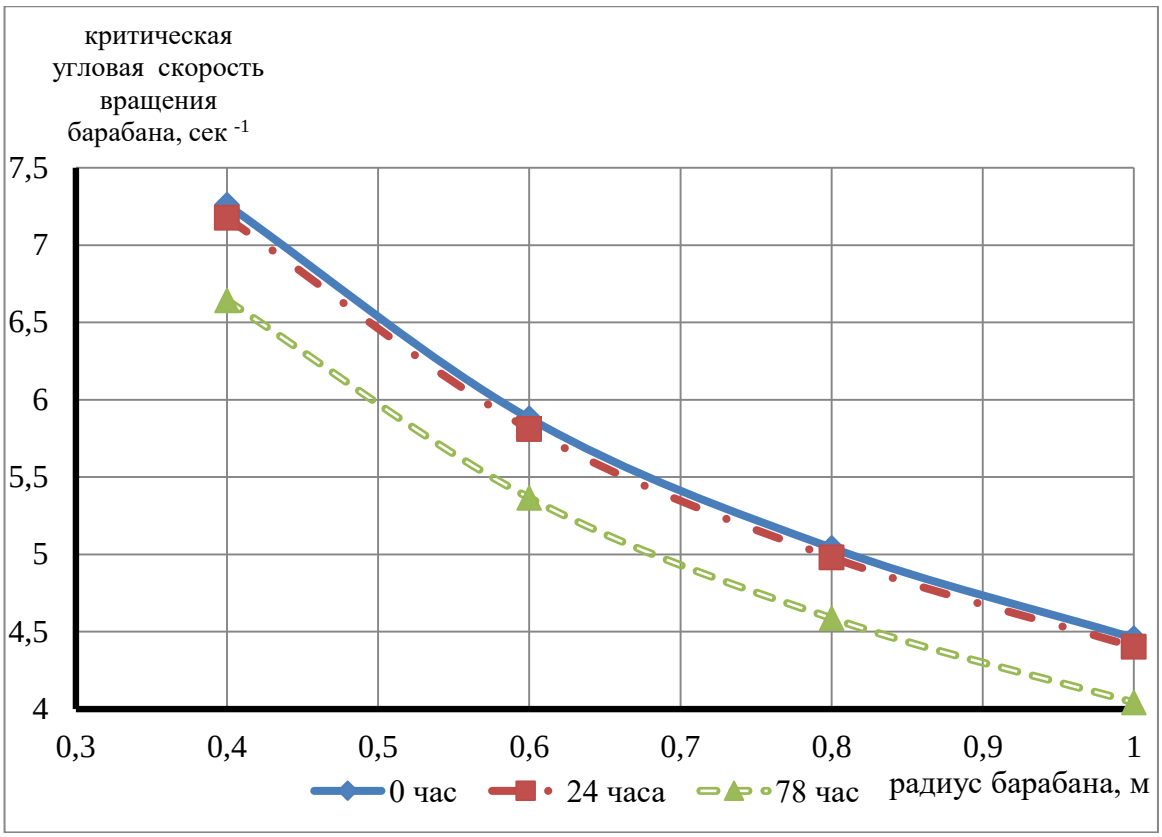


Рис.4. Влияние радиуса барабана на критическую угловую скорость вращения барабана при различной продолжительности времени томления

Анализ результатов эксперимента, представленных на рисунке 4, позволяет сделать следующие выводы:

– увеличение радиуса барабана влечет за собой снижение его критической угловой скорости;

– повышение продолжительности времени томления позволяет снизить критическую угловую скорость вращения барабана.

Практическое использование результатов исследования по изучению взаимосвязи конструктивных и кинематических параметров рабочего органа для ориентации табачных листьев и аэродинамических свойств листьев табака позволит разработчикам обосновать геометрические и кинематические параметры создаваемых машин для табаководства.

Литература

1. Саломатин, В.А. Инновационные машинные технологии в производстве табака / В.А. Саломатин, Е.И. Виневский //Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2012. - №4. - С. 7-9.
2. Виневский, Е.И. Технологическая линия для подготовки листьев табака к сушке / Е.И. Виневский, А.В. Огняник // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2009. - № 7. – С. 9-10.
3. Виневский, Е.И. Трибологические исследования взаимодействия листьев табака с рабочими органами машин / Е.И. Виневский, Е.И. Трубилин, Н.Н. Виневская [и др.] // Научный журнал КубГАУ. - 2014. - № 100 (06) /http:ej.kubagro.ru/2014/06/pdf/77.pdf

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ОЧИСТКА ЗЕРНА ОТ ПРИМЕСЕЙ

Кабулов Б.Б., Тохтаров Ж.Х.,
Муратбаев А.М., Муратжанкызы Н.

Государственный университет имени Шакарима города Семей,
г. Семей, Республика Казахстан

Аннотация. Очистка зерна от примесей − одна из важнейших технологических операций в мукомольных заводах.В данной статье приведен анализ оборудования для очистки зерна.

Ключевые слова: зерно, производство, оборудование, мука.

В современном мире есть много различного оборудования для очистки зерна от примесей. Очистка зерна одна из важнейших технологических операций на мукомольных и крупяных заводах. Для выполнения очистки необходимо, чтобы производительность оборудования, выполняющего цепочку операций по очистке зерна от примесей и его транспортированию, была обеспечена в соответствии с производственными потребностями. Это достигается правильным использованием и рациональной расстановкой технологического оборудования для очистки зерна от примесей [1,2].

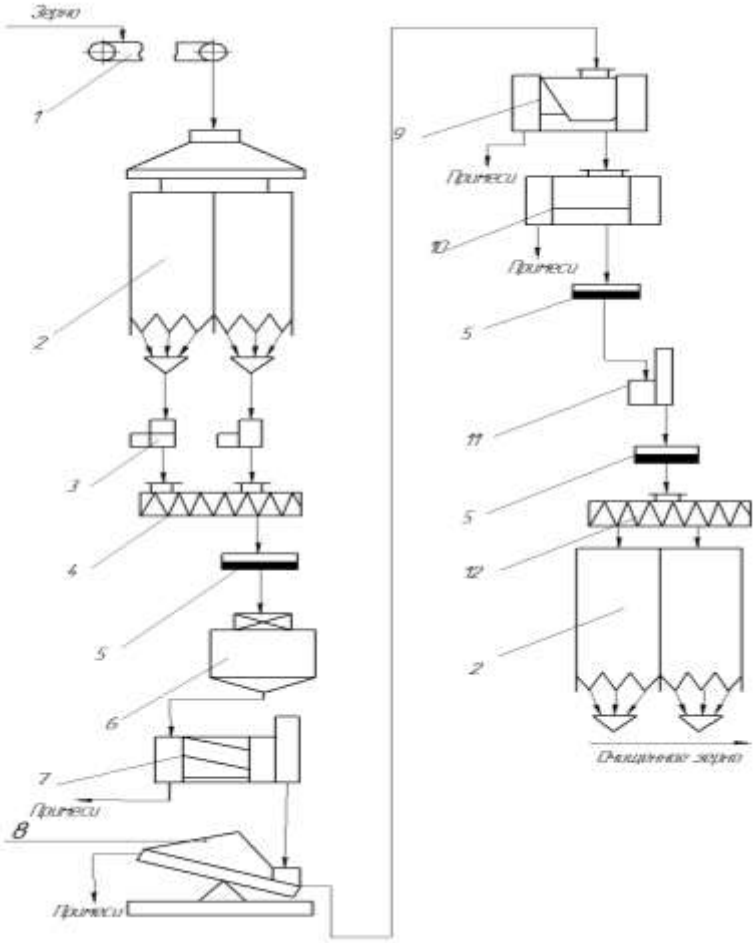


Рис. Машинно-аппаратная схема первичной переработки зерна:
1 – цепной конвейер; 2 – силосы; 3 – регулятор потока зерна; 4, 12 – винтовой конвейер; 5 – магнитный сепаратор; 6 – дозатор; 7 – воздушно-ситовой сепаратор; 8 – камнеотделитель; 9 – куколеотборник; 10 – овсюготборник; 11 – воздушный сепаратор

На рисунке представлена машинно-аппаратная схема первичной переработки зерна. Предварительно зерно подают из элеватора на мукомольный завод цепными конвейерами 1 и загружают в силосы 2. Силосы оборудованы датчиками верхнего и нижнего уровней, которые связаны с центральным пунктом управления. Зерно из каждого силоса выпускают через самотечные трубы, снабженные электропневматическими регуляторами потока зерна 3. С помощью регуляторов и винтового конвейера 4 в соответствии с заданной рецептурой и производительностью формируют помольные партии зерна. Каждый поток зерна проходит магнитные сепараторы 5 и весовой автоматический дозатор 6 для автоматического отмеривания массы твёрдых сыпучих материалов. Далее зерно подвергают многостадийной очистке от примесей.

В воздушно-ситовом сепараторе 7 отделяют крупные, мелкие и легкие примеси. В камнеотделительной машине 8 выделяют минеральные примеси. Затем зерно очищается от длинных и коротких примесей в дисковых триерах: куколеотборнике 9 и овсюгоотборнике 10. После этого в магнитном сепараторе от ферромагнитных примесей. С помощью воздушного сепаратора 11 отделяют аспирационные относы.

Далее зерно через магнитный сепаратор попадает по винтовому конвейеру 12 в силосы 2. Силосы оборудованы датчиками уровня зерна, которые связаны с центральным пунктом управления.

Анализ машинно-аппаратной схемы показал, что недостатками данной линии первичной переработки зерна является наличие большого количества типичного оборудования. Например, наличие трех магнитных сепараторов, представленных на схеме, говорит о не рациональных затратах производственной площади, которая на зерноперерабатывающих заводах и без того значительна. Кроме того, возможно, оборудование, после которого устанавливают магнитные сепараторы, не надежно из-за возможного появления в зерне в процессе их работы металлических примесей. Причиной установления такого количества магнитных сепараторов может быть обусловлено их ненадежной работой при очистке зерна от магнитных примесей.

Таким образом, в процессе очистки зерно последовательно проходит целый ряд зерноочистительных машин, основным классификационным признаком которых является тип примесей:

- воздушно-ситовые сепараторы, предназначенные для очистки зерна от легких, крупных и мелких примесей;
- триеры: куколеотборники и овсюгоотборники, предназначенные для очистки зерна от примесей, которые короче и длиннее зерна;
- магнитные сепараторы используют для очистки зерна от магнитных и ферромагнитных примесей.

Воздушные (пневматические) сепараторы используют для очистки зерна от примесей, отличающихся от основной культуры аэродинамическими свойствами. Принцип действия воздушного сепаратора основан на различии аэродинамических свойств компонентов смеси. Основным показателем аэродинамических свойств компонентов смеси, определяющим ее делимость в воздушной среде, является скорость витания, являющаяся такой скоростью воздушного потока (вертикального), при которой частица, помещенная в него, находится в состоянии равновесия. Для всех нешарообразных частиц величина скорости витания будет различной в зависимости от её ориентации в пространстве.

Триеры классифицируют по различным признакам. В зависимости от типа рабочего органа все триеры разделяют на цилиндрические и дисковые. Для интенсификации процесса разделения в быстроходных цилиндрических триерах с подачей в начале цилиндра может устанавливаться ворошительный механизм. Тихоходные цилиндрические триеры могут иметь наружную сетчатую поверхность.

Магнитные сепараторы используют по причине наличия в зерновых смесях, а также в продуктах измельчения зерна, металломагнитных частиц. Наличие последних в сырье, в промежуточных продуктах и готовой продукции крайне нежелательно по следующим

причинам. Во-первых, продукты переработки зерна предназначены в основном для пищевых и кормовых целей. Во-вторых, металломагнитные частицы могут повредить рабочие органы машин. В-третьих, при взаимодействии металломагнитных частиц с рабочими органами машин могут образоваться искры, опасные в отношении возникновения пожара или взрыва.

На зерноперерабатывающих предприятиях нашли применение электромагнитные сепараторы как с постоянным магнитом, так и электромагнитные. Недостатками сепараторов с постоянными магнитами являются ручная очистка и необходимость в периодическом подмагничивании. Электромагнитные сепараторы в этих отношениях совершенны, но являются источником повышенной опасности и отличаются более сложной конструкцией [3].

Анализируя конструкции зерноочистительных машин, можно сделать вывод о том, что наиболее широко целесообразно использовать оборудование, в котором совмещены возможность очистки зерна от нескольких типов примесей. Поэтому современным и целесообразным направлением является механизация и автоматизация процесса очистки зерна с использованием оборудования, совмещающего несколько функций. Это позволяет не только сократить занимаемую оборудованием площадь, уменьшить травмирование зерна, исключить необходимость доочистки вороха, но и повысить эффективность процесса очистки зерна от примесей в мукомольном и крупяном производстве.

Литература

1. Оспанов А.А., Тимурбекова А.К. Технология производства цельносмолотой муки: Учебное пособие. – Алматы, 2011. – С.5-6.
2. Давыдова, Е.В., Винокурова, Е.В. Особенности технологического процесса и анализ оборудования переработки зерна в мукомольном производстве // Вестник ТулГУ. Автоматизация: проблемы, идеи, решения. Часть 1. − Тула: Изд-во ТулГУ, 2009. – С. 6-11.
3. Чеботарев, О.Н. Технология муки, крупы и комбикормов: учеб. Пособие /О.Н. Чеботарев, А.Ю. Шаззо, Я.Ф. Мартыненко. − М.: Ростов-н/Д: МарТ, 2004. – 688 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА ПЕРЕДАЧИ И ПОСТОЯННЫХ ВРЕМЕНИ ШАХТНОЙ ЗЕРНОСУШИЛКИ ПО ЕЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ В MATHCAD

Нестеров С.В., ***канд. техн. наук, доцент*****, Нестеров А.В.,** ***канд. техн. наук, доцент***

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар

Аннотация. Приведена методика расчета значений коэффициента передачи и постоянных времени шахтной зерносушилки в системе компьютерной математики Mathcad. Она основана на регрессионном анализе ее амплитудно-частотной характеристики, полученной экспериментально по каналу "расход теплоносителя – температура зернового слоя".

Ключевые слова: шахтная зерносушилка, передаточная функция, амплитудно-частотная характеристика, идентификация, коэффициент передачи, постоянные времени.

Эффективная работа шахтной зерносушилки во многом связана с качеством регулирования температуры находящегося в сушильной камере зерна. В связи с этим оптимальная настройки соответствующей системы автоматического регулирования требует

определения передаточной функции зерносушилки по каналу "расход теплоносителя – температура зернового слоя".

Особенности конструкции и технологии сушки зерна наделяют шахтную зерносушилку свойствами инерционного теплотехнического объекта регулирования, обладающего запаздыванием. Теплоинерционными свойствами обладают сушильная камера и заполняющий ее зерновой слой. А воздуховод, по которому в сушильную камеру поступает горячий воздух из теплогенератора, является источником запаздывания. Поэтому динамическую модель шахтной зерносушилки по указанному каналу регулирования допустимо представить в виде последовательно соединенных апериодического звена второго порядка и звена чистого (транспортного) запаздывания. В этом случае передаточная функция шахтной зерносушилки принимает вид [1]

$$\frac{\vartheta(s)}{Q(s)} = \frac{k}{(T_{\text{с}}s+1)(T_{\text{з}}s+1)} \cdot e^{-\tau s}, \tag{1}$$

где ϑ – температура зернового слоя в сушильной камере; Q – расход теплоносителя; k – коэффициент передачи; $T_{\text{с}}$; $T_{\text{з}}$ – постоянные времени соответственно сушильной камеры и зернового слоя; τ – время запаздывания; s – оператор Лапласа.

На практике оценки параметров подобных теплотехнических объектов регулирования получают обычно по их кривым разгона, как правило, графоаналитическими методами [2, 3], которым свойственна достаточно высокая погрешность идентификации. Более точные оценки коэффициентов передаточной функции зерносушилки (1) могут быть получены на основе регрессионного анализа, например, ее кривой разгона, из которой предварительно выделено время запаздывания τ [1], или ее частотных характеристик.

Положительный опыт применения регрессионного анализа для параметрической идентификации теплотехнических объектов регулирования по их экспериментальным частотным характеристикам [4-13] позволяет использовать его для определения коэффициента передачи k и постоянных времени зерносушилки $T_{\text{с}}$, $T_{\text{з}}$. Их значения предлагается рассчитывать по амплитудно-частотной характеристике (АЧХ) зерносушилки, полученной экспериментально по каналу "расход теплоносителя – температура зернового слоя". При этом в качестве регрессионного уравнения для описания этой характеристики допустимо использовать выражение АЧХ типового апериодического звена второго порядка [14] с постоянными времени $T_{\text{с}}$ и $T_{\text{з}}$, которое имеет вид

$$\vartheta(\omega) = k[T_{\text{с}}^2 T_{\text{з}}^2 \omega^4 + (T_{\text{с}}^2 + T_{\text{з}}^2)\omega^2 + 1]^{-0,5}, \tag{2}$$

где ω – угловая частота расхода теплоносителя.

Регрессионное уравнение (2) по параметрам $T_{\text{с}}$ и $T_{\text{з}}$ является нелинейным. Поэтому их расчет осуществляется в системе компьютерной математики Mathcad с помощью встроенной функции *genfit*, которая предназначена для определения параметров нелинейных по параметрам регрессионных моделей [4, 5].

В данном случае функция $genfit(\boldsymbol{\omega}, \vartheta, \boldsymbol{B}, \boldsymbol{F})$ возвращает значения коэффициента передачи k и постоянных времени зерносушилки $T_{\text{с}}$, $T_{\text{з}}$

$$\boldsymbol{D} = genfit(\boldsymbol{\omega}, \vartheta, \boldsymbol{B}, \boldsymbol{F});$$

$$\boldsymbol{D}^T = \left| \, k \quad T_{\text{с}} \quad T_{\text{з}} \, \right|.$$

В функции $genfit(\boldsymbol{\omega}, \vartheta, \boldsymbol{B}, \boldsymbol{F})$ экспериментальная АЧХ зерносушилки $\vartheta(\omega)$ представлена координатами n своих точек (ω_i, ϑ_i) в векторах $\boldsymbol{\omega}$ и ϑ соответственно:

$$\boldsymbol{\omega}^T = \left| \, \omega_1 \quad \omega_2 \quad \ldots \quad \omega_i \quad \ldots \quad \omega_n \, \right|;$$

$$\vartheta^T = \left| \vartheta_1 \quad \vartheta_2 \quad \ldots \quad \vartheta_i \quad \ldots \quad \vartheta_n \right|.$$

Вектор $\boldsymbol{B}$ функции $genfit(\boldsymbol{\omega}, \vartheta, \boldsymbol{B}, \boldsymbol{F})$ содержит начальные значения коэффициента передачи k и постоянных времени $T_{\text{с}}$, $T_{\text{з}}$

$$\boldsymbol{B}^T = \left| k_0 \quad T_{\text{с}0} \quad T_{\text{з}0} \right|,$$

необходимые для итерационного решения системы нелинейных уравнений регрессии, которая содержит аналитические выражения соответственно АЧХ зерносушилки (2) и ее частных производных по коэффициенту передачи k и постоянным времени $T_{\text{с}}$, $T_{\text{з}}$. Названные выражения являются символьными элементами вектора $\boldsymbol{F}(\boldsymbol{\omega}, k, T_{\text{с}}, T_{\text{з}})$ функции $genfit(\boldsymbol{\omega}, \vartheta, \boldsymbol{B}, \boldsymbol{F})$

$$\boldsymbol{F}(\boldsymbol{\omega}, k, T_{\text{с}}, T_{\text{з}}) = \begin{vmatrix} k[T_{\text{с}}^2 T_{\text{з}}^2 \omega^4 + (T_{\text{с}}^2 + T_{\text{з}}^2)\omega^2 + 1]^{-0,5} \\ [T_{\text{с}}^2 T_{\text{з}}^2 \omega^4 + (T_{\text{с}}^2 + T_{\text{з}}^2)\omega^2 + 1]^{-0,5} \\ -kT_{\text{с}}\omega^2 (T_{\text{з}}^2 \omega^2 + 1)[T_{\text{с}}^2 T_{\text{з}}^2 \omega^4 + (T_{\text{с}}^2 + T_{\text{з}}^2)\omega^2 + 1]^{-1,5} \\ -kT_{\text{з}}\omega^2 (T_{\text{с}}^2 \omega^2 + 1)[T_{\text{с}}^2 T_{\text{з}}^2 \omega^4 + (T_{\text{с}}^2 + T_{\text{з}}^2)\omega^2 + 1]^{-1,5} \end{vmatrix}.$$

Рассчитанные значения коэффициента передачи k и постоянных времени $T_{\text{с}}$, $T_{\text{з}}$ шахтной зерносушилки обеспечивают минимальную среднеквадратичную погрешность описания выражением (2) ее экспериментальной АЧХ по каналу "расход теплоносителя – температура зернового слоя".

Время запаздывания τ зерносушилки определяется по кривой ее разгона традиционным способом [2, 3] или на основе регрессионного анализа ее фазочастотной характеристики [13].

Описанная методика параметрической идентификации шахтной зерносушилки реализуется в виде документа системы Mathcad. Расчет осуществляется по координатам точек (ω_i, ϑ_i) экспериментальной АЧХ зерносушилки, импортируемым в табличном виде, и сопровождается статистическим оцениванием полученных результатов.

Данная методика может быть применена для оценки параметров и иных технологических объектов регулирования, используемых для производства сельскохозяйственной и пищевой продукции и обладающих такими же динамическими свойствами, как и шахтная зерносушилка.

Литература

1. Нестеров А.В., Нестеров С.В. Оценка инерционных свойств шахтной зерносушилки по ее экспериментальной кривой разгона в Mathcad // Перспективные технологии производства продукции из сырья животного и растительного происхождения: Матер. междунар. науч.-техн. Интернет-конф. – Краснодар: ФГБОУ ВПО "КубГТУ", 2013. – С. 167-169.
2. Стефании К.П. Основы расчета настройки регуляторов теплоэнергетических процессов. - Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Энергия, 1972. – 376 с.
3. Балакирев В.С., Дудников Е.Г., Цирлин А.М. Экспериментальное определение динамических характеристик промышленных объектов управления. – М.: Энергия, 1967. – 232 с.

4. Нестеров С.В., Нестеров А.В. Методика идентификации объектов второго порядка на основе регрессионного анализа//Электромеханические преобразователи энергии. – Краснодар: КВАИ, 2003. – С. 272-273.
5. Нестеров С.В. Определение динамических характеристик паровых котлов тепловых электрических станций: монография. – Краснодар: Изд. КубГТУ, 2007. – 58 с.
6. Нестеров С.В. Идентификация пароперегревателя барабанного котла по его амплитудно-частотной характеристике / Кубан. гос. технол. ун-т. – Краснодар, 2007. – 8 с. – Деп. в ВИНИТИ 21.08.2007, № 821-В2007.
7. Нестеров С.В. Определение передаточной функции конвективного пароперегревателя прямоточного котла по его фазово-частотной характеристике / Кубан. гос. технол. ун-т. – Краснодар, 2007. – 6 с. – Деп. в ВИНИТИ 21.08.2007, № 825-В2007.
8. Нестеров С.В., Нестеров А.В. Определение динамических характеристик хлебопекарной печи ФТЛ-2 по каналу "расход топлива – температура основной зоны выпечки" по ее экспериментальной амплитудно-частотной характеристике // Инновации в индустрии питания и сервисе: Электронный сб. матер. I Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 30-летию кафедры технологии и организации питания. – Краснодар: Изд. КубГТУ, 2014. – С. 186-187.
9. Нестеров С.В., Нестеров А.В. Определение динамических характеристик хлебопекарной печи ФТЛ-2 по каналу "расход пара – относительная влажность в зоне увлажнения" по ее экспериментальной амплитудно-частотной характеристике // Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений: Матер. IV Междунар. науч.-техн. конф. / Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ, 2014. – С. 756-759.
10. Нестеров С.В., Нестеров А.В. Идентификация теплоэнергетических объектов третьего порядка по их экспериментальным амплитудно-частотным характеристикам в среде Mathcad // Научный потенциал вуза – производству и образованию: Сб. трудов по материалам региональной научно-практ. конф., посвященной 170-летию г. Армавира и 50-летию АМТИ. Т. 5. – Армавир: Изд-во АМТИ, 2009. – С. 122-125.
11. Нестеров А.А., Нестеров А.В., Нестеров С.В. Определение коэффициентов передаточной функции конвективного пароперегревателя прямоточного котла по его амплитудно-частотной характеристике // Матер. XIX Междунар. Интернет-ориентированной конф. молодых ученых и студентов по проблемам машиноведения. – М.: Изд-во ИМАШ РАН, 2007. – С. 124.
12. Нестеров А.А., Нестеров А.В., Нестеров С.В. Расчет коэффициентов передаточной функции пароперегревателя барабанного котла по его фазочастотной характеристике в среде Mathcad // Матер. юбилейной XX Междунар. Интернет-ориентированной конф. молодых ученых и студентов по современным проблемам машиноведения. – М.: Изд-во ИМАШ РАН, 2008. – С. 101.
13. Нестеров С.В., Нестеров А.В. Идентификация теплоэнергетических объектов третьего порядка с запаздыванием по их экспериментальным фазочастотным характеристикам в среде Mathcad // Научный потенциал вуза – производству и образованию: Сб. тр. по матер. межвуз/ науч.-практ. конф. Т. 6. – Армавир: Изд-во АМТИ, 2010. – С. 132-135.
14. Нестеров А.В., Нестеров С.В. Теория автоматического управления: Учеб. пособие / Кубан. гос. технол. ун-т. – Краснодар: Изд. ГОУВПО "КубГТУ", 2006. – 191 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕГО ОРГАНА ДЛЯ ПОЛИСТНОГО РАЗДЕЛЕНИЯ ПАЧЕК ТАБАЧНЫХ ЛИСТЬЕВ

Огняник А.В., ***канд. техн. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий»

Аннотация. Оптимизация параметров рабочего органа для полистного разделения пачек табачных листьев с использованием математического метода планирования многофакторного эксперимента.

Ключевые слова: табак, барабан, расщипка, производительность.

Одной из наиболее важнейших задач, стоящей перед АПК страны, является модернизация производства сельскохозяйственного сырья, которая должна решаться путем разработки и внедрения машинных технологий, обеспечивающих сокращение затрат труда, потерь урожая и повышения качества получаемого сырья востребованного перерабатывающей промышленностью [1].

Рабочий орган представляет собой барабан (рисунок 1) диаметром D и длиной L с внутренними лопастями. Барабан расположен под углом к горизонту γ. Ширина лопасти – h. Лопасти расположены на одинаковом расстоянии друг от друга, число лопастей – K. [2]

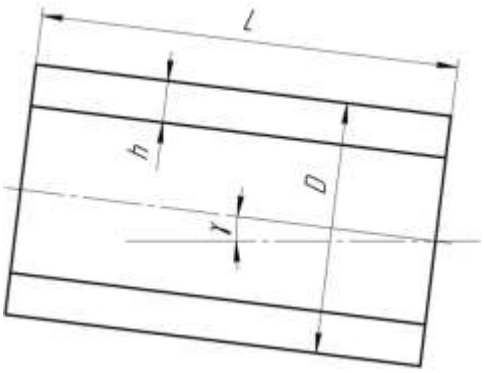


Рис. 1. Схема рабочего органа

Технологический процесс перемещения пачек листьев в барабане с внутренними лопастями можно разделить на фазы: I фаза – движение пачки листьев по внутренней поверхности барабана; II фаза – перемещение пачки листьев по поверхности внутренней лопасти; III фаза – падение пачки листьев на внутреннюю поверхность барабана; IV фаза – расслоение пачки листьев под действием удара о внутреннюю поверхность барабана [3, 4, 5].

Оптимизированы параметры рабочего органа для полистного разделения пачек табачных листьев с использованием математического метода планирования многофакторного эксперимента в виде центрального композиционного ортогонального плана второго порядка, предложенного Боксом и Уилсоном [6].

Установлено влияние угла наклона барабана, частоты вращения барабана и количества внутренних лопастей барабана на производительность и степень расщипки пачек табачных листьев. Уравнение поверхности отклика для производительности в кодированных значениях факторов от взаимодействия угла наклона, частоты вращения, количества внутренних лопастей имеет следующий вид

$$Y = -14,13x_1^2 - 10,40x_2^2 - 34,03x_3^2 + 25,60x_1x_2 + 5,30x_1x_3 + \\ + 11,85x_2x_3 + 28,46x_1 + 96,91x_2 + 13,90x_3 + 252,96, \quad (1)$$

где Y – производительность, кг/ч; x_1, x_2, x_3 – кодированные значения факторов.

Пересчитав кодированные значения коэффициентов при факторах x_1, x_2, x_3 в натуральные, получим уравнение отклика вида $Y = f\left(X_1, X_2, X_3\right)$.

$$Y = -33,05X_1^2 - 0,96X_2^2 - 9,17X_3^2 + 3,44X_1X_2 + 6,18X_1X_3 - \\ - 0,85X_2X_3 + 422,35X_1 + 17,26X_2 + 32,66X_3 - 1587,72, \quad (2)$$

где X_1 – угол наклона барабана, град; X_2 – частота вращения барабана, мин$^{-1}$; X_3 – количество лопастей.

Для нахождения экстремума уравнения (2) приравняем нулю его частные производные и решив полученную систему уравнений получим

$$X_1 = 7,82;\ X_2 = 21,34;\ X_3 = 3,42.$$

Подставив полученные данные в уравнение (2) получим максимальное значение производительности $Y = 403,91$ кг/ч.

Таким образом, оптимальными значениями режимных параметров являются: угол наклона барабана – 7,82°; частота вращения барабана – 20,34 мин$^{-1}$; количество лопастей – 3,42.

Найденные оптимальные значения точно реализовать на практике не удается. Поэтому принимаются значения угла наклона барабана, частоты вращения барабана и количества лопастей наиболее близкие к оптимальным, а именно: угол наклона барабана – 8°; частота вращения барабана – 20 мин$^{-1}$; количество лопастей – 4. Подставив эти значения в уравнение (21), получим: $Y = 400,28$ кг/ч.

Полученное максимальное значение производительности рабочего органа для расщипки пачек табачных листьев является высоким, а последующее оборудование технологической линии не может обеспечить такую производительность, также следует учесть низкий процент расщипки пачек табачных листьев при подобной производительности.

Ограничивающим фактором для определения оптимального значения производительности является степень расщипки пачек табачных листьев.

Для этого проведен многофакторный эксперимент изучения влияния угла наклона барабана, частоты вращения барабана и количества внутренних лопастей барабана на степень расщипки пачек табачных листьев.

Уравнение поверхности отклика для степени расщипки пачек листьев табака в кодированных значениях факторов от взаимодействия угла наклона, частоты вращения, количества внутренних лопастей имеет следующий вид

$$Y = 81,74 - 7,44x_1 + 0,90x_2 + 8,55x_3 - 4,20x_1^2 - 6,64x_3^2 - 1,22x_1x_3, \quad (3)$$

где Y – степень расщипки, %; x_1, x_2, x_3 – кодированные значения факторов.

Пересчитав кодированные значения коэффициентов при факторах x_1, x_2, x_3 в натуральные, получим уравнение отклика вида $Y = f\left(X_1, X_2, X_3\right)$.

$$Y = -270,23 + 98,77X_1 - 1,82X_2 + 17,41X_3 - 7,62X_1^2 - 1,47X_3^2 - 0,61X_1X_3, \quad (4)$$

Для построения графиков влияния производительности и степени расщипки от частоты вращения барабана при различных углах наклона и количестве лопастей барабана, фиксируем один из факторов (угол наклона барабана) на определенном уровне (6, 7 и 8 град.).

Для нахождения оптимального значения производительности проведено графическое исследование графиков влияния производительности и степени расщипки от частоты вращения барабана при различных углах наклона и количестве лопастей барабана (рис.2,3,4).

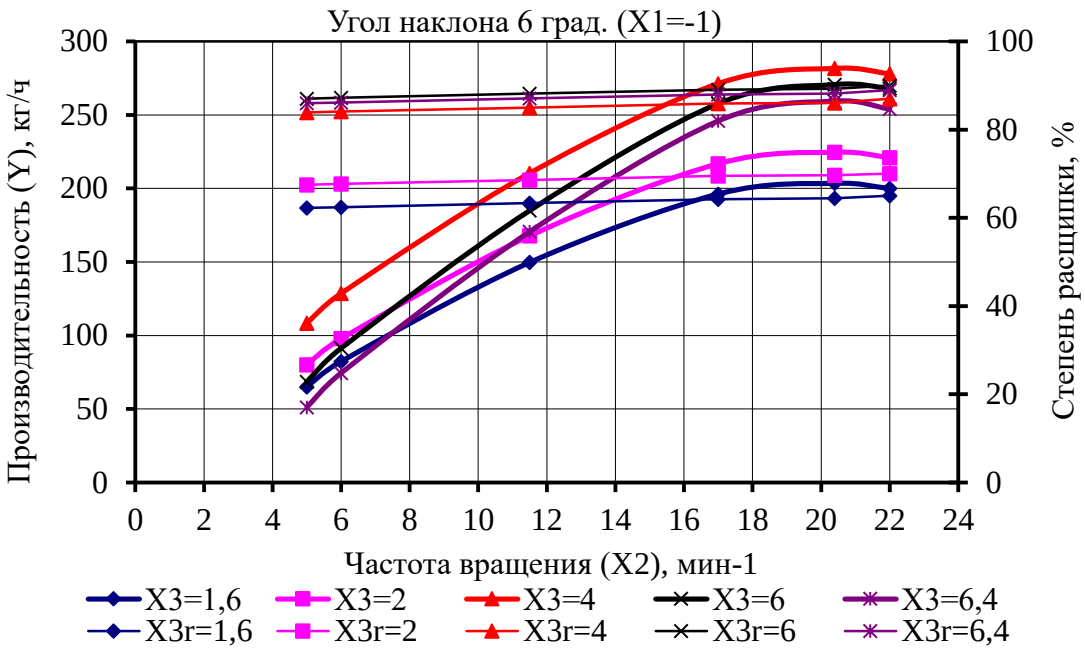


Рис. 2. Влияние частоты вращения барабана и степени расщипки при угле наклона барабана 6 град.

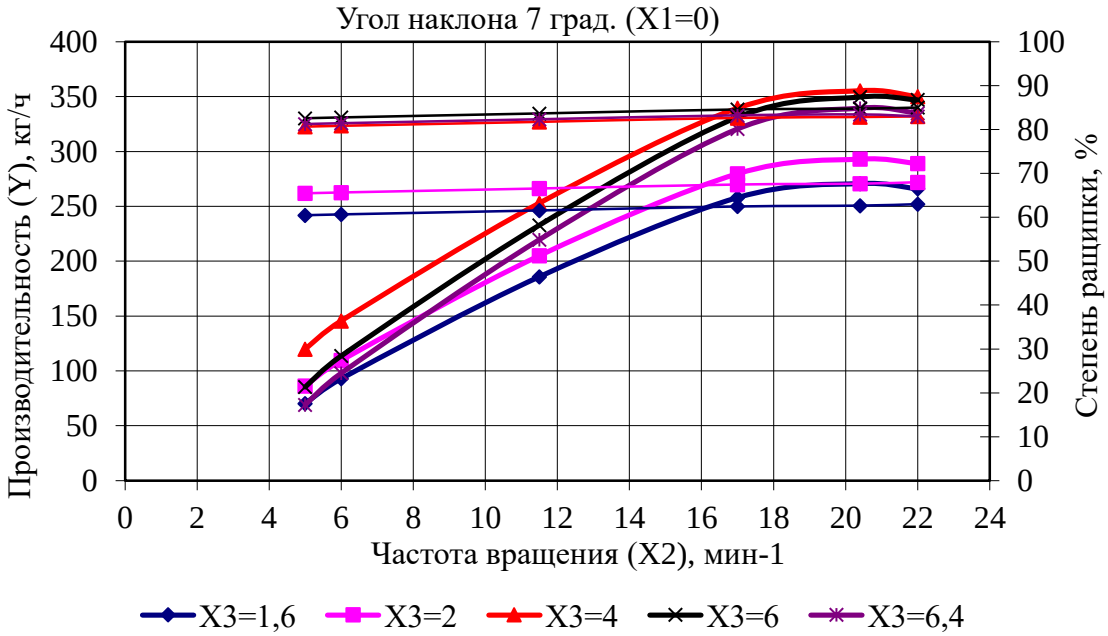


Рис. 3. Влияние частоты вращения барабана и степени расщипки при угле наклона барабана 7 град.

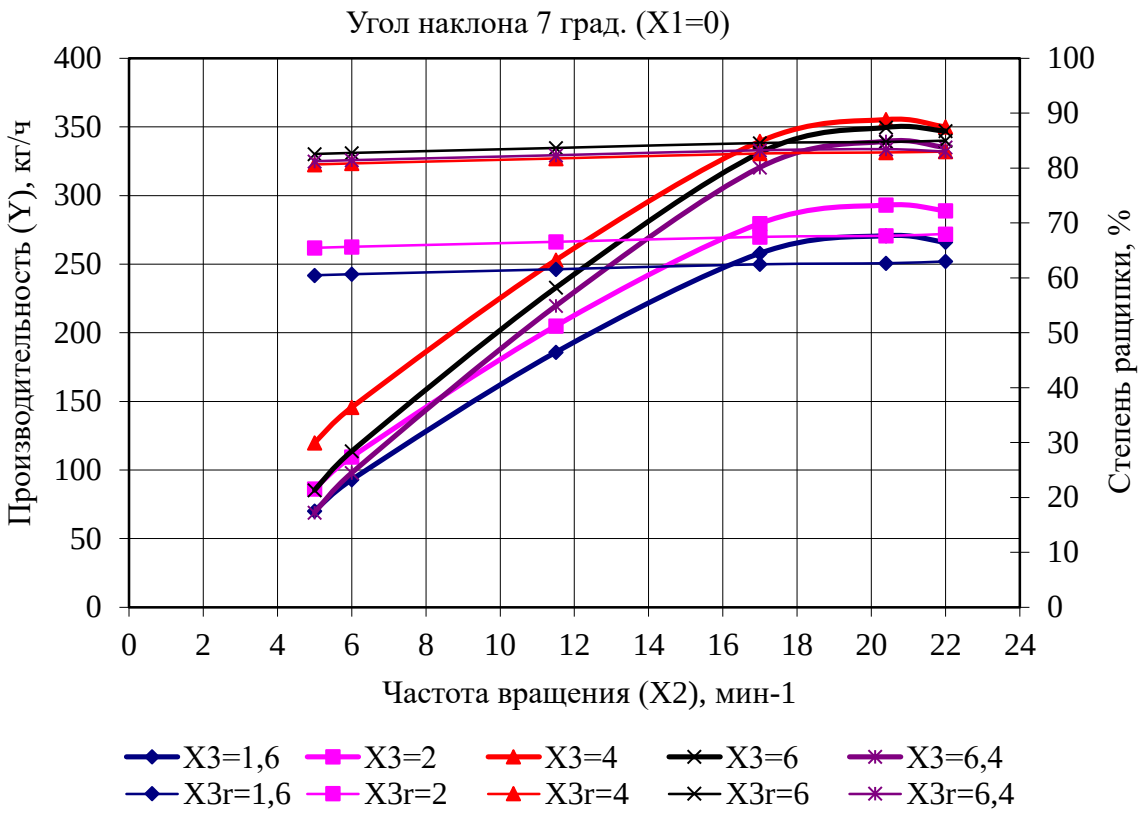


Рис. 4. Влияние частоты вращения барабана и степени расщипки при угле наклона барабана 8 град.

В результате проведенного трехфакторного эксперимента определены оптимальные параметры и режимы работы рабочего органа для полистного разделения пачек и ориентации табачных листьев, влияющие на степень расщипки пачек листьев и производительность процесса подготовки листьев табака к сушке: частота вращения - 20 мин$^{-1}$, количество лопастей - 6 штук, угол наклона барабана - 7 град. [7, 8].

Литература

1. Огняник, А.В. Новая техника для табаководства / Е.И. Виневский, А.Е. Лысенко, Н.Н. Виневская, А.В. Огняник // Достижения науки и техники АПК.– 2007.- № 7.– С. 43-45.
2. Огняник, А.В. Технологическая линия для подготовки листьев табака к сушке / А.В. Огняник // Механизация и электрификация сельского хозяйства.– 2009.- № 7.– С. 9-10.
3. Огняник, А.В. Теоретико-экспериментальная оптимизация параметров рабочих органов для подготовки листьев табака к сушке [Электронный ресурс] / А.В. Огняник // Научный журнал КубГАУ.- 2011. - № 09(73). - Режим доступа: http: //ej.kubagro.ru/2011/09/pdf/36.pdf.
4. Патент на полезную модель № 40846 /РФ/. Устройство для полистного разделения массы табачных листьев / Е.И. Виневский, А.В. Огняник, А.И. Петрий [и др.]. – Опубл. 10.10.2004, Бюл. № 28.
5. Патент на полезную модель №71513 /РФ/. Технологическая линия подготовки табака к сушке / А.В. Огняник, Е.И. Виневский, И.Б. Поярков [и др.]. – Опубл. 20.03.2008, Бюл. № 8.
6. Огняник, А.В. Обоснование параметров рабочих органов для расщипки пачек свежеубранного табака / А.В. Огняник // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Материалы 5-й регион. науч.-практ. конф. молодых ученых / КГАУ. – Краснодар, 2003. – С.215-216.

7. Огняник, А.В. Параметры рабочих органов для расщипки пачек свежеубранного табака / А.В. Огняник, Е.И. Виневский // Научное обеспечение производства и промышленной переработки табака: сб. науч. трудов / ГНУ ВНИИТТИ. - Краснодар, 2004. – Вып. 176. – С. 122-124.
8. Огняник, А.В. Основные параметры рабочих органов для расщипки пачек свежеубранного табака / А.В. Огняник // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Материалы 6-й регион. науч.-практ. конф. молодых ученых / КГАУ. – Краснодар, 2004. – С. 223-224.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ СУШКИ ТАБАКА В МАССЕ

Пестова Л.П., ***канд. техн. наук*****, Виневская Н.Н.,** ***канд. техн. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Совершенствование разработанной установки для сушки табака в массе на игольчатых кассетах УС-8 целью снижения энергозатрат на сушку табака, путем модернизация тепловентиляционного агрегата. Выбор рациональной компоновки калориферов, снижающей аэродинамическое сопротивление проходящему через них воздуху, подбор менее энергоемкого осевого вентилятора, изменение его компоновки, за счет выноса электродвигателя из зоны высоких температур, с обоснованием расчетных данных модернизированного узла.

Ключевые слова: установка, сушка, калориферы, вентилятор, аэродинамическое сопротивление, расход электроэнергии.

За рубежом для высушивания крупнолистового табака используют камерные сушилки периодического действия. Преимуществом этих установок является компактность, автоматическое регулирование параметров воздуха, снижение удельных капитальных затрат при подготовке табака к сушке в 5-10 раз за счёт увеличения концентрации табака в единице объема сушильной камеры [1].

Все известные установки отличаются конструкциями тепло-вентиляционных агрегатов, производительностью и энергопотреблением. Например, в установке для сушки табака в массе болгарского производства СТМ- 360, производительность центробежного вентилятора равна18,0-22,0 тыс. м^3/час с приводом в 10 кВт; в установках фирмы «Powel» 28,0-30,0 тыс. м^3/час и приводом 5,6 кВт [2].

На основе аналогов этой установки в республике Молдова были изготовлены сушильные камеры УСТП 10 и 801-ТУ. Последние, в девяностых годах получили большое распространение в табаководческих хозяйствах Краснодарского края [3,4].

Тепловентиляционный агрегат установки 801-ТУ включает: оригинальный центробежный вентилятор производительностью 28,0- 30,0 тыс. м^3/час с приводом от электродвигателя мощностью 5,5 кВт; теплообменник с камерой сгорания и форсункой для сжижения топлива, дымовую трубу; щит управления форсунками и агрегатом.

Несмотря на достоинства камеры фирмы «Powel» и 801-ТУ они имеют недостатки: пожароопасность, необходимость использования только жидкого топлива определенных марок, повышенные требования к эксплуатации, для обслуживания средств автоматики необходимы высококвалифицированные специалисты. Кроме этого, использование центробежных вентиляторов в установках приводит к необоснованно высоким затратам электроэнергии.

Известно, что при одинаковой подаче воздуха центробежные вентиляторы затрачивают большее количество электроэнергии в сравнении с осевыми, но при этом

создают больший напор. Учитывая небольшое сопротивление слоя табака в установке и выбор рациональной компановки узлов и деталей системы обогрева и вентиляции, для перемещения воздуха, можно использовать в системе воздухоприготовления осевые вентиляторы.

Резкое увеличение стоимости энергоресурсов вызвало необходимость поиска путей снижения энергозатрат на сушку табака. С этой целью в институте проведены исследования по разработке энергосберегающего оборудования [5].

На основании системного анализа результатов испытаний и эксплуатационных показателей установок для сушки табака в массе определены основные направления совершенствования тепловентиляционного оборудования [6,7].

Теоретически доказана возможность снижения энергозатрат на организацию воздухообмена в сушильной камере. Для этого необходим вентиляционный агрегат, позволяющий минимизировать сопротивление проходу воздуха. Это возможно сделать за счёт изменения конструкции каналов и воздуховодов, рациональной компоновки нагревательных приборов (калориферов) с целью увеличения живого сечения для прохода воздуха; использование осевого вентилятора, обеспечивающего достаточное количество воздуха и его циркуляцию; использование для обогрева калориферов пар или горячую воду, конденсат от других источников потребления.

Установлено, что использование для теплоснабжения горячей воды, позволяет обеспечить оптимальные параметры процесса сушки табака. Так, в период томления необходимо, чтобы температура жидкого теплоносителя соответствовала 55 ± 3^0 С, сушки 77± 3^0 С, досушки жилки 95± 3^0 С.

Источником жидкостного теплоснабжения могут служить простейшие плоские приемники солнечного излучения с площадью 1,2 $м^2$ для нагрева воды до 60-70^0 С, которые на широте 40^0 позволяют заменить нагревательную установку с годовым расходом электроэнергии 1200 - 1500 кВт [8].

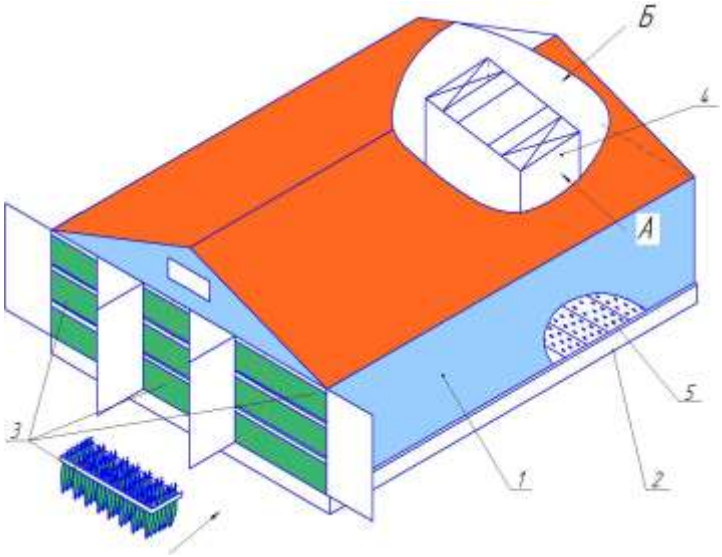
В результате проведенных исследований в институте разработаны камерные сушилки УС-8 с оригинальной конструкцией воздухоприготовительного агрегата (рис. 1) [8].

Установка включает в себя сушильную камеру, выполненную из сборных деревянных металлических конструкций с тремя отсеками для загрузки игольчатых кассет с табаком, систему вентиляции, обеспечивающую полную или частичную рециркуляцию воздуха.

Воздухоприготовительный агрегат состоит из стандартных калориферов, общей мощностью не менее 160 кВт, количеством кратным двум, расположенных параллельно, а также осевого вентилятора и исполнительного механизма, регулирующего забор наружного воздуха.

На рисунке 1 изображена аксонометрическая схема установки, на рисунке 2 - компоновочная схема воздухоприготовительного агрегата, на рисунке 3 - механизм циркуляции воздушного потока.

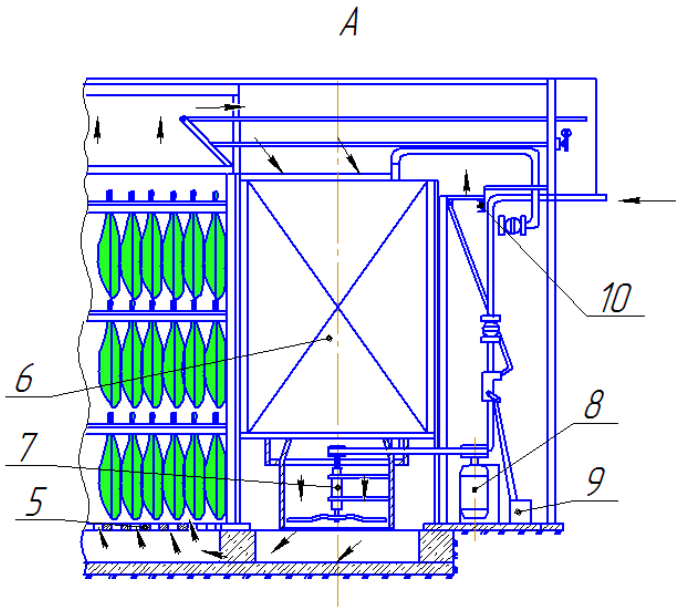
Сушильная камера установки для сушки табака в массе выполнена из сборных деревянных и металлических конструкций и панелей. Теплоизолированные панели, состоят из металлических листов, между которыми расположен слой теплоизоляционного материала толщиной 2,5 см, прилегающий к одному из листов и воздушной прослойки толщиной 5-10 см. Деревянные и металлические конструкции установлены на бетонном фундаменте.



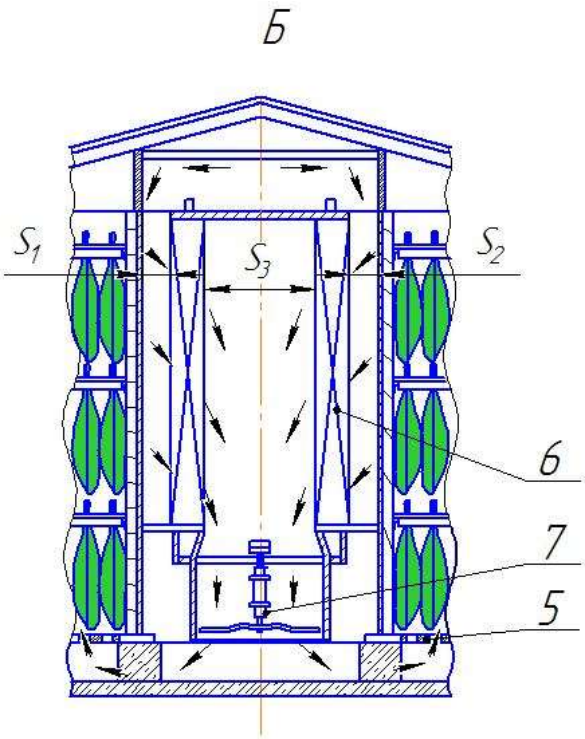
1-панели теплоизолированные 2-фундамент 3-кассеты с табаком
4-воздухоприготовительный агрегат 5- металлические щелевые решетки пола
Рис. 1. Схема установки для сушки табака

Камера разделена на три отсека, с располагающимися в них в три ряда по высоте кассетами с табаком 3, имеет канал – воздуховод под полом, состоящим из металлических щелевых решеток, и воздухоппригоговительной агрегат 4. Воздухоприготовительный агрегат смонтирован в блоке с сушильной камерой (рис. 2). На раме из углового проката размещены параллельно два ряда калориферов 6, в нижней части рамы прикреплен осевой вентилятор 7, электродвигатель 8 вынесен за пределы воздухоприготовительного агрегата. На раме рядом установлен исполнительный механизм открытия заслонки, регулирующий забор наружного воздуха 9, 10.

Воздухоприготовительный агрегат работает следующим образом: воздушный поток из верхней части сушильной камеры поступает в изолированные от камеры каналы, затем, проходя через калориферы 6, нагревается вентилятором 7 и нагнетается в каналы пола, являющегося воздуховодом, и через щелевые решетки пола 5 поступает в камеру сушки, обрабатывая кассеты с табаком восходящим потоком.



5- металлические щелевые решетки пола 6-калорифер 7-вентилятор осевой
8- электродвигатель 9, 10 – исполнительный механизм, регулирующий забор воздуха
Рис. 2. Компоновочная схема воздухоприготовительного агрегата



5- металлические щелевые решетки пола 6-калорифер 7-вентилятор осевой

Рис. 3. Схема циркуляции воздушного потока в воздухоприготовительном агрегате

Теплоноситель (вода, пар) подается к калориферам от котла низкого давления. Один котел, не входящий в состав установки, работающий и обслуживающийся автономно, может обеспечивать группу установок в зависимости от его производительности.

Ряды калориферов устанавливаются из расчета, чтобы их общая мощность нагрева была не менее 160 кВт, а поверхность нагрева в зависимости от параметров теплоносителя составляла не менее 170-250 м^2, при этом сумма сечений проходу воздуха перед калориферами составляет 25 - 35 % от общего живого сечения S, равного

$S_1 + S_2 + S_3$, где

S_1 и S_2 - площадь сечения перед калориферами

S_3 – площадь сечения после калориферов

Такое соотношение обеспечивает сопротивление равное 120-140 Па.

Общее сопротивление калориферов $S_{кал}$ не более 85 Па.

Общее сопротивления сечений $S + S_{кал}$ не превышает 200 Па.

Сопротивление массы табака и системы каналов - воздуховодов непосредственно в камере составляет 150-180 Па. Таким образом, общее аэродинамическое сопротивление установки для сушки табака составляет 300-350Па, что позволяет применить осевой вентилятор производительностью 26, 5 тыс. м^3/ч и мощностью 3 кВт, достоинством которого является небольшой расход электроэнергии в сравнении с центробежными при равной производительности.

По аэродинамическим характеристикам (рис. 4), подходит вентилятор марки ВО-06-300-8.

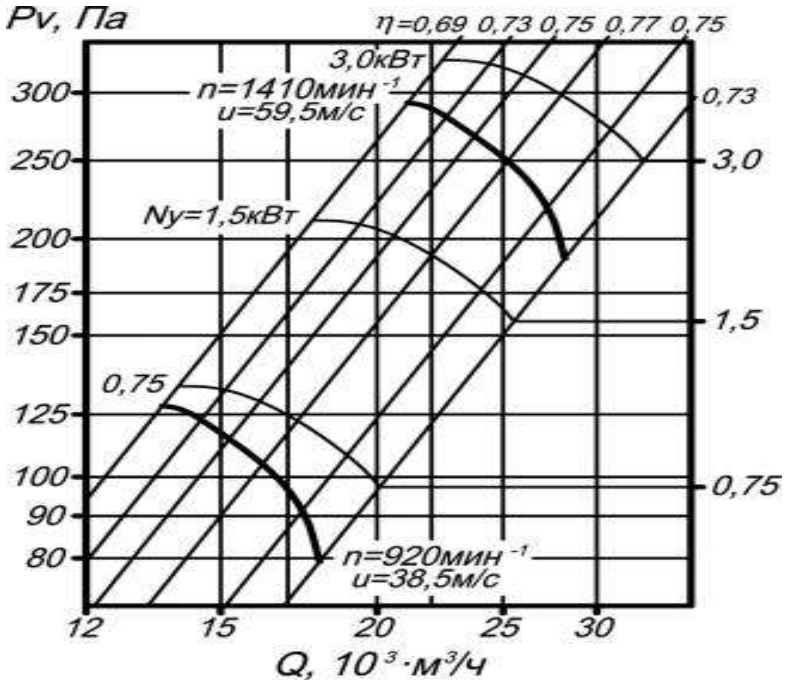


Рис. 4. Аэродинамическая характеристика осевого вентилятора ВО-06-300-8

В зависимости от теплоносителя (вода или пар) устанавливают 4 калорифера марки КВБ-10 или КПС-10 или два КПС-11.

В технологическом оборудовании воздухоприготовителного агрегата используется серийно выпускаемое теплопередающее (калориферы) и вентиляционное оборудование (осевой вентилятор), не требующее изготовления оригинальной конструкции, что может снизить стоимость изготовления установки и капитальные затраты в 1,5 раза.

Для получения теплоносителя (вода, пар) для калориферов применяется котел, использующий любые виды топлива в зависимости от его марки и работающий автономно, отдельно от установки для сушки табака. С целью рационального использования теплоэнергоресурсов котел может быть использован в межсезонье сушки и для других нужд, что снизит амортизационные отчисления при его эксплуатации в 3 раза.

Замена топочного отделение калориферами повышает культуру производства, упрощает эксплуатацию технологического оборудования, снижает пожароопасность и не требует высокой квалификации обслуживающего персонала.

Определены оптимальные параметры работы оборудования:

- средняя скорость воздуха 0,5 м/с;
- максимальная скорость воды в системе 0,4 кг/с;
- расход воздуха 354 кг/кг сухого табака.

В установке УС-8 привод вала осевого вентилятора 7, осуществляется посредством клиноременной передачи. Электродвигатель 8 вынесен за пределы изолированного деревянными щитами воздухоприготовительного агрегата. Применение осевого вентилятора заводской компановки, при эксплуатации его в высоко температурном режиме (температура воздуха при досушке жилки 80^0С), приведет к перегреву электродвигателя и его поломке. Поэтому, чтобы исключить его перегрев, разработан узел, позволяющий установить электродвигатель снаружи установки и эксплуатировать его в нормальном режиме.

При разработке узла произведены расчет вала на прочность, расчеты клиноременной передачи, фундамента и элементов крепления рам вентилятора и электродвигателя.

Исходя из конструктивных возможностей размещения вентилятора и электродвигателя, рассчитано межцентровое расстояние клиноременной передачи, с передаточным отношением i=1, подобраны диаметры шкивов D=96,6мм, рассчитано количество ремней - 2 единицы тип Б, длиной 1100мм. Мощность электродвигателя рекомендована к увеличению до 5кВт.

Рассчитан фундамент под вентиляционный агрегат: площадь его составила 0,37м^2 . Проведен динамический расчет колебаний фундамента от работы агрегата, рекомендовано осуществлять крепление рам вентиляционного агрегата к фундаменту болтами d=22мм.

Усовершенствование установки путем модернизация тепловентиляционного агрегата с выбором рациональной компоновки калориферов, снижающей аэродинамическое сопротивление проходящему через них воздуху, выбор водяных калориферов, подбор менее энергоемкого осевого вентилятора с изменение его компоновки позволит повысить эффективность ее использования.

Использование в калориферах теплоносителя - горячей воды позволяет на 15% снизить эксплуатационные затраты и на 8% сумму приведённых затрат по сравнению с обогревателем паром, а также создает предпосылки использования в качестве источника тепла водогрейные котлы с практически любыми видами топлива и простейшие приемники солнечного излучения.

Применение осевого вентилятора в установке марки ВО-06-300-8 снижает расход электроэнергии в 1,5-1,7 раза, в сравнении с центробежным, при равной производительности.

Литература

1. Мохначев, И.Г. Технология сушки и ферментации табака/ И.Г. Мохначев, М.Г. Загоруйко, А.И. Петрий. - М.: Колос, 1993.- 280с.
2. Протокол № 1778-77 Государственных испытаний установки для сушки табака в плотной массе «Пауэлл 77-771» и СТМ-60. - Кишинев, 1977.
3. Протокол №65-75 Государственных испытаний для сушки табака в плотной массе. - Кишинев, 1975.
4. Донев Н Тютюн в Болгарии /Н.Донев, Г. Златаев. - Пловдив, 1974.
5. Агротехнологические основы повышения эффективности производства табака / под ред. А.Е. Лысенко. - Краснодар: Просвещение-Юг, 2003. – 370 с.
6. Пестова, Л.П. Сушка крупнолистных табаков с применением паротермической обработки: автореф. дис…канд. техн. наук.- Краснодар, 1991. – 21 с.
7. Данилов О.Л. Экономия энергии при тепловой сушке/О.Л. Данилов, Б.М. Леончик. - 1986.- 136с.
8. Патент на полезную модель №23358 /РФ/. Установка для сушки табака в массе/ Е.А. Тимошенко, Л.И. Давиденко, Н.Н. Виневская, Э.П. Морозова.- Опубл. 20.06.2002, Бюл.№17.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УВЛАЖНЕНИЯ ТАБАКА

Пестова Л.П., ***канд. техн. наук,*** **Виневский Е.И.,** ***д-р техн. наук,***
Петрий А.И., Виневская Н.Н., ***канд. техн. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Повышение эффективности увлажнения табака путем сорбции в камерах, поддерживающих параметры воздуха, обеспечивающие поглощение влаги. Разработка простейшей установки для увлажнения табака и устройства для диспергирования воды в потоке воздуха.

Ключевые слова: увлажнение, сорбция влаги, установка, устройство, насадка, диспергирование воды.

Увлажнение материалов широко используется в технологии различных производств, как средство изменения тех или иных физико-механических свойств материалов [1].

Процесс увлажнения при производстве табачного сырья необходим для сохранения его качества, сокращения потерь от форматурообразования и плесневения при хранении, проведении процесса ферментации и т.д. [2].

На этапе послеуборочной обработки табака этот процесс производят, как правило, дважды. В первый раз -после сушки, второй – после хранения. В первом случае, это необходимость, чтобы технологически требуемая влажность сохранялась при выгрузке табака из камер и перемещении его на хранение, во втором – на первичной обработке табака. Во втором случае на табак действуют с большими усилиями, поэтому к качеству процесса увлажнения предъявляют более высокие требования. Известно, что оптимальной влажностью табака, обеспечивающей его переработку, сохранность и минимальные потери, является влажность 16-18%.

В нашей стране и за рубежом разработаны различные конструкции устройств для увлажнения табака. Технологические схемы сушки табака разнообразны и каждое из устройств приспособлено к одному типу сушильных камер, то есть они не унифицированы. В качестве агента используют пар и воду [3].

Так, в модернизированных сушилках конструкции Иорданского и Свистунова, переведенных на паровой обогрев и искусственную вентиляцию воздуха, увлажнение табака после сушки осуществляется в этой же камере паровоздушной смесью путем подачи пара через перфорированные трубы, располагающиеся по периметру камеры, и воздуха, нагнетаемого осевым вентилятором марки МЦ-4, установленным над загрузочными воротами [4].

В сушилках конвейерного типа (СФП) острый пар для увлажнения подают под ветвь движущегося транспортера с табаком.

В сушилках СТМ-60 острый пар подается в нагнетательный воздуховод вентиляционной системы.

В сушилки комбинированного типа СТГ-1,5 пар подается в перфорированные трубы, располагающиеся под табаком по полу увлажнительной камеры[3].

Для увлажнения табака применяют и кондиционеры, но это дорогостоящее оборудование не всегда может быть использовано из-за громоздкости и отсутствия необходимых инженерных коммуникаций.

Увлажнение табака паром является простейшим по оборудованию и легкости осуществления и позволяет за сравнительно небольшой промежуток времени увлажнить табак (СФП – 40-60 мин., в СТМ – 5 часов, СТГ – 6-8 часов), но имеет существенный недостаток. В процессе увлажнения температура в камере повышается на 6-10^{0}С, табак нагревается и при выгрузке, за счет термодиффузии, быстро теряет влагу. Лист становится хрупким и при дальнейших операциях теряет свое товарное качество в результате механических повреждений. Кроме того, наблюдается усиление темных тонов основного фона окраски листьев. Этот способ увлажнения неэкономичен в тепловом отношении и не позволяет создать устойчивый режим.

Наиболее прогрессивным способом является способ увлажнения сорбцией влаги из воздуха [1,7,8]. Достоинствами увлажнения сорбцией является: поглощение материалом только сорбционной и капельной влаги, максимально влияющей на изменение физико-механических свойств и равномерное увлажнение материала.

Сущность процесса увлажнения сорбцией заключается в следующем. Табак, являясь капиллярно-пористым телом, сорбирует влагу из окружающего воздуха, так как начальная его влажность ниже равновесной влажности при данной температуре воздуха. Влажность табака после сушки составляет 5-7%.

Увлажнение сорбцией производится в камерах, где поддерживаются параметры воздуха, обеспечивающие поглощение влаги.

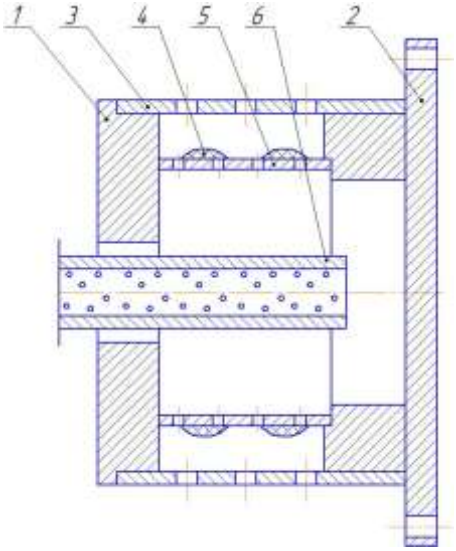
Институтом разработан ряд устройств, которые позволяли проводить увлажнение сорбцией в камерах СТМ-60, а так же в камерах фирмы «Реаноке».

В сушилках фирмы «Реаноке» устройство предусматривало подачу воды насосом ОМ-830 к четырем форсункам, расположенным на трубе ¾'' у входа в подпольные каналы. Две форсунки установлены в центральной части сушильной камеры и по одной – в боковых. Давление воды на выходе насоса 16 кг/см^2, производительность 1,38м^3/ч.

В установке СТМ-60 использован насос ВКО-2-2,6, производительностью 7,2 м^3/ч. Форсунки водяной гребенки расположены перед паровой.

Испытания показали, что разработанные устройства водяного увлажнения обеспечивают качественное проведение процесса увлажнения табака, которое отвечает требованиям технологии последующей обработки. Однако, форсунки в процессе эксплуатации закоксовываются и не обеспечивают достаточный распыл воды. Поэтому поиск разработки простого устройства для увлажнения табака водой продолжен.

В результате проведенных работ институтом разработано устройство, позволяющее производить диспергирование воды в потоке воздуха с помощью специальной насадки, которая монтируется на колесо ротора вентилятора. Насадка состоит из двух корпусов 1,2, двух перфорированных цилиндров 3,5, обтянутых сеткой 4 и перфорированной трубы 5, по которой подается вода (рис. 1).



1-корпус, 2-корпус, 3-внешний цилиндр, 4-сетка, 5-средний цилиндр, 6-перфорированная труба

Рис. 1. Насадка к устройству для диспергирования воды

Устройство работает следующим образом: вода подается по неподвижной трубе 6, проходя через отверстия вращающихся цилиндров 5 и 3, сетки 4, под действием центробежных сил разбивается на капли, которые попадая на лопасти рабочего колеса дополнительно диспергируются.

Для увлажнения табака в простейшем сооружении изготовлена установка, состоящая из камеры 1, вентилятора с насадкой 3, напорного и отсасывающего воздуховодов 4 **(**рис.2).

Подача воды осуществляется от водопроводной сети 5. Отвод воды по трубе 6, установленной внизу обечайки вентилятора в бак 7. Регулирование подачи воды осуществляется с помощью системы вентилей 9, 10 и насоса 8. Подача воздуха осуществляется по напорному воздуховоду в верхнюю часть камеры, при этом вертикальный участок воздуховода является сепаратором, где отделяются крупные капли воды.

При испытании вентиляционной системы установлено: расход воздуха составляет 5200м^3 /ч, скорость воздуха в сооружении -0,12 м/с, расход воды соответствующий максимально рекомендованному коэффициенту орошения μ=0,1, то есть 2,7 кг/кг.

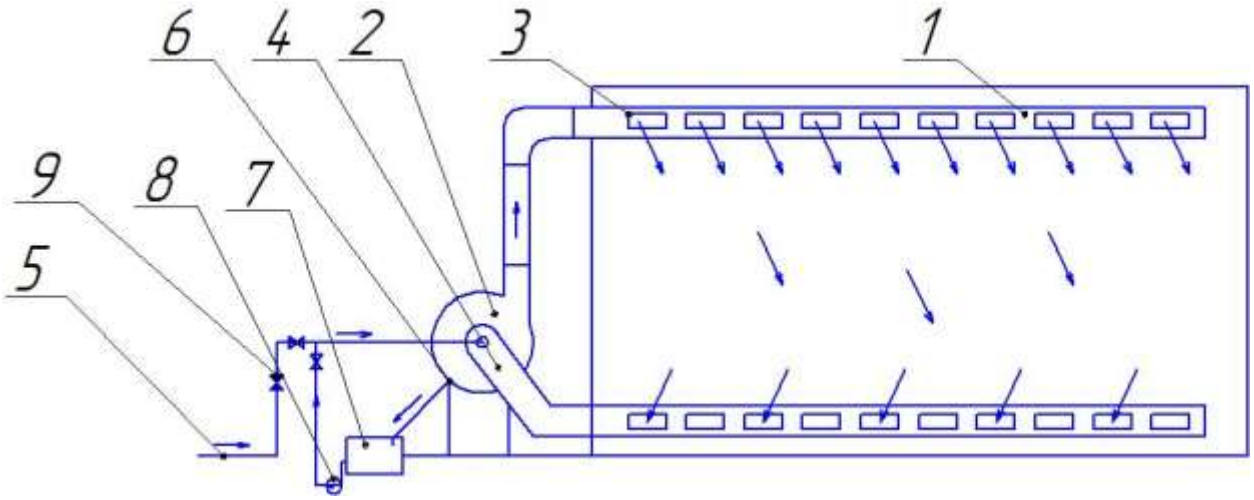


Рис. 2. Схема установка для увлажнения табака

При испытании устройства на холостом ходу относительная влажность воздуха в сооружении за пять минут работы достигает 90%.

Результаты испытаний увлажнения табака представлены в таблице 1, технико-эксплуатационные показатели устройства для увлажнения табака представлены в таблице 2.

Таблица 1

Результаты испытаний устройства для увлажнения табака в простейшем сушильном сооружении

Продолжительность процесса, мин.	Параметры воздуха в камере		Влажность табака, %
	t_c, ^{0}C	φ, %	
0	19,8	49	10,8±2
5	18,8	75	-
15	18,4	80	-
30	18,3	82	-
60	18,2	83	12,8±1,5
90	17,2	88	-
120	17,5	92	14,0±1,5
150	17,4	93	-
180	17,2	92	14,2±0,5
210	16,8	93	-
225	18,7	92	16,0±0,5

Испытания показали, что разработанное устройство для увлажнения воздуха позволяет создать и поддерживать относительную влажность воздуха в пределах 90-95% и в течение 4-6 часов увлажнять табак до технологически необходимой влажности (15-17%).

Установлено, что для увлажнения табака в камерных сушилках сразу после сушки рекомендуется использовать холодную воду, при этом одновременно с увлажнением происходит охлаждение камеры и табака, продолжительность увлажнения составляет 5-6 часов, сырье сохраняет первоначальную окраску, а горячую воду (t=60-70^{0}C) эффективно использовать в холодной камере. Увлажнение горячей водой позволяет увлажнять табак за 3-4 часа. Разработанное устройство может работать как от водопроводной сети, так и с использованием дополнительного оборудования компрессора или насоса, в случае размещения емкости ниже уровня земли или на небольшой высоте.

Расход воды регулируется в широких пределах от 0 до величин, обусловленных давлением воды.

Таблица 2

Технико-эксплуатационные показатели устройства для увлажнения табака

Показатели	Единица измерения	Способ увлажнения	
		водой	паро-воздушной смесью
Ботанический сорт		Юбилейный	
Продолжительность процесса	час.	5-6	4
Влажность табака исходная после увлажнения	% %	6 17,4±2,2	5,4 19,2±4
Количество табака в единице объема	кг/м^3	1,5	1,5
Изменение окраски		не изменилась	потемнение
Параметры воздуха: температура, t влажность, φ скорость воздуха, v	 ^{0}С % м/с	 20 92±3 0,05	 43 98±2 -
Расход воды	кг/кг	2,7	-

Анализ технико-эксплуатационных показателей и различных способов увлажнения табака, показал, что по сравнению с увлажнением табака паром, увлажнение водой обеспечивает более равномерное увлажнение листьев, процесс увлажнения протекает при температуре, близкой к атмосферной, что позволяет снизить потери сырья при выгрузке, сократить расход технического тепла. Так как увлажнение табака обычно проводят в ночное время, то длительность процесса не оказывает влияние на производственный цикл и пропускную способность камеры.

Установка обеспечивает качественное проведение процесса увлажнения, имеет простую конструкцию, унифицированные детали и рекомендуется для использования в табаководческих хозяйствах.

Литература

1. Фальковский, И.М. Сушка и увлажнение лубоволокнистых материалов/ И.М. Фальковский. - М.: Легкая пром-ть, 1951.
2. Асмаев, П.Г. К вопросу увлажнения табачных листьев / П.Г. Асмаев, В.Ф. Трубников // Табак. - 1960. - №4. - С.27-29.
3. Мохначёв, И.Г.Технология сушки и ферментации табака/ И.Г. Мохначёв, М.Г. Загоруйко, А.И. Петрий. - М.: Колос, 1993.- 280с.
4. Голубев, А.М. Увлажнение табака при искусственных способах сушки / А.М. Голубев, В.В. Ивченко, Л.П. Пестова [и др.] // Сб. НИР ВИТИМ. – Краснодар, 1973. – Вып.159. – С.29-31.
5. Пестова, Л.П. Оптимизация параметров процесса увлажнения высушенного табачного сырья / Л.П. Пестова, А.И. Петрий //Тенденции и инновации современной науки: матер. VI Междунар. науч.-практ. конф.(тезисы докладов): сб. науч. трудов (19.02.2013 г.). –Краснодар: НИЦ Априори, 2013. – С.102.
6. Петрий, А.И. Сушка табака в массе /А.И. Петрий, Е.А.Тимошенко, С.К. Бабенко [и др.]/ Главное управл. Свекловодства и табака. Мин. Сельского хозяйства СССР. - М.: Изд-во «Колос», 1983. - 4с.
7. Петрий, А.И. Универсальная установка для послеуборочной обработки табака, плодов и овощей / А.И. Петрий, В.А. Саломатин, Л.П.Пестова, Е.И. Виневский // Современное состояние естественных и технических наук: матер. IX Междунар. науч.-практ. конф. (14 дек.2012г.). - М.: Изд-во «Спутник», 2012. - С.199-202.

8. Патент на полезную модель №97598 /РФ/. Установка для сушки табака /Л.П. Пестова, А.И. Петрий, В.А. Саломатин [и др.]. - Опубл.20.09.2010, Бюл.№ 25.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКЕ НА РИСК ПРОЯВЛЕНИЯ «КРАПЧАТОЙ ЗЕЛЕНИ» У СОРТОВ ТАБАКА ОСТРОЛИСТ 46 И ТРАПЕЗОНД 359

Пестова Л.П., *канд. техн. наук*, Петрий А.И., Жигалкина Г.Н, Ульянченко Е.Е.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Выявлены технологические факторы при послеуборочной обработке сортов табака Остролист 46 и Трапезонд 359 на риск проявления «крапчатой зелени». Рекомендованы: технология уборки и режимы сушки, позволяющие получить сырье без признаков «крапчатой зелени» высокого товарного качества и курительных достоинств.

Ключевые слова: зеленолистные сорта табака, состояние зрелости, уборка листьев, режимы сушки, «крапчатая зелень», качество сырья.

Некоторые ботанические сорта табака, имеющие высокие хозяйственные признаки, наилучшее сочетание показателей химического состава, положительно влияющие на вкусовые свойства табачного сырья, технологические свойства, теряют свое товарное качество из-за остатка зелени различного происхождения.

К таким сортам табака можно отнести, созданные селекционерами института, зеленолистные сорта: Остролист 46 (среднеспелый) и Трапезонд 359 (раннеспелый).

Сорт Остролист 46 характеризуется низким содержанием никотина (0,9%) и белков (4,8%), высоким содержанием углеводов (более 10%), приятным ароматом дыма средней крепости и высокими курительными достоинствами (аромат 19,0 баллов, вкус 19,3 балла) [1].

Сорт табака Трапезонд 359 - зеленолистный, раннеспелый, урожайность его составляет 33,2ц/га. По биологическим и некоторым технологическим показателям превышает стандарт (Трапезонд 15 желтолистный сорт), но по выходу первого товарного сорта (84,1%) уступает стандарту (96,2%) из-за присутствия на листьях сырья крапчатой зелени различной градации.

Имея короткий вегетационный период, оба сорта позволяют основную массу урожая высушивать без применения искусственного тепла. Однако при сушке этих сортов в естественных условиях проявление крапчатой зелени настолько существенно, что в значительной степени их обесценивает [2].

Возможно, это связано с особенностью влагоотдачи сорта и несоответствием состояния зрелости убранных листьев способу сушки. В то же время наблюдения за растениями в поле показали, что листья табака, высохшие на растении, не имели «крапчатой зелени», имели ровную светло-коричневую окраску.

Учитывая положительные биологические, технологические и показатели химического состава, курительные достоинства сортов табака Остролист 46 и Трапезонд 359 необходимо провести исследования для создания технологии их послеуборочной обработки.

Целью исследований являлось изучение технологических факторов на риск проявления повреждения сырья «крапчатой зеленью» сортов табака Остролист 46 и Трапезонд 359.

Исследования проводили в лаборатории машинных агропромышленных технологий ВНИИТТИ. Материалом для опытов служили вышеуказанные сорта, выращенные на экспериментальном опытно-селекционном участке института, по рекомендациям для этих сортов.

Листья табака третьей и четвертой ломок убирали в состоянии: слегка недозрелом, технически зрелом и полной технической зрелости.

Учитывали и определяли дату уборки табака, массу, влажность свежеубранных листьев методами, принятыми в институте [3]. Сушку табака проводили полистно естественным, комбинированным и искусственным способами.

Установлено, что независимо от сорта существует определенная связь между зрелостью листьев при их уборке, скоростью влагоотдачи при томлении табака, способом сушки и степенью проявления дефекта «крапчатая зелень».

Оценка листьев как объекта сушки показала, что в процессе томления изучаемые сорта характеризуются способностью быстро отдавать влагу и медленно выжелчиваться.

Выявлено, что «крапчатая зелень» отсутствует в сырье, полученном при уборке и сушке целыми растениями и сушке табака в искусственных условиях.

Можно предположить, что в листьях, прикрепленных к стеблю, биохимические процессы протекают в условиях достаточного водоснабжения и хлорофилл полностью разрушается. Высушенное сырье имело светло-коричневую окраску без признаков «крапчатой зелени» и соответствовало сырью первого товарного сорта. С повышением температуры и влажности воздуха в процессе томления при искусственной сушке скорость разрушения хлорофилла повышается. Ранее было доказано, что листья табака с большим содержанием углеводов хорошо сохраняют желтый цвет и в меньшей степени подвержены покраснению и побурению при переходе от томления к высушиванию. Наши исследования подтвердили это положение.

Установлено, что при сушке традиционными способами (в тени или комбинированным) листьев, убранных в слегка недозрелом состоянии и при достижении технической зрелости, происходит снижение сортности получаемого сырья за счет проявления «крапчатой зелени» (табл. 1).

Таблица 1

Влияние способа сушки на проявление дефекта «крапчатая зелень» для листьев третьей ломки

Способ сушки	Листья пораженные «крапчатой зеленью», %			
	Остролист 46		Трапезонд 359	
	слегка недозрелый	техническая зрелость	слегка недозрелый	техническая зрелость
Теневой	60	50	32	28
Полусушка	45	30	30	18

Аналогичная зависимость имеет место при комбинированной сушке листьев сорта табака Трапезонд 359 при уборке их в слегка недозрелом состоянии. При этом степень проявления «крапчатой зелени» в 1,5-2,0 раза ниже, чем в сырье табака сорта Остролист 46.

Независимо от сорта табака, уборка листьев на более поздних стадиях созревания (окончание периода технической зрелости и начало периода полной технической зрелости) снижает риск проявления « крапчатой зелени» при теневой и комбинированной способах сушки.

Установлено, что проведение томления при повышенной влажности в межлистном пространстве и уборка листьев в состоянии полной технической зрелости, независимо от применяемого способа сушки, позволяет получить сырье, у которого практически полностью отсутствует « крапчатая зелень» (табл. 2).

Таблица 2

Влияние относительной влажности воздуха в межлистном пространстве при сушке табака на проявление « крапчатой зелени»

Относительная влажность воздуха, %	Пластинка листа, пораженная «крапчатой зеленью», %			
	Остролист 46		Трапезонд 359	
	техническая зрелость	полная техническая зрелость	техническая зрелость	полная техническая зрелость
35-40	45	38	30	20
45-55	40	25	25	15
60-70	20	15	14	8
75-85	5	0	0	0

Активное вентилирование массы табачных листьев после окончания их томления и прорезание средних жилок вытомленного табака исключает проявление дефекта «крапчатая зелень» и позволяет при сушке табака по режиму полусушки снизить расход технического тепла на 20-25%.

При искусственном способе сушки, независимо от состояния зрелости, получено сырье без « крапчатой зелени»: ярко-желтой окраски у Остролиста 46 и желтое с оттенком светлой зеленой у Трапезонда 359, соответствующего сырью первого товарного сорта. Светлая зелень легко переходит в желтый цвет в условиях досушки средней жилки сушильным агентом повышенной влажности (t= 70-75^0 С, φ=70-75%).

Для исключения дефекта сырья в виде «крапчатой зелени» рекомендовано при сушке табака по режиму полусушки листья табака сортов Остролист 46 и Трапезонд 359 убирать в начальный период полной технической зрелости, томить их при повышенной влажности в межлистном пространстве и использовать активное вентилирование массы табака в период фиксации окраски вытомленных листьев. При естественной сушке следует томить табак в условиях гармана, а перед размещением вытомленных листьев на сушку – проводить прорезание средних жилок (табл. 3).

Таблица 3

Влияние прорезания средних жилок на риск проявления дефекта сушки « крапчатая зелень»

Характеристика листьев табака	Листья пораженные «крапчатой зеленью», %	
	без прорезания средних жилок	с прорезанием средних жилок
Свежеубранные	45	40
Вытомленные на 40%	30	5
Вытомленные на 95-100%	25	0

Таким образом, активное вентилирование массы листьев табака при фиксации окраски вытомленных листьев и прорезание средних жилок вытомленного табака позволяет снизить расход технического тепла при комбинированных способах сушки на 20-25% и в 1,2-1,3 раза сократить продолжительность естественной сушки табака.

На основании проведенных исследований можно рекомендовать следующую технологию послеуборочной обработки сортов табака Остролист 46 и Трапезонд 359.

Табак убирают в состоянии поздней или полной технической зрелости, не допускается перезревания, особенно у Трапезонда 359.

Листья 1,2,3,4 ломок высушивают солнечным, комбинированным способами, пятой ломки - искусственным. При сушке целыми растениями листья первой и второй ломок высушивают полистно. При комбинированном способе сушки листья вытамливают как в шнурах, так и в гарманах без нанизывания до пожелтения до ½ пластинки листа.

У листьев, вытомленных в гармане, перед закреплением на шнур прорезают среднюю жилку. Окончательно высушивают табак в сушилке по режиму «полусушка». Фиксацию цвета проводят при активном вентилировании воздуха. Все процессы подготовки табака к сушке и сушку осуществляют согласно действующим рекомендациям [4].

Использование разработанной технологии послеуборочной обработки сортов табака Остролист 46 и Трапезонд 359 позволит исключить повреждение сырья «крапчатой зеленью».

Литература

1. Бударина Ю.В. Влияние физиолого-биохимических свойств сортов табака на особенности их сушки / Ю.В. Бударина, В.П. Рудомаха, А.Е. Лысенко // Сб. науч. трудов ВНИИТТИ. – Краснодар, 2008. – Вып. 177. – С.221-224.
2. Пестова Л.П. Особенности послеуборочной обработки табака новых сортов табака Остролист 46 и Трапезонд 359/ Л.П.Пестова, Л.А. Пярина, Г.Н. Жигалкина [и др.]// Сб. науч. трудов ВНИИТТИ. – Краснодар, 2008. – Вып. 177. – С.224-227.
3. Методика определения свойств табака как объекта сушки /А.И. Петрий, Ю.И. Кулиш, И.И. Дьячкин, Л.И. Громова, Л.П. Пестова [и др.] /ВНИИТТИ.- Краснодар,2003.—17с. - Деп. в ЦНИИТЭИ Агропром, №40 ВС-2003.
4. Петрий А.И.Основные направления снижения энергоемкости при сушке табака/А.И. Петрий, И.И. Дьячкин, Л.П. Пестова [и др.] // Сб. науч. трудов ВНИИТТИ. – Краснодар, 2008. – Вып. 177. – С.211-213.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

СПОСОБЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕПЛО-И МАССОПЕРЕНОСА ПРИ СУШКЕ ТАБАКА

Пестова Л.П., ***канд. техн. наук,*** **Петрий А.И.,**
Саломатин В.А., ***д-р экон. наук,*** **Виневский Е.И.,** ***д-р техн. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий, г. Краснодар

Аннотация. В статье описаны основные методы энергоподвода, позволяющие интенсифицировать тепло-и массоперенос при сушке табака, сократить энергозатраты, получить сырье потребительского качества. Рассмотрены некоторые теоретические вопросы и конструктивные особенности используемого оборудования.

Ключевые слова. Интенсификация, сушка, тепло- и массоперенос, способы энергоподвода, качество табака, расход тепла.

Тепло-и массоперенос при сушке табака оказывает определяющее влияние на скорость сушки, качество сырья и расход электроэнергии.

Технология сушки табака и сушильное оборудование постоянно совершенствуется и развивается. Основные тенденции развития сушильных установок можно охарактеризовать следующими особенностями: усложнением конструкций в связи с решением задач повышения экономической эффективности, развитием новых научных направлений, оказывающих влияние на способы энергоподвода к сушильному материалу с целью интенсификации тепло- и массобмена. Для этого используют различные методы энергоподвода: ИК-излучение и СВЧ-поле, в качестве сушильного агента влажного воздуха, магнитное поле [1].

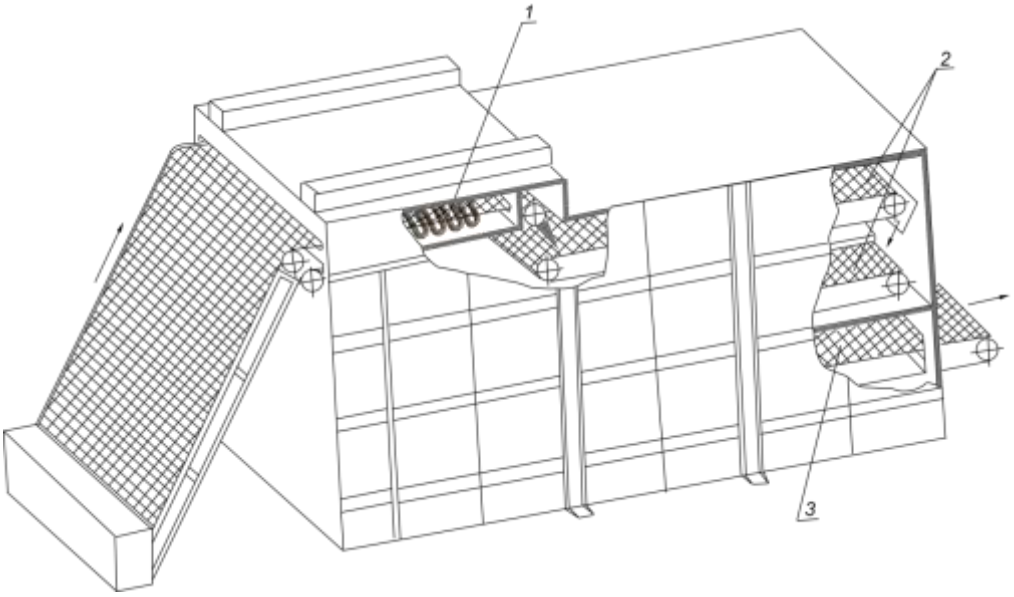
Исследованиями, проведенными в институте совместно с учеными МПИПП установлено, что основным преимуществом ИК и СВЧ энергоподводов является то, что в

отличие от традиционных методов, при которых энергия аккумулируется на поверхности материала и распределяется к более глубоким слоям, при ИК и СВЧ энергоподводах тепло генерируется внутри материала. Это обеспечивает быстрое его нагревание по всему объему до технологически требуемой температуры.

На основании проведенных исследований разработана схема установки и режимы обработки вытомленного табака с использованием ИК-излучения для фиксации цвета листьев и последующей сушки (Леончик Б.И., Усачев С.Г., 1983) (рис.).

Установка представляет собой непрерывно действующую ленточную многоярусную сушилку на паровом обогреве и принудительной вентиляцией воздуха, состоящей из зон фиксации 1, досушки 2, гигротермической обработки.

Установка работает следующим образом. Вытомленные табачные листья слоем 1…1,5 листа раскладывают на сетчатый транспортер, который подает их в зону фиксации и подсушки табака инфракрасным излучением.



1 – зона фиксации; 2 – зона досушки; 3 – зона гигротермической обработки
Рис. Схема сушильной установки с использованием для фиксации цвета ИК - излучения

Генераторами ИК-излучения служат ТЭНы с отражателями из нержавеющей стали или полированного алюминия. Табак облучается сверху.

Фиксация цвета и подсушка табачных листьев осуществляется в две стадии. На первой – табак облучается потоком плотностью (0,4...0,5) $\cdot 10^4$ Вт/м^2 в течение 50-60 с. На второй стадии плотность потока снижается до (0,20...0,25) $\cdot 10^4$ Вт/м^2, длительность второй стадии 210…270 с.

В результате фиксации и подсушки табака ИК-излучением температура материала повышается до 60-80 ºС, пластинка листа высыхает за 3,5-4 часа. Из зоны фиксации и подсушки листья поступают с зону досушки. Слой табачных листьев на первом транспортере зоны досушки составляет ~ 80 мм.

Температура и относительная влажность воздуха, нагнетаемого в зону от воздухоприготовительных устройств, соответствует 70-80 ºС, φ = 5-15 %. Продолжительность обработки на первом транспортере зоны досушки составляет 30-40 мин. Далее табак поступает на второй транспортер зоны досушки. Толщина слоя листьев увеличивается до 300 мм. Воздух, поступающий во вторую зону, имеет те же параметры. Относительность досушки составляет 1,5-2,5 часа. Отработанный воздух из всех зон установки отводится на рециркуляцию. Высушенный табак поступает в зону кондиционирования, а затем на сортировку.

Разработанный способ обработки на стадии фиксации цвета позволяет исключить период сушки пластинки, получить однородное табачное сырье со светлой окраской, дегустационная технологическая оценка которого не уступает сырью традиционного способа сушки.

Использование ИК-нагревания позволяет сократить продолжительность сушки листьев в установке на 20 %, исключить использование острого пара в зоне фиксации существующей конвейерной установки (СФУ). Расход электроэнергии при этом составляет 1,2 кВт на 1 кг табака.

Известно, что высокочастотный нагрев (СВЧ) капиллярно-пористых материалов, каким является табак, основан на смещении зарядов и молекул при воздействии на них переменного поля. Возникающие внутренние источники тепла обуславливают быстрое, равномерное нагревание материала по всему объему. Тепло выделяется только в обрабатываемом материале, а окружающая среда остается относительно холодной.

Использование СВЧ при сушке приводит к тому, что направление потоков тепла и влаги совпадают, что ускоряет течение процесса [2].

При этом больше нагреваются участки листьев имеющие более высокое содержание влаги. Количество потребляемой энергии сокращается по мере высушивания продукта. Скорость образования пара в объеме листьев табака может превышать скорость его удаления. В результате в клетках и межклеточном пространстве возникает избыточное давление пара, которое может привести к разрушению структуры ткани листа. Поэтому у листьев табака наблюдается увеличение объема.

Установлено, что влагосодержание вытомленных листьев оказывает влияние на продолжительность обработки, окраску сырья и изменение объема ткани листа.

В качестве материала использовали листья сорта табака Юбилейный вытомленный в гармане ($U \geq 6{,}2$ кг/кг) и с активным вентилированием ($U \leq 3{,}4$ кг/кг). Обработку листьев табака проводили в СВЧ-полей стоячих волн, возбуждаемое при частоте f = 2000…3000 МГц, потребляемая мощность 700…1400 Вт.

При этом, мощность тепловыделения оценивается известной зависимостью:

$$\boldsymbol{Pc = 0,55 \cdot 10^{-10}} \cdot f \cdot \text{Еэф} \cdot \cdot \Sigma \cdot \boldsymbol{E_{\gamma}^{11}}, \text{Вт/м}^2$$

где Еэф – эффективная напряженность электрической составляющей поля, В/М;

$\Sigma\ \boldsymbol{E_{\gamma}^{11}}$ – сумма факторов потерь /коэффициент поглощения/ свободной и связанной влаги.

Экспериментальные данные по нагреванию и сушке табачных листьев показали, что в начальный период ($\tau \leq 1$ мин.) темп нагревания табачных листьев максимальный, а затем, по мере убыли влаги, темп нагрева материала снижается.

Продолжительность обработки в слое 1…1,5 листа с целью фиксации цвета составляет 3…5 мин. Влагосодержание при этом снижается до 1,9…2,5 кг/кг. Табачные листья сохраняют светлую, яркую окраску Равномерность влагосодержания отдельных частей листа значительно повышается.

При увеличении слоя в 7-11 листьев продолжительность обработки составила 6…7 мин., температура в центре слоя 81…85 ºС, значение которой наиболее благоприятно для инактивации ферментного комплекса (Наливко Г.В., 1969). За этот период пластинка листа высыхает. Жилку досушивают при t = 80 ºС, $\boldsymbol{U}$ = 5…10 % при конвективном энергоподводе.

Установлено увеличение объема пластинки и жилки у листьев с повышенным влагосодержанием ($\boldsymbol{U} \geq 6{,}2$ кг/кг), визуально это явление имеет следующий вид: между кутикулами ткани листа образуется пузырь, а у жилки по всей её длине наблюдается вздутия в виде рисинок. Окраска листа сохраняется, но имеет стекловидность.

У листьев с влагосодержанием ниже 3,0 кг/кг увеличение объема пластинки и жилки не выявлено. Окраска листьев яркая, ровная.

Впервые в институте установлена эффективность обработки свежеубранных листьев постоянным магнитным полем (Монастырева А.М., 2012). Использование этого метода позволяет ускорить влагоотдачу, особенно из средней жилки через листовую пластинку

листа, увеличить количество удаляемой влаги при томлении до 42 % и сократить продолжительность сушки.

Магнитное поле создается над движущимся слоем табака набором с постоянными магнитами с соблюдением чередования полюсов, при этом один из полюсов каждого магнита направлен в сторону обрабатываемого табака. Расстояние между магнитами 11 см, до обрабатываемого табака 15 см, скорость движения транспортера один м/с. Напряженность магнитного поля от 0 до 40 эрстэд, время воздействия магнитного поля на свежеубранный табак составляет 2 с.

После обработки продолжительность томления снижается на 35 %, а массовая доля никотина – на 21,13 %, убыль влаги возрастает до 39,71-42,13 %, а снижение кислородного показателя после сушки, позволяет провести ферментацию сырья с меньшими энергетическими затратами.

Таким образом, проведенный мониторинг имеющихся литературных данных и проведенных исследований свидетельствует о том, что все вышеперечисленные методы энергоподвода справедливы для одиночных листьев.

Использование для сушки табака высокотемпературного ($t \geq 100$ ºС) агента с высоким влагосодержанием ($d \geq 635$ г/кг) позволяет увеличить массу одновременно обрабатываемого табака (в контейнерах до 200 кг), создать принципиально новую технологию [3,4,5,6].

Воздействие на вытомленный табак, имеющим влагосодержание 2-2,5 кг/кг высокотемпературным агентом с высоким влагосодержанием (паротермическая обработка – ПО) позволяет за короткий промежуток времени (3 мин.) повысить температуру материала до 80-82 ºС, коэффициент диффузии влаги (α_m), воздействовать на структуру ткани листьев. Это способствует увеличению скорости удаления влаги и активации ферментного комплекса, сохранению окраски вытомленных листьев, получить сырье пониженной токсичности, соответствующего ферментированному (табл.).

По данным ведомственных испытаний установлено, что по сравнению с непрерывным способом сушки и ферментации в конвейерных установках, применение паротермической обработки при комбинированной сушке табака позволяет повысить производительность труда на 38,5 %, а искусственной сушке табака в плотной массе увеличить производительность установки за 1 час сменного времени более, чем в два раза (96 кг против 38-45 кг), снизить затраты труда на 71 %, удельный расход тепла на 5-10 %.

Таблица

Показатели качества сырья различных способов послеуборочной обработки табака

Показатели качества сырья	Технология послеуборочной обработки	
	новая	существующая
Никотин, мг/1 сигарету	1,65	2,11
Сухой конденсат, мг/1 сигарету	28,7	39,2
CO_1 МГ/1 сигарету	20,8	24,8
Сумма баллов по вкусу и аромату, балл	39,2	38,5
Условный расход, г на 1000 шт. папирос 30 формата	578,0	610,0
Кислородный показатель, мл O_2/г табака	0,07	0,06

Таким образом, в результате проведенных комплексных исследований установлено:

- применение ИК излучения и СВЧ поля, магнитного поля эффективно в период фиксации цвета одиночных листьев, использование которых позволяет объединить периоды фиксации цвета и сушки пластинки листа табака в один процесс;
- использование высокотемпературного агента с повышенным влагосодержанием для фиксации цвета листьев позволяет увеличить объем единовременного обрабатывания табака, создать высокопроизводительное поточное производство для получения ферментированного табачного сырья в аграрном секторе АПК.

Литература

1. Данилов, О.П. Экономия энергии при тепловой обработке /О.П. Данилов, Б.А. Леончик.- М.: Энергоиздат, 1986.-136 с.
2. Усачев, С.Г. Гигротермическая обработка листового табака с применением ИК и СВЧ – излучения / С.Г. Усачев: автореф. дис… канд. техн. наук.- М., 1983.- 21 с.
3. Пестова, Л.П. Сушка крупнолистных табаков с применением паротермической обработки / Л.П. Пестова: автореф. дис… канд. техн. наук.- Краснодар, 1991.- 25 с.
4. Патент №485082/РФ/. Способ послеуборочной обработки табака /А.И. Петрий, А.М. Темирдаров, А.Е. Лысенко, И.И. Дьячкин, И.В. Сафронова, Л.П. Пестова.- Заявл. 17.01.2000; опубл. 20.07.2002.
5. Пестова, Л.П. Технология производства конкурентоспособного табачного сырья на основе использования кратковременной паротермической обработки вытомленных табачных листьев / Л.П. Пестова, А.И. Петрий // Развитие и совершенствование инновационных исследований и разработок для научного обеспечения табачного агропромышленного производства России. Коллективная монография / под ред. В.А. Саломатина/ Сб. науч. тр. Всеросс. науч.-исслед. ин-та табака, махорки и табачных изделий.- Краснодар: Просвещение-Юг, 2012. - №180.- С. 143-150.
6. Пестова, Л.П. Интенсификация процесса искусственной сушки табака в плотной массе с применением паротермической обработки/ Л.П. Пестова, Е.И. Виневский// Электронный научный журнала «APRIORI».- Серия: «Естественные и технические науки».- 2015.- №2.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ОСОБЕННОСТИ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ТАБАКА ВОСТОЧНОГО ТИПА ЗЕЛЕНОЛИСТНЫХ ФОРМ

Пестова Л.П., *канд. техн. наук*, Петрий А.И.,
Виневская Н.Н., *канд. техн. наук*, Павлюк И.В.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Изучены особенности послеуборочной обработки табака восточного типа зеленолистных форм. Уточнены режимы томления и сушки. Разработана схема установки, позволяющей минимизировать теплопотери при термовлажностной обработке зеленолистных форм табака, проводить все процессы сушки: томление, фиксацию, сушку пластинки и жилки, увлажнение и ферментацию в одной камере.

Ключевые слова: табак зеленолистных форм, уровень хлорофилла, режимы томления и сушки, установка для сушки, увлажнения и ферментации

Большую часть урожая зеленолистных сортов табака Остролист 46, Трапезонд 219, Трапезонд 162 убирают в конце июля и августе месяце, высушивают естественным и комбинированным способами. Остальную массу урожая 20-35% высушивают в сентябре – октябре в искусственных условиях в камерных сушилках периодического действия, не приспособленных для сушки сортов этого типа.

В настоящей работе представлены результаты исследований по разработке режимов сушки в массе указанных сортов и схема сушильной установки для их осуществления.

При производстве табачного сырья большое значение имеет правильный выбор сорта, характеризующийся высокой продуктивностью, хорошей влагоотдачей в процессе сушки, хорошим товарным качеством и высокими курительными достоинствами.

Среди зеленолистных форм выделяются созданные в последние годы в институте сорта: Остролист 46, Трапезонд 219, Трапезонд 162 [1].

Предыдущими исследованиями установлено, что эти сорта, независимо от яруса уборки и погодных условий, в период вегетации на 10-15% содержат меньше воды, а их потенциальная энергоемкость, независимо от состояния зрелости и яруса расположения листьев на стебле, на 13-15% ниже, чем у сортов интенсивного типа созревания, например Юбилейного, Трапезонд 15 и др., что равносильно перерасходу технического тепла при сушке табака, убранного с 1 га, при средней урожайности 15ц/га на 200-250 кг условного топлива [2,3,4].

Основную массу урожая этих сортов убирают в июле-августе месяце: Остролист 46 - 46-55%, Трапезонд 219 - 66%, Трапезонд 162 - 51% и высушивают в естественных условиях по стандартным режимам. На сентябрь приходится 33,4 и 29%, а на октябрь 19,0 и 20% урожая соответственно. Для получения сырья этого урожая необходимы камерные сушилки с искусственным обогревом и вентиляцией воздуха.

В последние годы наибольшее распространение получили камерные установки периодического действия, в которые загружают листья табака, предварительно разместив их на игольчатых кассетах (СТМ-60, 801-ТУ и др.). Этим способом в основном высушивают сорта табака интенсивного типа созревания, характеризующиеся высокой скоростью пожелтения и низкой влагоотдачей, требующие усиленной вентиляции при сушке вытомленного табака.

Зеленолистные сорта табака медленно выжелчиваются и неравномерно отдают влагу по пластинке листа. Поэтому при томлении необходимо поддерживать высокую относительную влажность воздуха, особенно в первые сутки (85-93%). Продолжительность томления зависит от состояния зрелости убранных листьев. Для поддержания высокой относительной влажности воздуха сушильная камера должна быть герметичной и иметь внутрикамерный обогрев. У вышеупомянутых камер тепловентиляционный агрегат вынесен в отдельный отсек, внутрикамерный обогрев отсутствует и получить качественное сырье зеленолистных табаков в этих сушилках становится проблематичным.

В связи с этим возникла необходимость разработать технологию послеуборочной обработки зеленолистных сортов табака, схему сушильной установки и режимы для ее осуществления.

Материалом для опытов служили сорта табака: Остролист 46, Трапезонд 219, Трапезонд 162, выращенные на экспериментальном опытно-селекционном участке института, по рекомендованным для этих сортов технологиям. При проведении исследований использовали методики, принятые в институте.

Установлено, что для получения качественного сырья зеленолистные сорта убирают строго по ломкам в состоянии технической зрелости. Внешним выражением этих признаков является окраска листа: основание листа зеленое, центральная часть листа имеет светло-зеленую окраску, а верхушки и края – с хорошо выраженным желтым оттенком. Так как у зеленолистных сортов в начальный период томления хлорофилл разрушается медленно, за счет этого общая продолжительность процесса увеличивается. В связи с этим, уборку целесообразно проводить через неделю после появления первых признаков состояния технической зрелости или в состоянии полной технической зрелости. При этом в листьях достигается максимальное количество сухого вещества.

Листья в состоянии полной технической зрелости зеленовато-желтые или желтые на 1/3 пластинки, начиная с верхушки и краев или лимонно-желтые по всей пластинке; средняя жилка белесая, поверхность вспученная между боковыми жилками, покрытая смолистым налетом с отгибающимися к низу верхушкой или краями, ткань плотная [5]. В этом состоянии зеленолистные табаки теряют 50,6-55,3% хлорофилла [6].

На основании исследований, проведенных в институте по исходному содержанию хлорофилла, можно прогнозировать продолжительность томления зеленолистных сортов табака в искусственных условиях. Например, при содержании хлорофилла до 0,70-0,86 мг/дм^2 продолжительность томления составляет 24-36 часов, при увеличении хлорофилла до 90,0-1,11мг/дм^2 продолжительность томления возрастает до 60-72 часов [6].

При сушке табака в массе зеленолистных сортов необходимо отдавать предпочтение сортам, которые характеризуются равномерным созреванием, имеющим вспученную поверхность. Этот признак является наиболее ценным для искусственного способа сушки табака в массе. При размещении табака в кассетах или контейнерах, несмотря на кажущуюся большую плотность, в процессе сушки за счет подвяливания листьев и усадки ткани листа, в межлистном пространстве образуются каналы для свободного прохода воздуха. Риск проявления подпарки резко снижается по сравнению с листьями, имеющими гладкую поверхность (например, сорт Юбилейный) в состоянии полной технической зрелости.

Для поддержания высокой относительной влажности воздуха сушилку герметизируют, а вентилятор включают на 15 минут в час. Предварительное обезвоживание листьев может приостановить процесс томления, листья останутся зелеными. Наличие нераспавшегося хлорофилла к концу томления обусловливает снижение качества сырья.

При томлении табака эффективным является режим, обеспечивающий быстрый (в течение 1 часа) подъём температуры в сушильной камере до 40^0С с последующим поддержанием ее в течение 4-6 часов и снижением до 35-37^0С. Это позволяет разогреть массу табака до 35 ± 1^0С и ускорить процесс томления.

В дальнейшем в процессе томления разница между температурой сухого и мокрого термометра должна составлять 0,4-$1,5^0$С. В конце процесса томления основная масса листьев должна иметь желтую окраску- до 55% листовой пластинки.

При фиксации цвета температуру поднимают в час по 1^0С до 46^0С по сухому термометру. Температуру по мокрому термометру поддерживают на уровне 36^0С, относительная влажность воздуха при этом снижается до 52%. Температуру мокрого термометра равную 46^0С поддерживают до тех пор, пока не подсохнут верхушки листьев и табак сильно подвянет.

Для сушки пластинки температуру поднимают в час по 1^0С до 57^0С при относительной влажности воздуха 50-30%. В этих условиях полностью высушивается пластинка листа.

При досушке средних жилок эффективно повышение интенсивности тепло-массовых процессов за счет повышения температуры до 75-80^0С. За 8-10 часов до окончания процесса сушки средних жилок, повышение относительной влажности воздуха до 75% позволяет ускорить не только массообмен, но и способствует снижению кислородного показателя сферментированности, уменьшает способность к самоувлажнению.

У листьев зеленолистных сортов при такой обработке светло-зеленая окраска сухого табака сменяется на желтую, а зеленая приобретает оливковый цвет.

В результате проведенных исследований разработана схема установки, позволяющая минимизировать теплопотери в окружающую среду при сушке и термовлажностной обработке табака, рисунки 1, 2 [7].

Установка состоит из деревянного каркаса 1, на котором крепятся панели 2, из которых собрана сушильная камера, имеющая три отсека 4 для загрузки игольчатых кассет 5 с табаком, воздухоподающего канала 6, ребристых труб 7, регистров 8 из перфорированных труб, а также центробежного вентилятора 8 с насадкой 14 для диспергирования воды и отсасывающего воздуховода 10. Панели 2 состоят из металлических листов 11, между которыми имеется теплоизоляционнный материал 12 и воздушная прослойка 13.

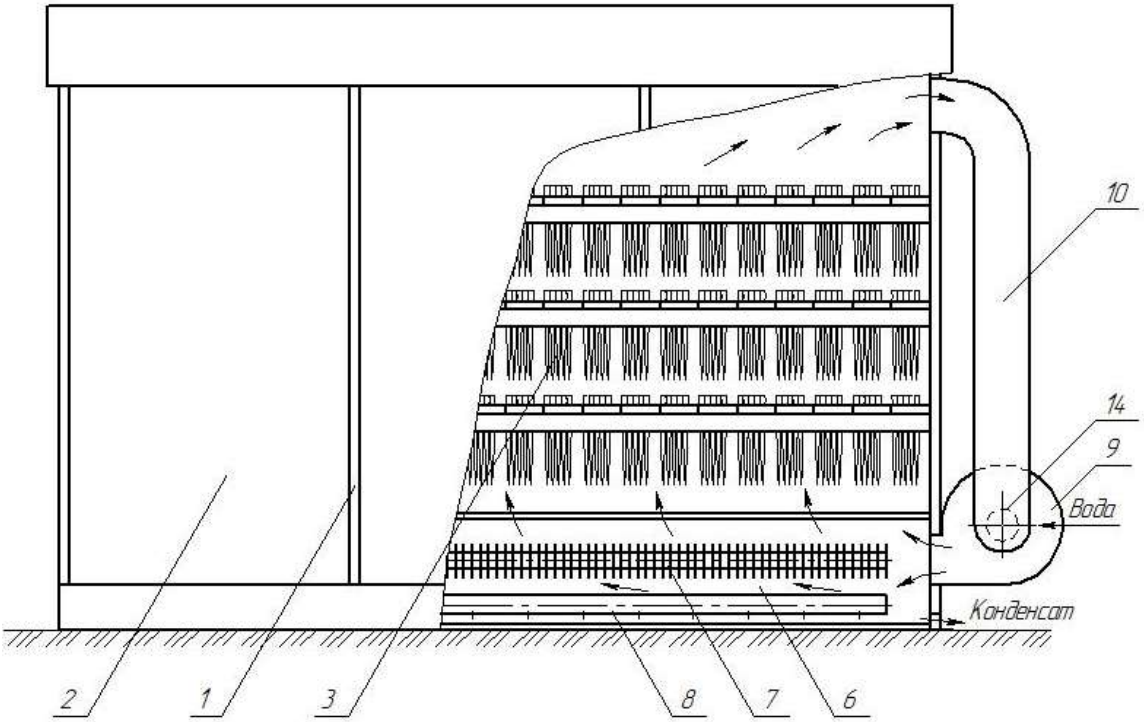


Рис. 1. Схема установки для сушки табака в массе (вид сбоку)

Установка работает следующим образом. Свежеубранные листья равномерно закрепляют на иглы кассет 5. Заполненные кассеты вплотную, без зазоров устанавливают в три ряда на направляющие стеллажей сушильной камеры 3, закрывают двери, включают вентилятор 9, систему обогрева ребристых труб 7 и последовательно проводят при заданных параметрах воздуха процессы томления, фиксации, сушки пластинки и жилки табачных листьев. Высушенный табак ферментируют. Для этого в перфорированные трубы регистров 8 от парообразователя подают пар при включенной системе отопления, который смешивается с воздухом, нагнетаемым вентилятором 9.

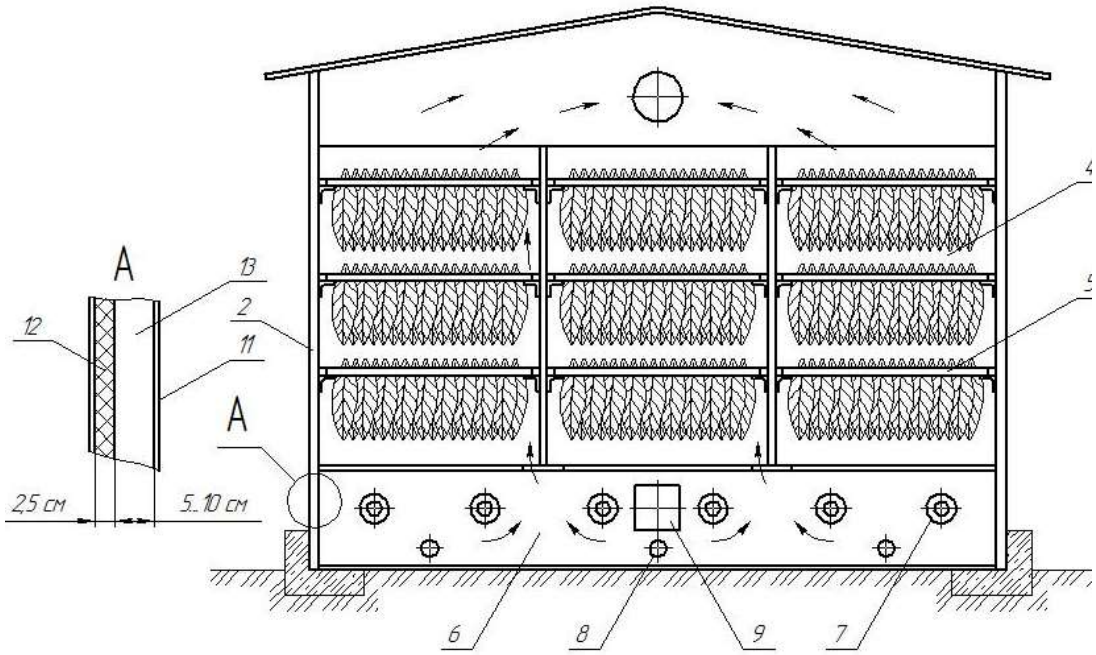


Рис. 2. Схема установки для сушки табака в массе (поперечный разрез)

Полученная с заданными параметрами паровоздушная смесь поступает в камеру, омывает табак с достаточной равномерностью. По окончании процесса ферментации (тепловлажностной обработки) острый пар и систему отопления отключают, а на насадку работающего вентилятора, закрепленную на его роторе, подают воду, которая диспергируется, смешивается с воздухом, насыщая его влагой, который через нагнетательный воздуховод поступает в камеру и увлажняет табак до технологически требуемого состояния. Увлажненный табак выгружают.

Отличительной особенностью установки для сушки и ферментации табака является то, что она выполнена из многослойных теплоизоляционных панелей, которые с наружной и внутренней сторон обшиты листовым железом, между которыми расположен слой минерального теплоизоляционного материала толщиной 2,5 см, прилегающий к одному из листов и воздушной прослойки толщиной 3 – 5 см. Изготовление ограждающих поверхностей в виде многослойных панелей облегчает монтаж и снижает теплопотери на 5 – 10 %. Наличие воздухоподающего канала и отсасывающего воздуховода позволяет равномерно распределять температуру в сушильной камере за счет циркуляции воздуха. Размещение ребристых труб с поверхностью нагрева 200 м^2, соединенных параллельно между собой, позволяет исключить теплопотери в окружающую среду и использовать в качестве теплоносителя пар, нагретую воду или минеральное масло; равномерно распределить температуру и относительную влажность воздуха внутри камеры. Компоновка паровых регистров из трех перфорированных труб с отверстиями, направленными вниз, позволяет создать необходимые параметры воздуха при ферментации и исключить возможность порчи сырья от прямого контакта с паром. Использование диспергированной воды при подготовке увлажняющего агента, полученной путем подачи водопроводной воды на насадку ротора вращающегося вентилятора, позволяет исключить использование форсунок, громоздкого специального оборудования для распыления воды, сократить процесс увлажнения. Применение предлагаемой установки для сушки и ферментации табака позволяет проводить все процессы сушки (томление, фиксацию, сушку пластинки и жилки), увлажнение и ферментацию в одной камере, снижает потери сырья от механических повреждений и уменьшает пожароопасность.

Литература

1. Пестова Л.П. Роль ботанического сорта в формировании товарного качества, расхода трудовых и энергетических ресурсов при сушке табака /Л.П. Пестова, А.И. Петрий, Л.А. Пярина //Научное обоснование производства сельскохозяйственной и пищевой продукции высокого качества и повышенной безопасности / под ред. В.А. Саломатина /ГНУ ВНИИТТИ.- Краснодар, 2011. – С.166-170.
2. Петрий А.И. Влияние биологических особенностей сорта табака и основных агротехнических приемов выращивания на эффективность процессов послеуборочной обработки табака / А.И. Петрий, И.И. Дьячкин, Л.П. Пестова [и др.] //Научное обеспечение производства и промышленной переработки табака: сб. науч.трудов /ВНИИТТИ.– Краснодар, 2004.- Вып.176. -С.138-140.
3. Петрий А.И. Экономия энергетических ресурсов при искусственной сушке табака/ А.И. Петрий, И.И. Дьячкин, А.И. Нестеренко [и др.] // Научное обеспечение производства и промышленной переработки табака: сб. науч. трудов /ВНИИТТИ.– Краснодар, 2004.- Вып.176. -С.134-137.
4. Рудомаха В.П. Влияние почвенно-экологических условий на особенности созревания листьев различных сортов табака/ В.П. Рудомаха, С.Н. Алёхин, И.В. Павлюк [и др.] //Сб. науч. трудов института/ВНИИТТИ. – Краснодар, 2009. – Вып. 178. – С.240-245.
5. ОСТ-46 151-84. Листья табака свежеубранные Технические условия. – М.: ВО Агопромиздат, 1987.- 14с.

6. Кузьмина М.А. Динамика распада хлорофилла при томлении зеленолистных сортов табака/ М.А. Кузьмина, И.Г. Мохначев, А.И. Петрий / Известия вузов. Пищевая технология. - 1990. - №6. - С.50-53.
7. Патент на полезную модель №126903 /РФ/. Установка для сушки и ферментации табака /А.И. Петрий, Л.П. Пестова, Е.И. Виневский, Н.Н. Виневская [и др.]. - Заявка № 2012140823; опубл. 20.04.13, Бюл.№11.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ АКТИВНОСТИ ВОДЫ ТАБАКА НА ЭТАПАХ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ

Сатина Л.И.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Проведены поисковые исследования по определению активности воды (Aw) табака на разных этапах послеуборочной обработки. Изучали ботанический сорт табака Юбилейный Новый 142 урожаев 2015-2016 гг. Получены экспериментальные данные, свидетельствующие о снижении активности воды табака в процессе хранения и ферментации.

Ключевые слова: ферментация, хранение, сушка табачное сырьё, активность воды табака.

Табачное сырьё в процессе послеуборочной обработки изменяет свои свойства. После 12 месяцев хранения в высушенном табаке прекращаются процессы самоувлажнения, улучшается аромат, изменяется цвет, исчезают оттенки зелени, появляется способность к длительному хранению и табак становится пригодным для курения. Такие же изменения происходят в табаке после гигротермической обработки или внесезонной ферментации.

На табачно-ферментационных заводах для установления пригодности табака к курению и способности к хранению применяется кислородный показатель, определяющий сферментированность табака. Научными исследованиями отечественных и зарубежных специалистов установлено, что кислородный показатель не всегда может служить объективным критерием окончания процесса ферментации табака и пригодности его для фабричной переработки; способность водной взвеси табака поглощать кислород из воздуха является лишь небольшой и непостоянной частью общей способности табака к связыванию кислорода [1-3]. В связи с этим в институте проводились исследования в нескольких направлениях. В лабораторных условиях изучали изменение величины электрической проводимости и диэлектрических свойств табака, водородного показателя; был разработан и опробован в производстве метод, основанный на изменении величины выделяющегося углекислого газа. После ликвидации в РФ табачно-ферментационных заводов исследования прекратились.

В настоящее время в фармацевтической и некоторых отраслях пищевой промышленности для характеристики качества сырья и продукции применяют показатель активности воды (Aw). Активность воды измеряет давление паров, генерируемое влагой, присутствующей в гигроскопичном продукте, и отражает активную часть содержащейся влаги, которой продукт при нормальных условиях может обмениваться с окружающей средой. Активность воды обычно определяется в условиях статического равновесия, при этих условиях парциальное давление паров воды у поверхности продукта равно парциальному давлению паров воды в окружающей продукт среде. Любой обмен влагой между продуктом и окружающей средой определяется различием между этим двумя давлениями [4]. Так как величина Aw носит термодинамический характер, т.е. характеризует

равновесное давление паров воды при определенной температуре, она может быть определена как равновесная относительная влажность, деленная на 100.

Известно, что продукты, в которых содержится влага, могут быть подразделены на две категории: гигроскопичные и негигроскопичные. Табачное сырьё является типичными представителями гигроскопичных материалов, равновесная влажность которых зависит от влажности воздуха, температуры и способа достижения равновесия. Если материал в процессе установления равновесия поглощал влагу, то равновесное состояние наступало путём сорбции или увлажнения, если он отдавал влагу, то равновесие было достигнуто десорбцией или сушкой. Между водой, химическими соединениями и биологической структурой гигроскопических веществ происходят взаимодействия различного характера. А именно, вода является дисперсной средой для целого ряда химических реакций и метаболизма микроорганизмов в них. Уровень активности воды гигроскопических материалов оказывает влияние на интенсивность реакций окисления, активность ферментативных, микробиологических и других процессов. На этапах послеуборочной переработки табака (сушка, хранение, ферментация, старение) происходят глубокие изменения химического состава и качества табака, значительно изменяются водные свойства; после ферментации в результате изменений гидрофильных коллоидов (белков, пектинов и др.) влагоёмкость табака снижается на 15-20 % [5]. Поэтому показатель активности воды может стать объективной оценкой его качества и, в том числе, позволит определить пригодность табака для производства курительных изделий, а также прогнозировать способность его к хранению.

В 2016 году начаты поисковые исследования по определению активности воды табачного сырья на разных этапах послеуборочной обработки: после сушки, в процессе хранения, сезонной и внесезонной ферментации. Материалом для исследований выбран табак ботанического сорта Юбилейный Новый 142, выращенный на экспериментальном участке ФГБНУ ВНИИТТИ урожаев 2015 и 2016 гг.

При проведении исследований учитывали и определяли: дату уборки, ломку, зрелость, материальность убранного табака; содержание воды и абсолютно сухого вещества; длительность процессов сушки, хранения, ферментации; активность воды (A_w) высушенного неферментированного и ферментированного табачного сырья.

Активность воды табачного сырья (Aw) определяли гравиметрическим методом, модифицированным Х.М. Феттом [4, 6] и уточнённым в институте. Метод основан на определении степени уменьшения или увеличения массы, т.е. степени сорбции и десорбции проб гигроскопического материала, помещенного в условия с различной относительной влажностью и при одной и той же температуре. Aw образца, т.е. величину, при которой наступает равновесное состояние между раствором и образцом без изменения массы последнего, устанавливали путем графической интерполяции.

Активность воды табачного сырья урожая 2015 г. определяли после девятимесячного хранения и после прохождения сезонной ферментации (13 месяцев хранения); табак урожая 2016 года - после сушки и после внесезонной ферментации.

Сломанный в поле табак сушили в естественных условиях под навесом. Табачные листья размещали на двойных металлических иглах. Продолжительность сушки (с досушкой жилки) составила 30-35 суток. В течение сезонов 2015 и 2016 гг. проведено по четыре ломки табака.

Высушенный табак урожая 2016 г. после двухмесячной отлёжки отферментировали в лабораторных условиях. Ферментацию проводили в термостате при 50° С режиме в эксикаторах с насыщенным раствором соли хлористого натрия (относительная влажность воздуха 75 %). В каждый эксикатор помещали 125 -130 г откондиционированного табака. Табачные листья подбирали по цвету, материальности, размерам, ломке. Общее время процесса ферментации составило десять суток. Сферментированность табака предварительно определяли органолептическим путём: по запаху и цвету листьев. Далее

после охлаждения и отлёжки по описанной ниже методике устанавливали показатель активности воды табака.

Порядок определения активности воды табака следующий. При постоянной температуре подготовили шесть водных растворов серной кислоты определённых концентраций, создающие относительную влажность воздуха 56-83 %. Растворы серной кислоты поместили в эксикаторы, которые затем установили в термостат. Одновременно подготовили шесть образцов табака массой по 15±0,01 г. Образцы табака – это пачки листьев одной ломки, однородные по влажности, зрелости, цвету, материальности. Предварительно разрезанные перпендикулярно главной жилке на две части, листья были размещены на керамической решётке эксикаторов. Эксикаторы с табаком в термостате выдерживали при температуре 25^0 С в течение 24 часов. Затем образцы быстро вынимали и взвешивали, определяя степень уменьшения или увеличения массы, т.е. степени сорбции и десорбции проб. Повторность опытов – двукратная.

Результаты опытов представлены в таблице. Из данных таблицы видно, как изменяется масса проб табака в зависимости от величины относительной влажности воздуха.

Таблица

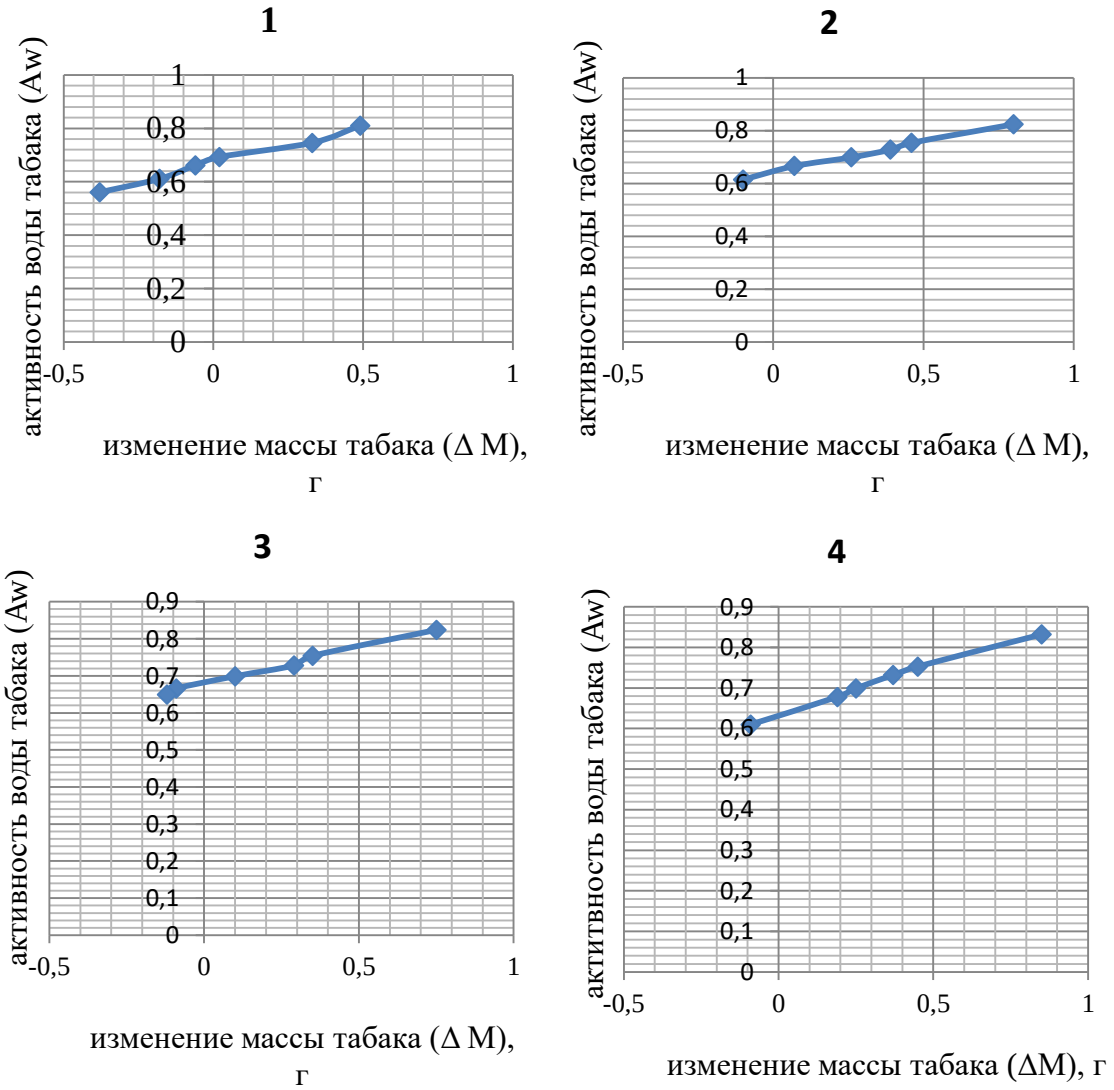
Изменение массы проб табака после выдержки в эксикаторах с различными атмосферными условиями

№ эксикатора	Относительная влажность воздуха, %	Масса проб табака, г		Изменение массы табака, г
		до выдержки	после выдержки	
Высушенный табак урожая 2015 года (после 9 месяцев хранения)				
1	81,0	15,00	15,49	+0,49
2	74,6	15,00	15,33	+0,33
3	69,3	15,00	15,02	+0,02
4	66,2	15,00	14,94	-0,06
5	61,1	15,00	14,82	-0,18
6	56,1	15,00	14,62	-0,38
Ферментированный табак урожая 2015 года (сезонная ферментация)				
1	82,4	15,00	15,80	+0,80
2	75,4	15,00	15,46	+0,46
3	72,8	15,00	15,39	+0,39
4	69,9	15,00	15,26	+0,26
5	66,6	15,00	15,07	+0,07
6	61,5	15,00	14,90	-0,10
Высушенный табак урожая 2016 года				
1	82,4	15,00	15,75	+0,75
2	75,4	15,00	15,35	+0,35
3	72,8	15,00	15,29	+0,29
4	69,9	15,00	15,10	+0,10
5	66,6	15,00	14,91	- 0,09
6	65,0	15,00	14,88	- 0,12
Ферментированный табак урожая 2016 года (внесезонная ферментация)				
1	83,2	15,00	15,85	+0,85
2	75,3	15,00	15,45	+0,45
3	73,2	15,00	15,37	+0,37
4	69,9	15,00	15,25	+0,25
5	67,8	15,00	15,19	+0,19
6	61,0	15,00	14,91	- 0,09

Для определения активности воды табака (Aw) по полученным данным построены изотермы сорбции - графики, показывающие связь между содержанием влаги в гигроскопическом продукте с активностью воды в нем. Величина Aw, характеризующая

равновесное давление паров воды при заданной температуре, может быть определена как равновесная относительная влажность, деленная на 100. Далее путем графической интерполяции устанавливали показатель активности воды табака, т.е. величину, при которой наступает равновесное состояние между раствором и пробой табака без изменения массы последней. На рисунке изображены изотермы сорбции (десорбции) табака урожая 2015 г., высушенного (после 9 месяцев хранения) и ферментированного (сезонная ферментация) и табака урожая 2016 г., высушенного и ферментированного (внесезонная ферментация и 25-дневная отлёжка).

На графиках определены точки пересечения изотерм с осью ординат, которые и соответствуют значениям активности воды табака при наступлении равновесного состояния между раствором и образцом табака без изменения массы последнего (ΔM=0). Из графиков видно, что табак на разных стадиях послеуборочной обработки имеет разную активность воды. Установлено, что активность воды табака ботанического сорта Юбилейный Новый 142 урожая 2015 года в процессе хранения снижается и в статическом равновесии при температуре 25^0 С после 9 месяцев хранения и сезонной ферментации равна 0,68 и 0,65 соответственно. Активность воды табака того же ботанического сорта урожая 2016 г. после сушки составляет 0,68, после внесезонной ферментации и 25-дневной отлёжки снижается до значения 0,64.



1- высушенный табак урожая 2015 года после 9 месяцев хранения; 2- ферментированный табак (сезонная ферментация); 3-высушенный табак урожая 2016 года; 4- ферментированный табак (внесезонная ферментация)

Рис. Изотермы сорбции (десорбции) табака ботанического сорта Юбилейный Новый 142

Таким образом, проведенные поисковые исследования показали, что показатель активности воды табака ботанического сорта Юбилейный Новый 142 урожаев 2015 и 2016 гг. в процессе послеуборочной обработки снижается.

На следующем этапе исследований необходимо будет изучить изменение активности воды (A_W) табака в процессе хранения и ферментации других ботанических сортов, а также определить влияние ломки табака на этот показатель.

Полученные экспериментальные данные в дальнейшем могут быть использованы для разработки метода и экспресс-прибора для измерения активности воды табачного сырья в производственных условиях.

Литература

1. Трубников, В.Ф. Методы объективной оценки сферментированности табака (обзор) / В.Ф. Трубников// ЦНИИТЭИпищепром. - 1973.- 16 с.
2. Трубников, В.Ф. Разрабатывается новый метод контроля процесса ферментации табака/ В.Ф Трубников // Табак.- 1977. - № 1. - С.38-40.
3. Мохначёв, И.Г. Ферментация табака и способы её контроля (обзорная информация) /И.Г. Мохначёв, А.Г. Миргородская// ЦНИИТЭИпищепром.- 1984. - 15 с.
4. Девис Р. Пищевые продукты с промежуточной влажностью /Р. Девис, Г. Берча, К. Паркер / пер. с англ. А.Н. Иваненко, науч. ред. А.Ф. Наместникова.- М.: Пищевая промышленность, 1980. - 208 с.
5. Дорохов П.К. Технология табака и технохимический контроль / П.К. Дорохов, Г.Л Диккер. - М.: Пищевая промышленность,1964. – С.20.
6. Источник в интернете http://labdepot.ru/lab/water1.html (дата обращения: 11.02.2013).

<< В СОДЕРЖАНИЕ

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРИЁМОВ СНИЖЕНИЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СУШКИ СВЕЖЕУБРАННОГО ТАБАКА

Сатина Л.И.

ФБГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Проведены исследования по раздельной сушке свежеубранного табака: листовой пластинки и наиболее толстой и грубой части главной жилки с черешком. Изучено влияние этого приёма на продолжительность высушивания, товарный сорт полученного сырья и величину отходов табаков с различным прикреплением пластинки листа к стеблю растения: черешкового сорта Трапезонд 15, сидечегрифообразного сорта Вирджиния 202 и сидячего сорта Берлей 413.

Ключевые слова: сушка, табак, листовая пластина, часть главной жилки, черешок, отходы, продолжительность сушки.

Известно, что продолжительность сушки свежеубранного табака зависит от содержания влаги в листовых пластинках и главных жилках. В большей мере это касается крупнолистных табаков, имеющих массивный черешок и довольно толстую главную жилку, продолжительность её сушки превышает продолжительность сушки листовой пластинки [1]. Таким образом, сокращение продолжительности удаления влаги из главных жилок определяет расход энергетических ресурсов, трудовых затрат при производстве табачного сырья и, следовательно, изменение способов удаления влаги из табачных листьев являются актуальным.

Работа выполнена в продолжение исследований, проведенных старшим научным сотрудником института А.И. Петрием [2, 3]. В настоящей статье изучены табаки с разным прикреплением пластинки листа к стеблю растения: черешковые сорта Трапезонд 15, сидячегрифообразные сорта Вирджиния 202 и сидячие сорта Берлей 413. В экспериментах использовали свежеубранный табак 2 - 5 ломок, выращенный на опытном поле института.

Листья черешковые соединены со стеблем средней жилкой, обособленной от основания пластинки в виде черешка; сидячие листья соединяются со стеблем непосредственно у основания пластинки листа; сидячегрифообразные имеют суженное основание пластинки (вытянутое подобно скрипичному грифу) [1].

В работе представлены данные о влиянии отделения пластинки листа от наиболее толстой и массивной части листа на продолжительность естественной сушки, качество и товарный сорт полученного сырья, величину отходов.

Проводили сравнительные исследования по сушке табака целыми листьями и листьями без толстой, массивной их части, включающей черешок и часть главной жилки листа, отрезанные по точке “бат”. Точка “бат” – это точка пересечения главной жилки с первой боковой жилкой листа [4]. Сломанные в поле листья предварительно рассортировывали по массе и размеру. Половину листьев табака при помощи режущего инструмента разрезали по точке “бат” на две части, тем самым отделяя наиболее его толстую часть от пластинки листа. Вручную листья нанизывали на ДДИ - двойные иглы (две параллельные жёстко закрепленные между собой металлические иглы при помощи перегородки, расположенной посередине). На одной стороне игл размещали целые листья (контроль), на другой – листья без толстой, массивной их части (опыт). Количество листьев на обеих сторонах ДДИ было одинаковым и составляло 160-180 штук на погонном метре. Сушку проводили под навесом в естественных условиях; ДДИ с табаком размещали на устройствах, конструкция которых представляет собой стойку с горизонтально закреплёнными брусками по вертикали. Отрезанные от листа части главной жилки с черешком сушили также естественным способом. Эксперименты осуществляли в течение всего сезона сушки, было подготовлено и высушено 22 опытных и 22 контрольных образца.

В опытах учитывали массу и влажность целого листа, листа без его толстой массивной части, а также массу и влажность части главной жилки с черешком. Эти показатели определяли у свежеубранного и высушенного табаков. Проводили замеры температуры и относительной влажности воздуха.

Сравнивали время высушивания и товарный сорт высушенного табачного сырья целыми листьями и с удалённой толстой частью.

Товарный сорт и влажность табака определяли в соответствии с методами, приведёнными в стандартах [5,6]. При товароведческой оценке учитывали только дефекты сушки и влияние среза на товарный сорт.

В табл. 1 представлены усреднённые результаты проведенных исследований.

Таблица 1

Продолжительность сушки и товарный сорт опытных и контрольных листьев табака

Ботанический сорт табака и тип прикрепления пластинки листа к стеблю		Продолжительность сушки, сутки	Товарный сорт высушенного табачного сырья
Трапезонд 15, черешковый	контроль	32,5	1 с – 100 %
	опыт	26,0	1 с – 100 %
Берлей 413 сидячий	контроль	32,5	1 с – 97.6 % 2 с – 1,8 % 3 с – 0,6 %
	опыт	25,0	1 с – 100 %
Вирджиния 202 сидячее-грифообразный	контроль	29,0	1 с – 100 %
	опыт	25,0	1 с – 100 %

Из табл. 1 видно, что продолжительность сушки листьев с удалённой частью главной жилки с черешком сокращается на 14-23 % в сравнении с контролем. Следует отметить, что температура и относительная влажность воздуха в летний и осенний периоды значительно различаются и ,соответственно, продолжительность сушки табака в осенние месяцы на 6-10 дней увеличивается. В табл. 2 приведены средние значения температуры и относительной влажности воздуха в период с августа по октябрь месяцы.

Таблица 2

Температурно-влажностные условия в период сушки табака

Период сушки табака	Температура воздуха, ^{0}С	Относительная влажность воздуха, %
Август (03-31)	28±3	50±5
Сентябрь (01-30)	20±5	65± 5
Октябрь (01-06)	15±5	75± 5

Установлено, что на листовой пластинке исследуемых сортов табака на месте среза отсутствуют какие-либо дефекты; по окраске, оттенкам листья опыта и контроля идентичны. Листья черешкового табака сорта Трапезонд 15 светло-коричневого цвета с желтыми и оранжевыми оттенками. Следует отметить, что в контроле наблюдались единичные случаи подпарки (точечная, следы, расположенные вдоль главной жилки в центре, у верхушки листьев). Листья опытных образцов дефектов сушки не имели. Сидячие листья табака сорта Берлей 413 желтых, светло-коричневых и коричневых тонов с пятнами темно- и красно-коричневого цвета. В контрольных образцах на нескольких листьях в центре у главной жилки, возле черешка наблюдалась подпарка. Листья опытных образцов дефектов сушки не имели. Окраска сидячегрифообразных листьев табака сорта Вирджиния 202 - желтого и светло-коричневого цвета с крупными и мелкими коричневыми и темно-коричневыми пятнами. Листья как контрольных, так и опытных образцов, имели незначительные следы подпарки, что не отразилось на качестве и товарном сорте сырья. По полученным опытным данным было рассчитано соотношение массы отрезанной части листьев с массой целых листьев. Результаты представлены в табл. 3.

Таблица 3

Соотношение массы отходов с массой целых листьев

Ботанический сорт и тип прикрепления пластины листа к стеблю	Масса целых листьев, г	Масса частей листьев, г			Соотношение массы отходов с массой целых листьев, %	
		пластина	отходы			
			всего	части пластины	всего	части пластины
Трапезонд 15, черешковый	147,22	132,74	14.53	1,19	9,9	0,8
Берлей 413 сидячий	125,40	116,04	9,36	3,2	7,5	2,6
Вирджиния 202 сидячегрифообразный	160,48	144,32	16,60	4,4	10,0	2,7

Из табл. 3 видно, что у черешкового табака масса грубой его части колеблется от 9,2 до 10,7 %, масса удаляемой вместе с ней части листовой пластинки составляет 0,5 – 1,1 % от массы целого листа. У сидечегрифообразного табака первый показатель приблизительно такой же, второй - выше, масса удаляемой листовой пластинки в среднем составляет 2,7 % от массы целого листа. У табаков с сидячими листьями эти показатели соответственно равны 7,5 % и 2,6 %.

Таким образом, подтверждена возможность раздельной сушки свежеубранного табака. Отсутствие грубой части главной жилки с черешком способствует лучшей сохранности табака, снижению продолжительности сушки, а также интенсификации последующих технологических процессов. Отделённая грубая часть листа может быть переработана по одной из существующих технологий и передана в производство для изготовления табачной продукции или использована в других целях (медицина, фармакология и другие).

Литература

1. Мохначёв, И.Г. Технология сушки и ферментации табака/ И.Г.Мохначёв, М.Г. Загоруйко, А.И. Петрий. – М.: Колос,1993. – 287 с.
2. Изучить современный уровень технологий обработки табака на основе анализа собранной исходной информации их фактического состояния: отчёт о НИР (промежуточ.): 10.02.03.01 /ГНУ ВНИИТТИ; рук. Виневский Е.И.; исполн.: Петрий А.И.[и др.]. - Краснодар, 2011.- 45 с.- № ГР10.02.03.01. –Инв. № 8.
4. Разработать методы применения современных физико-химических способов получения сырья при обработке табака: отчёт о НИР (промежуточ.): 10.02.03.01/ ГНУ ВНИИТТИ; рук. Виневский Е.И.; исполн.: Петрий А.И. [и др.]. - Краснодар, 2012.- 61 с. - № ГР10.02.03.01. –Инв. № 8.
5. ГОСТ Р 52463-2005. Табак и табачные изделия. Термины и определения.- Введ. 2007-01-01. - М.: Стандартинформ, 2006. – 30 с.
6. ГОСТ 8073-77. Табак – сырьё неферментированное. Технические условия.- Введ. 1978-01-07. – М.: Госстандарт СССР, 1977. – 15 с.
7. ОСТ 46 151-84. Листья табака свежеубранные. Технические условия.- Введ.1985-01-06. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987. – 10 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ОБОСНОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ ВЫСУШЕННОГО ТАБАЧНОГО СЫРЬЯ К ХРАНЕНИЮ

Ульянченко Е.Е.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Высушенное в массе табачное сырье неоднородное по влажности и товарным сортам, и перед упаковкой в стандартные кипы для хранения требует предварительной сортировки и выравнивания влажности до технологически необходимой. Для этого применяется способ его временного хранения в промежуточной таре рулонного типа, в которой так же предоставляется возможность увлажнения сырья методом контактного переноса влаги. Способ позволяет снизить потери и теплоэнергоресурсы на увлажнение сырья, выровнять его влажность перед упаковкой, обеспечить качество сырья.

Ключевые слова: Высушенное сырье, хранение, сортировка, увлажнение, упаковка.

Хранение высушенного табачного сырья – ответственный процесс. Высушенные неферментированные листья представляют собой нестойкий продукт, так как на их поверхности имеется большое количество микроорганизмов, способствующих, при ненадлежащих условиях хранения, развитию плесеней, приводящих к порче листьев.

Высушенные листья в рыхлой массе - на игольчатых кассетах, в контейнерах, после сушки необходимо сортировать, упаковывать в стандартные тюки или кипы и отправлять на хранение. Сортировка табачного сырья – сложный и трудоемкий, но весьма важный

технологический процесс, от качества выполнения которого зависит качество продукции. Работа по сортировке и упаковке требует значительных трудозатрат с привлечением рабочего персонала, который в период уборки и сушки не всегда можно привлечь к данной работе из-за экономии трудовых ресурсов. Кроме этого, высушенное сырье, как правило, имеет различную влажность, и сразу упакованное, может в большей степени подвергаться порче из-за возможности попадания в упаковку недосушенного сырья, особенно жилки [1].

Целью исследований является изучение возможности временного хранения сырья в промежуточной таре для выравнивания его влажности, увлажнения и возможности сортировки перед упаковкой в кипы.

Проведенные в 2015 г. исследования по сушке листьев табака сорта Юбилейный в кассетах и иглах (рис.1), и контейнерах (рис.2), загруженных на технологической линии подготовки табака к сушке, показали, что высушенное сырье имело различную степень влажности и сортность (табл. 1) [2].

После сушки листьев табака на кассетах, иглах и в контейнерах сырье необходимо выложить и освободить оборотную сушильную тару. Рыхлая масса листьев требует места и емкостей для хранения и переработки.

Рис. 1. Сушка на кассетах и иглах

Рис. 2. Сушка в контейнерах

Таблица 1

Показатели качества высушенного сырья

Наименование показателя	Значение показателя			
	контейнер 1	контейнер 2	контейнер 3	кассета
Масса сырых листьев табака, г	3550	3750	4050	3500
Масса высушенных листьев табака, г	450	600	750	550
Влажность после сушки, %	13,5	11,6	15	12,5
Выход табака по товарным сортам, г:				
I	335,71	308,25	204,9	364,13
II	217,7	406,27	246,5	275,9
III	65,5	111,9	402,21	91,67
IY	-	23,76	12,07	-

Для того чтобы снять напряженность по трудовым ресурсам в момент уборки и сушки, необходим временной период хранения такого сырья в промежуточной таре, обеспечивающей его сохранность, выравнивание влажности, досушку жилки для исключения потерь от плесневения и возможность эффективной сортировки перед упаковкой листьев в кипы.

Согласно ГОСТ 8073-77 неферментированное (высушенное) табачное сырье перед упаковкой должно пройти сортировку по 4 сортам 1,2,3,4, и иметь базисную влажность W=19-20%.

Увлажнение сухого табака перед упаковкой проводят в естественных или искусственных условиях. В естественных условиях - путем выдержки в подвалах с влажным воздухом, либо на открытом воздухе при влажной погоде. При искусственном увлажнении – в специальных сушильных камерах, оборудованных системой кондиционирования, при определенных температурно-влажностных параметрах воздуха: температуре T=25-30^0 C и влажности φ= 85-90% в течение 2-4часов [1]

Увлажнение в естественных условиях требует наличия холодных помещений или определенных погодных условий, искусственное увлажнение – энергетических затрат. Оба способа имеют существенный недостаток – при транспортировке сухих листьев в рыхлой массе на увлажнение, они ломаются, идет большая потеря сырья от осыпки.

Чтобы исключить этот недостаток, предлагается новый способ временного хранения сырья в промежуточной таре.

В качестве такой тары и способа хранения предлагается использовать технологию уборки и хранения листьев в гигроскопических накопителях рулонного типа [3].

Способ временного хранения высушенного сырья в таких накопителях предполагает:

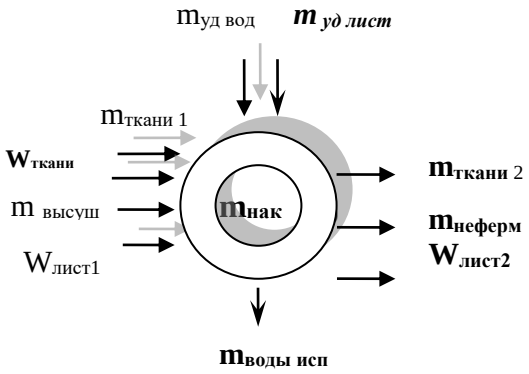
- укладку листьев в рулонный накопитель (рис.3);
- выравнивание влажности, досушку жилки при временном хранении, на специальных стеллажах (рис.4);
- возможность увлажнения листьев до необходимой технологической влажности перед упаковкой (W=19-20%) в этом же накопителе;
- сортировку листьев из накопителя более эффективным способом - на развернутой ленте, как на транспортере.

Рис. 3. Укладка высушенных листьев в рулонный накопитель

Рис. 4. Временное хранение высушенных листьев в рулонах

Для увлажнения листьев при таком способе нет необходимости использования специальных сушильных камер, оборудованных системой кондиционирования. Достаточно обеспечить увлажнение ткани рулонного накопителя и временную выдержку для обеспечения контактного переноса влаги между влажным гигроскопичным материалом и высушенными листьями табака.

С целью обоснования контактного массопереноса влаги от материи к табачному сырью проведено теоретическое исследование процесса увлажнения листьев в рулонном накопителе (рис. 5).



$m_{ткани\ 1.}$ – масса ткани рулонного накопителя перед накоплением высушенных листьев табака, кг, $W_{ткани}$ – влажность ткани рулонного накопителя, %, $m_{уд\ вод}$ - водопоглощаемость ткани, г/м^2, $m_{высуш}$ – масса высушенных листьев табака, кг, $W_{лист1}$ – влажность высушенных листьев табака, %, $m_{уд\ лист}$ - удельная нагрузка массы листьев на ткань накопителя, кг/м^2, $m_{неферм}$ – масса неферментированных листьев после разгрузки накопителя, $W_{лист2}$ – влажность листьев табака после разгрузки накопителя, %, $m_{ткани\ 2.}$ – масса ткани рулонного накопителя после разгрузки, $m_{воды\ исп.}$ - масса испарившейся влаги в процессе влагопереноса

Рис. 5. Блок – схема модели контактного способа переноса влаги между высушенными листьями табака и гигроскопичным воздухопроницаемым материалом накопителя рулонного типа

Относительная масса впитавшейся влаги, перешедшей от ткани к листьям (% или кг/кг) выражена формулой и может служить критерием оптимизации при установлении % прироста влаги при контактном массопереносе:

$$m_{воды\ впит} = \frac{m_{неферм} - m_{высуш}}{m_{высуш}} \times 100$$

Экспериментально доказана возможность увеличения прироста влаги в листьях табака при увлажнении его в рулоне, площадью 2,1м^2 (7х0,3м) и удельной нагрузке $m_{уд\ лист}$ 1,28 кг/м^2 путем контактного массопереноса влаги от увлажненной ткани к абсолютно сухому табаку за 24 часа - на 7,5% и получить равномерно увлажненное сырье (табл. 2).

Таблица 2

Увлажнение табака в рулонном накопителе

Масса сухого табака, кг	Влаж-ность табака, %	Масса сухой ткани, кг	Масса увлаж-ненной ткани, кг	Масса табака, через 24ч. хранения, кг	Влаж-ность табака, %	Масса ткани через 24 ч. хранения, кг	Масса влаги впитав-шейся, кг	Масса влаги испарив-шейся, кг
2,710	**2,01**	0,69	1,859	3,3408	**9,54**	0,92	0,6308	0,3082

Проведено экспериментальное исследование увлажнения табачного сырья непосредственно в рулонах. Рулоны с листьями увлажняли в эксперементальной установке для искусственной сушки паром в условиях естественной конвекции воздуха в течение трех часов, затем укрывали воздухонепроницаемым материалом и выдерживали в течение 24 часов для перераспределения влаги. За сутки ткань и табак приобрели равномерную влажность, но листья были переувлажнены, влажность W = 26-27%.

Проведенные исследования контактного способа увлажнения табака в накопителях рулонного типа показали возможность увлажнения и получения сырья равномерной влажности. В задачу дальнейших исследований входит: определение параметров увлажнения, времени выдержки, изучение влияния фактуры ткани рулонного накопителя и других критериев.

Литература

1. Мохначев, И.Г. Технология сушки и ферментации табака / И.Г. Мохначев, М.Г. Загоруйко, А.И. Петрий. – М.: Колос, 1993. – 289с.
2. Виневский Е.И. Оптимальные параметры технологической линии для загрузки листьев табака в контейнеры [Электронный ресурс] / Е.И. Виневский, Е.И. Трубилин, Е.Е. Ульянченко, Н.Н. Виневская // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. -2016. - № 121(07). Режим доступа: http//:ej.kubagro.ru/2016/07/pdf/68.pdf
3. Виневский Е.И. Технологии уборки и послеуборочной обработки табака для хозяйств с различными объемами производства / Е.И. Виневский, Л.П. Пестова, Н.Н. Виневская, Е.Е. Ульянченко // Известия вузов. Пищевая технология. – 2016. - №4. – С.59-63.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

РАССАДОПОСАДОЧНЫЕ МАШИНЫ ФИРМЫ «HORTECH»

Чернов А.В.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Обзор рассадопосадочных машин фирмы Hortech, имеющие различные типы высаживающих аппаратов

Ключевые слова: рассада, кассеты, табак, высаживающий аппарат, сошник, производительность.

Применение рассадной технологии выращивания овощных культур позволяет получать раннюю, а значит имеющую более высокую цену реализации, продукцию. Кроме этого, возделывание некоторых теплолюбивых овощей в открытом грунте невозможно без высадки рассады, особенно в северных регионах.

Данная технология включает в себя два основных этапа: выращивание рассады и ее высадка. Если при выращивании рассады допущенные ошибки могут быть исправлены, то при ее высадке любое нарушение технологии может привести к неправильному развитию или даже к гибели растения. Вот почему важно использовать рассадопосадочные машины, которые обеспечивают выполнение следующих агротехнических операций:

- Высадка рассады на необходимую и одинаковую глубину с точным копированием поверхности почвы, что обеспечивает полное заглубление корней растений
- Прикатывание рассады для лучшего и плотного контакта корней с почвой и поддержания устойчивого вертикального положения
- Точная расстановка растений в ряду и между рядами для правильного соблюдения нормы высадки и необходимой площади питания
- Одновременный полив или укладка ленты капельного орошения для лучшей приживаемости рассады
- Внесение удобрений или препаратов для защиты растений в микрогранулированной форме, которые обеспечивают молодые растения всем необходимым в начальный период роста.

Рассадопосадочные машины, кроме высокого качества высадки рассады, обладают и высокой производительностью несравнимой с ручным трудом. Кроме того, некоторые модели машин позволяют провести несколько сложных операций за один проход: например, укладка мульчирующей пластиковой пленки и ленты капельного орошения и одновременная

посадка рассады через пленку с пробитием в ней отверстий. Производятся многофункциональные модели для работы как по открытой почве, так и на заранее накрытой пленкой, а также машины, которые позволяют накрыть уже высаженную рассаду пленкой, образовав микропарник.

В настоящее время рассадопосадочные машины выпускаются с высаживающими аппаратами трех типов:

- вертикальный - обеспечивает очень бережную высадку, так как стаканчик с рассадой плавно опускается на цепной передачи до самой поверхности почвы и только тогда открывается;
- револьверный - характеризуется высокой производительностью и удобством загрузки рассады;
- с зажимами - предназначен для высадки рассады с голым корнем.

Компания HORTECH расположена в городе Анья провинции Падуя, Италия, в зоне высокого сельскохозяйственного назначения, что способствует постоянному развитию и совершенствованию производимой техники. Компания разрабатывает и производит технику для подготовки почвы, высадки рассады, а также уборки продукции**.**

Универсальная ручная рассадопосадочная машина DUE MANUAL с высаживающим аппаратом вертикального типа для высадки рассады из кассет с ячейками кубической, конусной или пирамидальной формы, а также луковиц, семян и любых других видов растений, включая декоративные и саженцы в питомниках.

Машина позволяет за один проход высадить рассаду и замульчировать почву пленкой или укрывной материалом. Конструкция состоит из двух рам: к внешней раме с 4 опорными колесами присоединена при помощи параллелограммного механизма внутренняя рама с высаживающими аппаратами.

Рис. 1. Универсальная ручная рассадопосадочная машина типа DUE MANUAL

Автоматическая машина для высадки рассады из кассет с ячейками кубической формы DUE AUTOMATIC (3x3, 4x4 или 5x5 см) укомплектована системой подачи с транспортерной лентой, которая подает рассаду в стаканчики высаживающего аппарата вертикального типа. Машина может работать как с уже разделенной рассадой из ячеек кассет, так и неразделенной. Конструкция состоит из двух рам, которые независимо соединены при помощи параллелограммного механизма. На внешней раме установлены 4 колеса, а на внутренней – высаживающие аппараты. Глубина высадки постоянно поддерживается при помощи катка, который выравнивает почву и приводит в движение высаживающие аппараты. Машина оборудована независимыми пневматической и гидравлической системами с приводом от ВОМ и может быть укомплектована приспособлением для мульчирования почвы пленкой или укрывным материалом.

Выпускается как в прицепной, так и в самоходной версии (модель Due Matic). Самоходная версия оснащена 4 ведущими колесами, автопилотом и двигателем Kubota (32 л.с.).

Due Automatic имеет очень высокую производительность (4000 растений/час на каждый высаживающий аппарат) и также позволяет высаживать крупные растения с развитым листовым аппаратом.

Дополнительное оборудование (опция): приспособление для укладки ленты капельного орошения, резиновые прикатывающие колеса, микрогранулятор, приспособление для внесения удобрений, маркеры, сошник для заглубления ленты капельного орошения.

Рис. 2. Автоматическая машина для высадки рассады из кассет с ячейками

TRE – TRE MATIC - автоматическая машина для высадки рассады из кассет с ячейками кубической формы (3x3, 4x4 или 5x5 см) укомплектована системой подачи с длинной транспортерной лентой и пневматическим устройством для разделения и укладки рассады. Данная система обладает высокой скоростью и точностью работы даже с рассадой с длинными и переплетенными листьями. Конструкция состоит из двух независимых рам: к внешней раме с 4 опорными колесами присоединена при помощи параллелограммного механизма внутренняя рама с высаживающими аппаратами. Выпускается как в прицепной, так и в самоходной версии (модель Tre Matic). Самоходная версия оснащена 4 ведущими колесами, автопилотом и двигателем Kubota (32 л.с.).

Рис. 3. Автоматическая машина для высадки рассады из кассет с ячейками типа TRE – TRE MATIC

Многофункциональная рассадопосадочная машина OVER/OVER PLUS для работы с рассадой из кассет с ячейками кубической, конусной или пирамидальной формы, а также луковиц и семян на предварительно замульчированном или открытом грунте. Отличительной особенностью данной модели является отсутствие сошника на высаживающем аппарате вертикального типа.

Рис. 4. Многофункциональная рассадопосадочная машина
типа OVER/OVER PLUS

Рассадопосадочная машина PRACTICA для высадки рассады из кассет с ячейками конусной или пирамидальной формы. Обладает высокой точностью и скоростью работы на любом типе почвы. Машина может быть оснащена как жесткой, так и складной рамой. Кроме того, независимое расположение высаживающих аппаратов на раме с 4 колесами при помощи параллелограммного механизма обеспечивает точную и однородную высадку рассады даже на неровной поверхности почвы.

Машина имеет высаживающий аппарат револьверного типа с 6 стаканчиками, прикатывающие колеса и держатель для кассет с рассадой. Минимальное междурядное расстояние составляет 40 см, а расстояние между растениями в ряду – от 15 до 70 см. При помощи специальной опции расстояние между растениями в ряду может быть уменьшено до 12 см.

Дополнительное оборудование (опция): маркеры, приспособление для укладки ленты капельного орошения, приспособление для внесения удобрений, микрогранулятор, приспособление для полива.

Рис. 5. Рассадопосадочная машина для высадки рассады из кассет с ячейками конусной или пирамидальной формы

Рассадопосадочная машина PRACTICA MIDI служит для высадки рассады в комочке конической или пирамидальной формы. Основными характеристиками машины являются:

предельная точность высадки, а также способность адаптироваться к работе на любом типе почвы.

Самая инновационная особенность данной машины заключается в автоматической очистке лемеха изнутри.

Кроме того, параллелограммная конструкция рамы, на которую монтированы независимо расположенные высаживающие элементы, позволяет добиться однородной высадки даже на почвах с присутствием сильных неровностей. Оснащена подставкой для рассады, а также прикатывающими колесами для лучшего уплотнения грунта вокруг высаженного растения. Высаживающий элемент имеет круглую форму, оснащен 8 стаканчиками с интервальным принципом работы. Минимальное междурядное расстояние составляет 28 см. Минимальное расстояние между растениями в рядке – 10 см, максимальное – 70 см.

Рис. 6. Рассадопосадочная машина марки PRACTICA MIDI

PRACTICA DUO - рассадопосадочная машина для высадки рассады из кассет с ячейками конусной или пирамидальной формы. Обладает высокой точностью и скоростью работы на любом типе почвы. Машина может быть оснащена как жесткой, так и складной рамой. Кроме того, независимое расположение высаживающих аппаратов на раме с 4 колесами при помощи параллелограммного механизма обеспечивает точную и однородную высадку рассады даже на неровной поверхности почвы.

Наиболее важной и инновационной особенностью данной модели является высаживающий аппарат револьверного типа с приемным устройством овальной формы с 12 стаканчиками, что позволяет одному оператору одновременно подавать рассаду на 2 ряда. Минимальное междурядное расстояние составляет 30 см, а расстояние между растениями в ряду – от 15 до 70 см. При помощи специальной опции расстояние между растениями в ряду может быть уменьшено до 12 см.

Рис. 7. Рассадопосадочная машина для высадки рассады из кассет с ячейками конусной или пирамидальной формы марки PRACTICA DUO

Таблица

Сравнительные технико - эксплуатационные показатели рассадопосадочных машин фирмы «HORTECH»

Показатели	Марка рассадопосадочной машины						
	DUE MANUAL	DUE AUTOMATIC	TRE/ TRE MATIC	OVER /OVER PLUS	PRACTICA	PRACTICA MIDI	PRACTICA DUO
Кол-во рядов	1-4 или 2-6	1-4 или 2-6	1-4 или 2-6	1-6 или 3-6	1-6	1-9	2-8
Ширина междурядья, см	Мин. 27	Мин. 27	Мин. 28	Мин. 50/ 32	Мин. 40	Мин. 28	Мин. 30
Ширина между растениями, см	Мин. 19	Мин. 23	Мин. 25	Мин. 21	15-70 (опция 12)	10-70	15-70 (опция 12)
Производительность растений/час	2800-3000	4000	5000	2800-3000	3500-3800	3500-4500	6000-7000
Кол-во сажальщиков	1 на 2 ряда	1 на 2 ряда	1 на 2 ряда	1 на ряд	1 на ряд	1 на ряд	1 на 2 ряда

Литература

1. http://www.hortech.it

<< В СОДЕРЖАНИЕ

РАССАДОПОСАДОЧНЫЕ МАШИНЫ ФИРМЫ FERRARI (ОБЗОР)

Чернов А.В. [1]**, Виневский Е.И.** [1]***, д-р техн. наук, профессор ВАК,***
Сафаева Л.Х. [2]

[1]ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар
[2]ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», г. Краснодар

Аннотация. Обзор рассадопосадочных машин фирмы Ferrari, специализирующихся на посадке рассады табака.

Ключевые слова: рассада, кассеты, куб, табак, высаживающий аппарат, сошник, производительность.

Компания Ferrari Costruzioni Meccaniche создана в городке Гуидиццоло (Guidizzolo), итальянская провинция Мантуя, в 1961 г. по идее Луиджи Феррари (Luigi Ferrari), а сегодня управляется его сыновьями Франческо и Дарио и обязана своим большим успехом не только очень высокому качеству своей продукции, но также энтузиазму её персонала.

Компания специализируется на производстве механических и автоматических рассадопосадочных машин для высадки кассетной рассады с земляным комком кубической формы и с торфяными лотками, из пластмассовых или полистирольных ячеек.

Машины под брендом Ferrari предназначены для высадки рассады различного типа овощных культур: от салата до помидор, от капусты до табака. Работа компании заключается в инновациях и постоянном развитии продукции, которая защищена патентами.

Рассадопосадочная машина MULTIPLA имеет все характеристики, отличающие рассадопосадочные машины Ferrari. Она идеально подходит для различных овощных культур, таких как: помидоры, капуста, баклажаны, перец, брокколи, табак и т.д.

На этой модели установлен двойной распределитель, в состоянии принимать рассаду в два ряда с подачей одним единственным оператором, она работает при помощи параллелограммной подвески, что позволяет получить отличное прилегание к грунту.

Средняя производительность на человека - 3500 растений в час, а опытные операторы без особых усилий могут достичь производительности 5000 растений в час.

Рис. 1. Механическая рассадопосадочная машина MULTIPLA

FPA – это механическая рассадопосадочная машина, предназначенная для пересадки рассады с земляным комком конической и цилиндрической формы (макс. диаметром 7 см). Она может высаживать на пластиковую плёнку, бумагу и просто в почву, в парнике или на открытом грунте.

Междурядье - регулируемое, начиная с 23 см. Расстояние между растениями в ряду регулируемое от 19 до 186 см (в зависимости от количества стаканов, которое может быть различным от 1 до 6). Может использоваться в комбинации с машиной для мульчирования Ferrari FP

Почасовая производительность: 2500 растений в каждом ряду за час (с питателем по заказу: 3500 растений в ряду за час).

Рис. 2. Машина для посадки рассады типа FPA

Рассадопосадочная машина FPS/ FPP с захватами для рассады с голым корнем и с земляным комком конической и цилиндрической формы с макс. диаметром 5 см, а также кубической формы с макс. размером 4x4 см.

Междурядье - регулируемое: мин. 49 см, макс. - по заказу.

Регулируемое расстояние между растениями в ряду, с распределителем

- 10 захватами от 23 см;
- 15 захватами от 16 см;

- 19 захватами от 10 см;
- 20 захватами от 13 см;
- 24 захватами от 8 см;
- 32 захватами от 6 см.

Рис. 3. Машина для посадки рассады типа FPS/ FPP

Рассадопосадочная машина марки ROTOSTRAPP отличается сокращением времени простоев и отличным размещением рассады при посадке. Она особенно подходит для пересадки салата и рассады других овощных культур, с максимальной высотой 8 - 10 см.

Она выполнена из модульных блоков, сочетающихся между собой, и имеется как в прицепной, как и в самоходной версии. Машина высаживает исключительно рассаду с земляным комком кубической формы, типа прессованного кубика, с размером стороны от 3 до 5 см.

Междурядье – регулируемое, начиная с минимального расстояния 28 см. ROTOSTRAPP в состоянии работать как линейно, так и в шахматном порядке, с цифровым заданием расстояния между растениями в ряду от 10 до 100 см.

Производительность может достигать до 8 000 растений в час для каждого высаживающего элемента, со скоростью до 2,5 км/ч.

Рис. 4. Машина для посадки рассады типа ROTOSTRAPP

Рассадопосадочная машина FMAX идеально подходит для различных овощных культур, таких как: помидоры, капуста, баклажаны, перец, табак. Подходит также для некоторых видов салата, если рассада находится в кассетах и с развитыми листьями.

F-MAX работает с различными по форме земляными комками: пирамидальными, цилиндрическими, коническими, а также с прессованными кубиками. Она подходит для растений различных размеров, вплоть до 20 - 25 см по высоте.

Машина оснащена распределителем, работающим в режиме прерывистого вращения. Эта характеристика особо важна для того, чтобы растение падало внутрь распределителя через один и тот же промежуток времени.

Эта рассадопосадочная машина позволяет достичь средней производительности 3 500 растений в час на человека, а опытные операторы без особых усилий могут достичь производительности 5 000 растений в час.

Рис. 5. Машина для посадки рассады типа FMAX

FUTURA- это рассадопосадочный автомат, разработанный для пересадки рассады овощных культур из ячеек кассетной рассадницы.

Для обслуживания данной машины требуется всего 1 оператор: для осуществления подачи рассады на щитки внутри загрузочных направляющих каждого отдельного высаживающего элемента.

Машина затем сама автоматически производит извлечение рассады из ячеек при помощи выталкивателей цилиндрической формы различного диаметра, в соответствии с имеющимися отверстиями в нижней части используемой панели.

Затем рассада вытягивается подвижными захватами и помещается в распределитель.

Одной из характеристик, делающих машину FUTURA полностью инновационной, является возможность выполнять операции по высадке, не меняя имеющийся в вашем распоряжении тип панели. Действительно, эта рассадопосадочная машина может быть настроена в соответствии с используемой панелью.

Рис. 6. Рассадопосадочный автомат типа FUTURA

Таблица

Сравнительные технико - эксплуатационные показатели рассадопосадочных машин фирмы «Феррари»

Показатели	Марка рассадопосадочной машины					
	MULTIPLA	FPA	FPS/ FPP	ROTOSTRAPP	FMAX	FUTURA
Ширина междурядья, см	Мин. 28	Мин. 27	Мин. 49	Мин. 28	Мин. 50	Мин. 70
Ширина между растениями, см	Мин. 19	Мин. 23	6-78/ 13-77	10-100	16-57	6-100
Производительность растений/час	3500-5000	4000	2000-2500	до 8000	3500-5000	до 8000
Кол-во сажальщиков	1 на 2 ряда	1 на 2 ряда	1 на ряд	1 на ряд	1 на ряд	1 на ряд

Литература

1. http://polymya-agro.by/
2. http://www.ferraricostruzioni.com/ru/index

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЛИВОЧНОГО МАСЛА

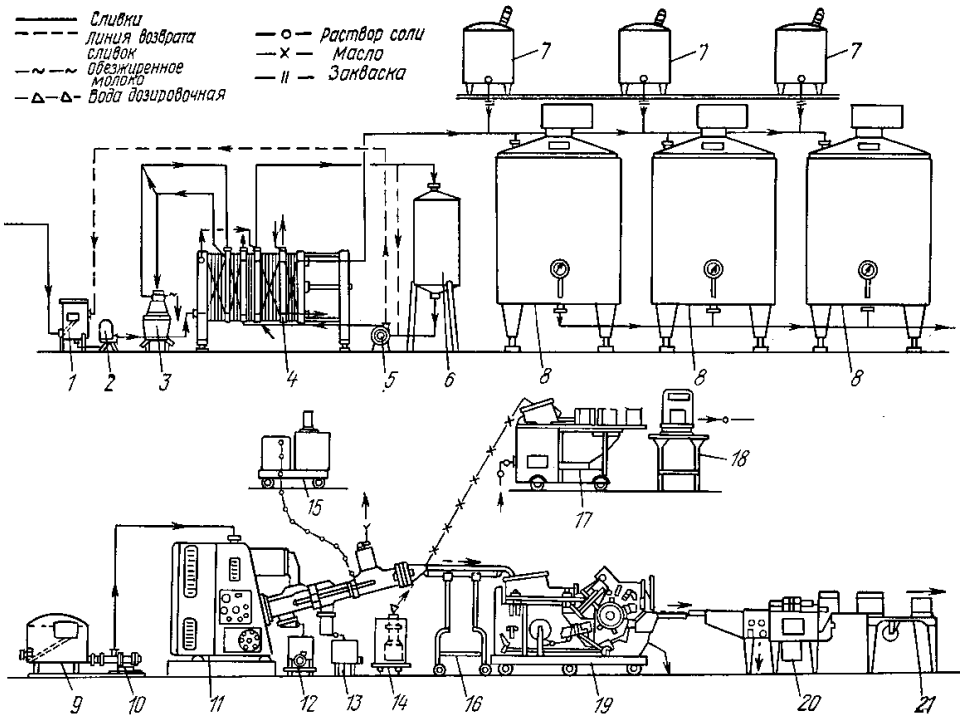
Акимов М.М., ***канд. техн. наук*****, Еренгалиев А.Е.,** ***канд. техн. наук,***
Абдилова Г.Б., ***канд. техн. наук*****,Муратбаев А.М.**

Государственный университет имени Шакарима города Семей
г. Семей, Республика Казахстан

Аннотация. В данной статье рассматривается технология производства сливочного масло. А также основное оборудование для производства сливочного масло.

Ключевые слова: сливочное масло, технология.

Сливочное масло — продукт, получаемый из коровьего молока. Представляет собой концентрат молочного жира (78-82,5 %, в топлёном масле - около 99 %). Сливочным маслом может называться только продукт, полученный из сливок и имеющий жирность не менее 82,5 %. Все остальное - не сливочное масло. Эмульгаторы, консерванты, регуляторы кислотности, ароматизаторы, красители, то есть все "наполнители" и "улучшители", применяемые для замены натуральной основы в составе продукта, говорят о том, что вы держите в руках маргарин, эрзац-масло или спред. Также все, что выпущено жирностью менее 82,5 %, уже не сливочное масло, даже если на упаковке написано "масло коровье", "масло с пониженным содержанием...".



Линия «Производство масла»

1 – уравнительный бак; 2 – насос; 3 – сепаратор-нормализатор; 4 – пастеризатор; 5 – насос для дезодорированных сливок; 6 – дезодоратор; 7 - заквасочники; 8 – сливкосозревательные танки; 9 – уравнительный бак; 10 – насос для сливок; 11 – маслоизготовитель; 12 – бачок для пахты; 13 – бачок для промывной воды; 14 – насос дозатор воды; 15 – устройство для посола масла; 18 – транспортер для масла; 19 – автомат расфасовочный; 20 – автомат для укладки брикетов масла; 21 – устройство для заклейки коробов.

Масло вырабатывают весной и летом из сливок жирностью 36…40 %. а осенью и зимой из сливок 35…38%.

Сливки из уравнительного бака поступают в первую секцию регенерации пластинчатой установки, где нагреваются до 40 ^{0}С. Затем они направляются в сепаратор-нормализатор. Нормализованные сливки из сепаратора поступают во вторую секцию регенерации, затем в секцию пастеризации, где нагреваются до 85…90 ^{0}С.

Далее сливки направляются в камеру дезодорации, если это требуется, где подвергаются вакуумной обработке. Дезодорации подвергаются только сливки с посторонними запахами. В процессе дезодорации сливки охлаждаются на 6…8 градусов.

После дезодорации сливки насосом подаются во вторую, затем в первую секцию регенерации. Далее сливки поступают в секции охлаждения холодной и затем ледяной водой и далее в сливкосозревательные танки, где выдерживаются 5…7 часов.

По окончании созревания их подогревают теплой (25 ^{0}С) водой, циркулирующей в рубашке танка, до температуры сбивания и направляют в маслоизготовитель непрерывного действия.

Маслоизготовители непрерывного действия работают по одной из следующих технологических схем:

- сбивание сливок – обработка масляного зерна (2 этапа);
- сбивание сливок – постановка зерна – обработка (3 этапа).

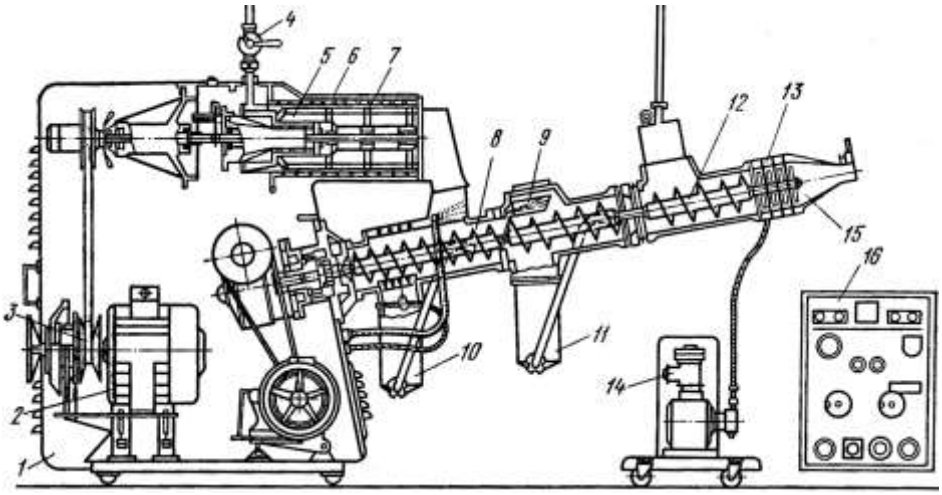
Сбивание сливок осуществляется в условиях энергичного перемешивания. Обработка масляного зерна заключается в его отпрессовывании в шнековых устройствах. Обычно шнеки имеют два винта. Постановка зерна в маслоизготовителях, работающих по трехступенчатой схеме, производится при замедленном вращении уже сбитых сливок.

Маслоизготовители непрерывного действия состоят из последовательно размещенных:

- устройств для сбивания сливок в масляное зерно (сбиватели)
- и обрабатывающих устройств для превращения масляного зерна в пласт заданной структуры (текстураторы).

Сбиватели изготовляют:

- с цилиндром для сбивания, в котором полностью завершается образование масляного зерна,
- а также с цилиндром для сбивания и разделительным цилиндром, в котором завершается сбивание и осуществляется отделение масляного зерна от пахты.



Маслоизготовитель «Контимаб»

1 – станина; 2 – двигатель; 3 – вариатор; 4 – кран; 5 – сбиватель; 6 - охлаждающая рубашка; 7 – мешалка; 8 – текстуратор; 9 – камера промывки; 10 – отстойник пахты; 11 – отстойник промывочной воды; 12 – вакуум-камера; 13 – блок механической обработки 14 – насос-дозатор 15 – насадка; 16 – пульт.

Горизонтальный сбиватель 5 маслоизготовителя представляет собой горизонтально

расположенный цилиндр, в котором установлено 4-х лопастная мешалка (1400-2800 об/ми*н*).

Цилиндр и лопасти изготовлены из нержавеющей стали. Ширина лопастей 15 мм. Зазор между краями лопастей и стенкой цилиндра 2-2,5 мм.

Цилиндр сбивателя (с мешалкой) 5 предназначен для получения масляного зерна без дополнительной его доработки в разделительном цилиндре (разделительный цилиндр отсутствует).

Внутри цилиндра сбивателя, который охлаждается через рубашку 6 холодной водой, вращается мешалка 7. Она приводится в движение от электродвигателя 2 через вариатор скоростей 3.

Сливки поступают через кран 4 в сбиватель с торца или по касательной к стенке сбивателя. При вводе с торца сливки, разбрызгиваемые вращающимся диском, равномерно кольцом поступают на лопасти мешалки. При вводе по касательной сливки направляются по трубе во вращающийся вместе с мешалкой конус. Равномерно распределяясь по конусу, сливки непрерывно под действием центробежной силы поступают на лопасти мешалки 7.

В сбивателе процесс сбивания сливок осуществляется в условиях энергичного перемешивания. Скорости движения лопастей и жидкости вполне достаточны для создания кавитационного течения.

В результате сбивания образуется масляное зерно, которое после выхода сбитой массы из сбивателя отделяется от пахты.

В текстураторе обработка вначале масляного зерна, а затем пласта масла заключается в отпресовывании влаги: удаление избытка, а иногда и вработка недостающего количества воды и ее диспергирование.

Текстураторы имеют шнеки с винтами. Как правило, текстураторы состоят из двух камер, в которых шнеки вращаются с одинаковой или различной частотой вращения. При необходимости в текстураторе проводится промывка масла, посолка и вакуумирование.

Текстураторы независимо от сбивателя (с цилиндром для сбивания, либо с цилиндром для сбивания и разделительным цилиндром) бывают с одной шнековой камерой и с двумя камерами, размещенными последовательно или параллельно. Каждая из этих камер может быть одно-,двух- и трехступенчатой.

После удаления пахты масляное зерно промывается в камере 9, которая отделена от камеры отпрессовки перегородкой. Последняя проходит поперек шнека. Масло сначала продавливается через узкую щель в верхней части корпуса, а затем промывается водой, которая подается через форсунки, расположенные в верхней части корпуса, или через душ.

В случае необходимости интенсивной промывки вода подается в камеру 9 сразу через оба устройства, монтируемые в верхней части корпуса шнеков.

Если по технологическому процессу промывка масла не требуется, устройство можно снять. Вода для промывки удаляется из маслоизготовителя через отстойник 11.

За камерой промывки расположена камера обработки масла под вакуумом 12. Обработник представляет собой шнековое устройство. В литой алюминиевой коробке вращаются в разные стороны два шнека.

В конце шнекового устройства находится шиберная плита. В ней имеется окно, соединяющее шнековую камеру с верхней. В верхней камере также размещены два шнека с увеличенным шагом. Величину отверстий в шиберной плите можно регулировать посредством шиберной заслонки.

В верхней части шнековой камеры расположена решетка, за которой находится коническая насадка 15 с лопастной мешалкой 13 для перемешивания. Коническая насадка 15 заканчивается прямоугольным отверстием для выхода масла. Шнеки совершают от 35 до 40 об/мин.

Обработанное под вакуумом масло содержит значительно меньше воздуха и более стойко в хранении.

Узлы и приборы, а также насос для воды, вакуумный насос и насос-дозатор размещены внутри станины. Насос для сливок монтируется отдельно от маслоизготовителя. Амперметр,

счетчик оборотов мешалки и шнеков, вакуумметр водяной, манометр, термометр и другие приборы выносятся на пульт управления.

Литература

1. Беляев М.И. Оборудование предприятий общественного питания. Т.3 Тепловое оборудование. - М.: Экономика, 1990.
2. Стабников В.Н., Лысянский В.Н., Попов В.Л. Процессы и аппараты пищевых производств. - М.: «Агропромиздат», 1985.
3. Чубик И.А., Маслов А. М. Справочник по теплофизическим свойствам пищевых продуктов и полуфабрикатов. - М.: Пищевая промышленность, 1970.
4. Кук Г.А. Процессы и аппараты молочной промышленности. - М.: Пищевая промышленность, 1976.
5. Сурков В.Д., Липатов Н.Н., Золотин Ю.П. Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности. - М.: «Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 431с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ЖИРНО-КИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ИННОВАЦИОННОГО ЙОГУРТНОГО НАПИТКА ИЗ ВЕРБЛЮЖЬЕГО МОЛОКА

Аязбекова М.А., ***канд. техн. наук, доцент*****, Есенова А.Б.**

Алматинский технологический университет, г. Алматы, Казахстан

Аннотация. В работе рассматривается жирно-кислотный состав инновационного йогуртного напитка из верблюжьего молока.

Ключевые слова: жир, насыщенные, мононенасыщенные, полиненасыщенные жирные кислоты, эссенциальные жирные кислоты.

Роль жиров в питании часто представляют однобоко, считая их только поставщиками энергии. Действительно, значительная часть жиров расходуется именно на эти цели. У каждого человека есть в большей или меньшей степени жировые запасы (в основном они расположены под кожей; там они одновременно служат теплоизолятором). Однако жиры выполняют и другие функции. Они входят в состав клеточных компонентов, в том числе мембран, и служат основой синтеза очень важных для организма соединений простагландинов, которые принимают участие чуть ли ни во всех биологических процессах. При отсутствии в пище жира нарушается деятельность центральной нервной системы, ослабляется иммунитет. Жиры делают кожу гладкой и эластичной, а волосы здоровыми и блестящими; у детей жиры - главный строительный материал для развивающегося мозга.

Жир молока состоит из триглицеридов, представляющих собой сложные эфиры глицерина и жирных кислот. Молочный жир находится в форме мельчайших жировых шариков, величиной около 2 микронов (1 микрон равен 0,001 части миллиметра). Жир - наиболее легкая составная часть молока, при отстаивании цельного молока он выделяется на поверхности, образуя сливки.

Жиры являются: 1) аккумуляторами и поставщиками энергии, по энергетической ценности они в 2 раза превосходят углеводы и белки; 2) служат для организма источником некоторых биологически активных веществ. Так, фосфолипиды присутствующие в жирах задерживают окисление жиров при низкой температуре и ускоряет всасывание в кишечнике. А также полиненасыщенных жирных кислот, жирорастворимых A, D, E, K витаминов, фосфатидов, стеаринов, и т.д.; 3) выполняют транспортную функцию в

переносе жирорастворимых витаминов. Многие витамины растворяются только в жирах и без них не усваиваются; 4) как строительный материал выполняет разнообразные важные функции. Например жир необходим для построения фосфолипидов - молекул, оболочек (мембраны) всех живых клеток; 5) запасенные в организме животные жиры могут служить также источником воды в случае ее нехватки. Известно, что «корабли пустыни» верблюды могут подолгу не пить. При этом вода в их организм поступает из жировых отложений в горбе. Запас жира у верблюда может достигать 120 кг. Если считать, что весь верблюжий жир состоит из тристеарина $C_{57}H_{110}O_6$ - эфира глицерина и самой распространенной жирной кислоты - стеариновой, то в результате полного окисления всего жира в соответствии с уравнением реакции

$$2C_{57}H_{110}O_6 + 163O_2 \longrightarrow 114CO_2 + 110H_2O$$

выделится 133 кг воды. Верблюжий жир, помимо воды и окисление жира, дает верблюду много энергии. Поэтому они очень выносливы. Кстати, и для человека ограничение в питье (конечно, в разумных пределах) - один из способов избавиться от излишнего жира (жир будет окисляться для того, чтобы восполнить недостаток воды в организме).

По современным представлениям особое внимание уделяется не только количеству, но и химическому составу жиров, особенно содержанию полиненасыщенных кислот с определенным положением двойных связей и цис-конфигурации (линолевой C_{18}^{2}; α- и γ- линоленовой C_{18}^{3} олеиновой C_{18}^{1}; арахидоновой C_{20}^{4}; полиненасыщенных жирных кислот с 5-6 двойными связями семейства омега-3).[1]

Так как организм человека не может синтезировать линолевые и линоленовые кислоты, а биосинтез арахидоновой кислоты ограничен, их часто называют эссенциальными, или незаменимыми. Биологическая ценность их различна. Если биологическую активность линолевой кислоты принять за 100, то арахидоновая составит 139, а для линоленовой - 9. полинасыщенные жирные кислоты способствуют выведению из организма излишнего холестерина, препятствуют его отложению на стенках кровеносных сосудов и предохраняют организм от развития атеросклероза.

Жиры обладают не только особой калорийностью и пищевой ценностью, но и являются важными вкусовыми и структурными компонентами в процессе приготовления пищи.

Наверно, каждому, кто посещает продуктовые магазины в США, в Великобритании доводилось видеть людей, которые передвигаются по торговому залу с калькулятором, внимательно изучая этикетку каждого продукта. Эти люди знают законы, согласно которым на всех продуктах, обработанных в процессе приготовления (processed food), должны быть перечислены составные части, процентное содержание сахара (Sodium), а также количество холестерина, насыщенных и ненасыщенных жиров.

На этикетке пищевого продукта, содержащего жир можно увидеть следующие категории жиров: насыщенные (saturated), ненасыщенные (undsaturated), холестерин (cholesterol), трансжиры (trans fats).

Три жирные кислоты являются незаменимыми: линолевая (linoleic две двойные связи), линоленовая (linolenic три двойных связи) и арахидоновая (arachidonic четыре двойных связи). Все три незаменимые кислоты называют витамином F. Впервые авитаминоз F был описан в 40-е годы прошлого века как заболевание, симптомами которого являются сухость, сильное шелушение и хроническое раздражение кожи.

В соответствии с химическим строением жиров инновационный йогуртный напиток из верблюжьего молока, должен содержать остатки разных жирных кислот.

Результаты физико-химических исследований по определению жирно-кислотного состава разработанного нами инновационного йогуртного напитка из верблюжьего молока представлены в таблице 1.

Таблица 1

Жирно-кислотный состав инновационного йогуртного напитка из верблюжьего молока

Наименование показателей, единицы измерений	Фактически получено
Жирно-кислотный состав, % к сумме ЖК	
Насыщенные ЖК, в.т.ч.:	**59,071**
$C_{4:0}$ масляная	0,169
$C_{6:0}$ капроновая	0,239
$C_{8:0}$ каприловая	0,177
$C_{10:0}$ каприновая	0,444
$C_{12:0}$ лауриновая	1,224
$C_{14:0}$ миристиновая	12,412
$C_{15:0}$ пентадекановая	1,556
$C_{16:0}$ пальмитиновая	25,450
$C_{17:0}$ маргариновая	1,055
$C_{18:0}$ стеариновая	15,576
$C_{20:0}$ арахиновая	0,482
$C_{21:0}$ генейкозановая	0,092
$C_{22:0}$ бегеновая	0,109
$C_{23:0}$ трикозановая	0,086
Мононенасыщенные ЖК, в.т.ч.:	**34,449**
$C_{14:1}$ миристолеиновая	0,859
$C_{15:1}$ пентадеценовая	0,573
$C_{16:1}$ пальмитоолеиновая	6,870
$C_{17:1}$ маргаринолеиновая	0,783
$C_{18:1\ n9t}$ октадеценовая, мкг/мл	0,657
$C_{18:1\ n9c}$ олеиновая	23,919
$C_{20:1}$ эйкозановая	1,330
$C_{24:1}$ селахолевая	0,467
Полиненасыщенные ЖК, в.т.ч.:	**6,480**
$C_{18:2n6t}$ линолеидиновая	0,883
$C_{18:2\ n6c}$ линолевая	3,534
$C_{18:3n3}$ линоленовая	0,127
$C_{18:3n6}$ γ - линоленовая	1,611
$C_{20:3n3c}$ эйкозатриеновая	0,087
$C_{20:4n6}$ арахидоновая	0,156
$C_{20:5\ n3}$ эйкозапентаеновая	0,082
Сумма жирных кислот	**100,0**

Анализ таблицы 1 содержание жирно-кислотного состава инновационного йогуртного напитка из верблюжьего молока показывает наличие жирных кислот, в % насыщенных-59,071, мононенасыщенных-34,499, полиненасыщенных-6,480. Особо следует отметить содержание биологически активных, эссенциальных жирных кислот - линолевой, линоленовой, арахидоновой, которые отражают биологическую эффективность разработанного продукта.

Литература

1. Кулажанов К.С. Липиды пищевых систем/ К.С. Кулажанов, М.А. Аязбекова, А.Н. Назарова. – Алматы.: АТУ, 2010 - 73 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИАЛЬНОЙ ОБСЕМЕНЕННОСТИ ЯБЛОК, ОБРАБОТАННЫХ ПРИ ЗАКЛАДКЕ НА ХРАНЕНИЕ БИОПРЕПАРАТОМ

Бабакина М.В., Михайлюта Л.В., Кабалина Д.В.

ФБГНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», г. Краснодар

Аннотация. Цель исследования заключается в изучении влияния обработки яблок биопрепаратом перед закладкой на хранение на патогенную микрофлору. Получены данные изменения содержания микроорганизмов, находящихся на поверхности яблок, после обработки биопрепаратом.

Ключевые слова: растительное сырье, способы хранения, обработка перед хранением, биопрепараты, микробиальная обсемененность.

Микробиальная порча является основной причиной потерь сельскохозяйственного сырья в процессе хранения. Для решения проблем, связанных с обеспечением длительного хранения сельскохозяйственного сырья, остается актуальным использование различных технологий хранения, обеспечивающих подавление патогенной микрофлоры и сохранения его потребительских свойств.

Существует ряд запатентованных способов, предусматривающих обработку растительной продукции водными растворами, содержащими комплекс активных веществ или культуральных жидкостей различных микроорганизмов. Применение биопрепаратов, подавляющих развитие фитопатогенных микроорганизмов, является эффективным, экологически безопасным и экономичным способом решения проблемы хранения [1].

Известны способы, позволяющие снизить потери продукции в процессе хранения, заключающиеся в обработке ее перед хранением биопрепаратами, такими как Фитоспорин М, «Экстрасол» и другими.

В качестве объектов исследования нами были выбраны яблоки сорта Айдаред и биопрепарат из живых ризосферных бактерий комплексного действия группы «Экстрасол», разработанный ГНУ ВНИИ сельхозмикробиологии Россельхозакадемии. Препарат содержит штамм микроорганизмов Bacillus subtilis Ч-13, синтезирующий в процессе своего развития вещества, подавляющие рост патогенной микрофлоры [2]. Установлено ингибирующее действие препарата «Экстрасол» по отношению к возбудителям болезней сельскохозяйственных культур при обработке семян пшеницы и ячменя. При возделывании и хранении капусты и картофеля обработка биопрепаратом «Экстрасол» позволяет предотвратить поражение патогенными микроорганизмами.

Однако, отсутствуют исследования по выявлению эффективности обработки данными препаратами фруктов. Учитывая это, перспективным направлением исследований является изучение влияния обработки фруктов биопрепаратом «Экстрасол» на снижение микробиальной порчи фруктов в процессе их длительного хранения.

Биопрепарат «Экстрасол» представляет собой жидкость темного цвета, содержащую штамм Bacillus subtilis с титром 10^8 КОЕ/г.

Для проведения исследований готовили рабочий раствор биопрепарата «Экстрасол» с титром 10^6-10^5 КОЕ/г, затем полученным раствором обрабатывали поверхность яблок сорта Айдаред из расчета 50мл на 10 кг фруктов. Обработанные яблоки хранили при температуре (2±1) ^{o}С в течение трех месяцев. Пробы для исследования отбирались каждые 30 дней хранения.

Отбор проб для микробиологических исследований осуществляли по ГОСТ Р 31904-2012 [3], а подготовку проб – по ГОСТ 26669-85 [4]. Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов определяли по ГОСТ 10444.15-94 [5]. Количество плесневых грибов определяли по ГОСТ 10444.12-2013 [6].

Результаты исследования и их обсуждение

Проведенные исследования показали, что на поверхности яблок до обработки содержится в среднем $7*10^3$ КОЕ/г мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (МАФАнМ) и $2,5*10^2$ КОЕ/г плесневых грибов.

Через три месяца хранения количество МАФАнМ на поверхности яблок составило $10*10^3$ КОЕ/г, а плесневых грибов – $1,8*10^2$ КОЕ/г, т.е. снижение составило 28 %.

Поскольку поражение яблок, вызываемое плесневыми грибами, является доминирующим фактором, вызывающим снижение качества хранящегося сырья, проведенные исследования дают обнадеживающие результаты и требуют продолжения работы.

Литература

1. Першакова Т.В. Способы обеспечения стабильного качества растительного сырья в процессе хранения с применением биопрепаратов [Текст] / Т.В. Першакова, В.В. Лисовой, Г.А. Купин [и др.] // Научный журнал КубГАУ. – 2016. – № 117 (03). http://ej.kubagro.ru/2016/03/pdf/33.pdf
2. Пат. Ru 02259397, Российская Федерация, МПК 7C12N, 7A01C, 7C12N. Средство для защиты зерновых сельскохозяйственных культур, подсолнечника, винограда от фитопатогенных микроорганизмов, овощных культур от фитопатогенных бактерий [Текст] / Хотянович А.В., Темнова О.В., Орлова Н.А., Быкова Н.В., Чеботарь В.К.; заявитель и патентообладатель Общество с органиченной ответственностью «Бисолби-интер». – № 2003110469/13; заявл. 02.04.2003; опубл. 27.08.2005.
3. ГОСТ 31904-2012. Продукты пищевые. Методы отбора проб для микробиологических испытаний. – Введ. 2013-07-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 8 с.
4. ГОСТ 26669-85. Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов (с Изменением N 1). – Введ. 1986-07-01. – М.: Стандартинформ, 2010. – 10 с.
5. ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. – Введ. 1996-01-01. – М.: Стандартинформ, 2010. – 7 с.
6. ГОСТ 10444.12-2013. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества дрожжей и плесневых грибов (с Поправкой). – Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 12 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТРАДИЦИОННОГО ВИДА СЫРЬЯ

Бахмет М.П.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар

Аннотация. Статья содержит информацию о производстве песочного печенья с использованием нетрадиционных видов сырья. Выявлено положительное влияние их внесения на улучшение пищевой ценности разработанного изделия. Предложена технология производства печенья. Разработанная рецептура позволит расширить ассортимент безглютеновых мучных кондитерских изделий.

Ключевые слова: мука из зерна киноа, гречневая, рисовая мука, печенье.

Песочное печенье относится к мучным кондитерским изделиям, которые пользуются большим спросом. Высокая пищевая ценность играет существенную роль в восполнении энергетического баланса человека. Одним из приоритетных направлений пищевой промышленности является увеличение производства мучных кондитерских изделий, обогащенных инновационными компонентами.

Нарушение структуры и качества питания приводит к несостоятельности защитных систем организма адекватно реагировать на неблагоприятное воздействие окружающей среды, что резко повышает риск развития многих заболеваний. Поэтому регулирование структуры питания, повышение ее качества и безопасности является актуальным. В этих условиях требует внимания производство продуктов, которые снижают риск заболеваний и повышают защитные свойства организма.

В качестве функционального ингредиента использовали муку из зерна киноа. Киноа – псевдозерновая культура, однолетнее растение, вид рода Марь (Chenopodium) семейства Киноа (лат. *Chenopōdium quīnoa*), имеет древнее происхождение и была одним из важнейших видов пищи индейцев, издревле была одним из трёх основных видов пищи наравне с кукурузой и картофелем. Инки её называли «золотым зерном» [1].

Испанские завоеватели в Южной Америке презирали киноа, считая культуру "едой для индейцев",и даже уничтожали поля, учитывая их религиозное значение в специальных церемониях. Конкистадоры временно ограничили выращивание киноа и заставляли инков выращивать пшеницу вместо этого растения [2,3].

По химическому составу зерно киноа имеет примерно одинаковое содержание белка в сравнении с амарантом или гречихой. В среднем 16,2 % (для сравнения: 7,5 % в рисе, 10 % в просе, и 14 %, в кукурузе 3,5 %, 8,8% в ржи, 10,1 %). Некоторые сорта киноа содержат более 20 % белка. В настоящее время полученную из киноа муку используют для производства макаронных изделий, хлеба и других блюд. Киноа содержит сапонины, которые придают горьковатый привкус, поэтому зёрна используют после вымачивания.

Мука из зерна киноа считается идеальным ингредиентом для выпечки изделий лечебно-профилактического назначения, которые получаются не только необычайно ароматными и очень вкусными, но и достаточно полезными [4]. В состав муки из зерна киноа входит большое количество полезных веществ: углеводов, жиров, белков, пищевых волокон, витаминов макро- и микроэлементов. Белки киноа не содержат глютеновых фракций.

Целью работы явилось исследование возможности применения муки, полученной из зерна киноа не содержащей глютен в производстве мучных кондитерских изделий [4].

В качестве объектов исследований использовали:

- муку пшеничную, рисовую, гречневую и муку, зерна киноа,
- печенье, приготовленное по традиционной рецептуре – контрольный образец № 1;
- печенье, приготовленное с заменой 25 % пшеничной муки на рисовую муку – образец № 2;
- печенье, приготовленное с заменой 25 % пшеничной муки на гречневую муку – образец № 3;
- печенье, приготовленное с заменой 25 % пшеничной муки на муку, полученную из зерна киноа – образец № 4.

В результате предварительных лабораторных исследований определена дозировка введения в рецептуру печенья рисовой, гречневой муки и муки из зерна киноа количестве 25%. Органолептические показатели опытных образцов печенья представлены в таблице 1.

Таблица 1

Органолептические показатели печенья

Показатель	Контрольный образец № 1	Образец № 2 (с рисовой мукой)	Образец № 3 (с гречневой мукой)	Образец № 4 (с мукой из зерна киноа)
Внешний вид	Печенье круглой формы, без вмятин, края ровные	Печенье круглой формы, без вмятин, края ровные. Поверхность ровная.	Печенье круглой формы, без вмятин, края ровные. Поверхность ровная	Печенье круглой формы, без вмятин, края ровные. Поверхность ровная
Консистенция	Печенье обычного объема, рассыпчатое	Печенье имеет такой же объем, как и контрольный образец, менее рассыпчатое, более черствое	Печенье имеет по объему соответствует, контрольному образцу, более рассыпчатое, мягкое	Печенье имеет по объему соответствует, контрольному образцу, более рассыпчатое,мягкое
Цвет	Свойственный печенью (карамельный)	Свойственный печенью (карамельный)	Свойственный Печенью темнее в отличие от других образцов	Свойственный печенью (карамельный)
Запах	Свойственный печенью с легкой нотой ванили	Свойственный печенью с легкой нотой ванили	Свойственный печенью с легкой нотой ванили и гречневой муки	Свойственный печенью с легкой нотой ванили и ореха
Вкус	Свойственный песочному печенью	Свойственный песочному печенью	Свойственный песочному печенью с гречневым привкусом	Свойственный песочному печенью легким ореховым привкусом
Вид в изломе	Пропечено, неравномерная пористость, без непромеса и пустот. Без вкраплений	Пропечено, Равномерная мелкая пористость, без непромеса и пустот. Без вкраплений	Пропечено, равномерная мелкая пористость, без непромеса и пустот. Без вкраплений	Пропечено, равномерная мелкая пористость, без непромеса и пустот. Без вкраплений

Результаты выполненных исследований свидетельствуют о том, что замена части пшеничной муки на рисовую, гречневую и муку, полученную из зерна киноа, не оказывает отрицательного влияния на внешний вид изделий.

В опытном образце № 4 при приготовлении теста 25 % пшеничной муки замещали внесением муки, полученной из зерен киноа, что привело к появлению легкого орехового привкуса и запаха готовых изделий. По результатам исследований можно сделать вывод о том, что внесение рисовой, гречневой муки и муки, полученной из зерна киноа, можно рекомендовать для производства песочного печенья. Замена части пшеничной муки на рисовую, гречневую муку и муку, полученную из зерна киноа, в технологии песочного печенья позволит расширить ассортимент мучных кондитерских изделий.

Литература

1. Бахмет М.П., Мацакова Н.В., Меретукова С.Б. Технология производства овсяного печенья с использованием муки крупяных культур // Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции «Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века, 2015 г. – Краснодар: Изд. КубГТУ, 2015. – С. 61-63.
2. Свистунов С. «Золотые зёрна» инков // Огонёк. - М.: Огонёк, 1995. – № 34.– С. 78.

3. Gade, Daniel W. Nature and culture in the Andes. - Madison: University of Wisconsin Press, 2009. – P. 206.
4. Бахмет М.П., Швец В.В, Бажинова А.А. Инновационные ингредиенты в производстве печенья // Сборник материалов международной научно-практической интернет-конференции. «Современные проблемы качества и безопасности продуктов питания в свете требований Технического регламента Таможенного союза», 2014 г. – Краснодар: Изд. КубГТУ, 2014. – С. 89-90.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ПРОДУКТА ВЫСОКОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Вершинина О.Л., ***канд. техн. наук, доцент,***
Гончар В.В., ***канд. техн. наук, доцент***

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар

Аннотация. Статья посвящена исследованию возможности использования экструдированного продукта высокой пищевой ценности, обогащённого скорцонерой, в производстве пшеничных сортов хлеба. Изучено влияние экструдированного продукта, обогащённого скорцонерой, на хлебопекарные свойства пшеничной муки, на ход технологического процесса и качество хлеба. На основе анализа математической модели определено оптимальное количество вводимой добавки. Изучено влияние экструдированного продукта, обогащённого скорцонерой, на пищевую и биологическую ценность готовых хлебобулочных изделий.

Ключевые слова: экструдированный продукт высокой пищевой ценности, обогащённый скорцонерой, хлебопекарные свойства, технология, хлебобулочные изделия.

Перед пищевой промышленностью стоит задача увеличения производства обогащённых продуктов с добавками, способными одновременно повысить пищевую ценность и увеличить в рационе долю биологически активных нутриентов.

Принимая во внимание то, что хлеб остается одним из массовых продуктов питания, он является самым удобным объектом, через который можно в нужном направлении корректировать питательную и профилактическую ценность пищевого рациона.

В связи с этим создание изделий массового потребления повышенной пищевой и биологической ценности с одновременным улучшением технологических показателей качества хлеба выдвигает решение проблемы расширения сырьевой базы отечественной хлебопекарной промышленности [1].

Особый интерес в качестве источника ценных биологически активных компонентов представляет экструдированный продукт высокой пищевой ценности, обогащённый скорцонерой.

Скорцонера – инулинсодержащее сырьё, ранее не применявшееся в пищевом производстве. В скорцонере обнаружены: углеводы и родственные соединения, в том числе сахароза, мальтоза, инулин (8-10 %), белок (0,5-1 %), альдегиды и их производные: кониферин, тритерпеноиды: тараксастрерин, каучук, витамины С, B_2 и др., флаваноиды, высшие жирные кислоты, липиды (0,5-2 %), циклитолы, фитоалексины [2,3]. Входящие в его состав компоненты являются полноценным объектом в рационе питания людей. Однако, в свежем виде корнеплоды скорцонеры для длительного хранения непригодны. Для продолжительного хранения корнеплодов скорцонеры некоторые авторы рекомендуют их мариновать, консервировать с помощью искусственного холода, но это значительно снижает

пищевую, в том числе биологическую ценность. Для сохранения функциональных ингредиентов нами был получен экструдированный продукт высокой пищевой ценности, обогащённый скорцонерой.

По предложенному способу, описанному в патенте РФ № 2585470, получен экструдированный продукт высокой пищевой ценности, обогащённый скорцонерой [4].

Поставленная цель достигалась тем, что способ получения экструдированного продукта высокой пищевой ценности, обогащенного скорцонерой, включающий подготовку сырья, в качестве которого используют крахмал картофельный, или кукурузный, или пшеничный, или рисовый, или тапиоковый или их смеси, или муку пшеничную, или ржаную, или картофельную, или кукурузную или их смеси, или сухое картофельное пюре в виде хлопьев, или гранул, или гранулята, или крупки, или смеси различного крахмалсодержащего сырья, смешивание сырья с добавкой, повышающей пищевую ценность продукта, подачу полученной смеси одновременно с углекислым газом в твердой фазе в двухшнековый экструдер и экструзию, отличающийся тем, что в качестве повышающей пищевую ценность продукта добавки используют в сухом измельченном или сыром измельченном виде корнеклубнеплоды скорцонеры отдельно или в смеси с морковью или свеклой в соотношении от 1:1 до 5:1, добавку берут в количестве 0,5-20,0 мас. %, углекислый газ в твердой фазе подают в количестве 0,5 мас. %, осуществляют одно- или двухкратную экструзионную обработку при 100-200°С, частоте вращения шнека дозатора и рабочих шнеков 90-95 мин$^{-1}$ с использованием фильеры диаметром 1-6 мм, с или без последующего дробления экструдата, просеиванием через сито с отверстиями не более 0,67 мм и магнитной сепарацией с использованием постоянных магнитов, при этом толщина слоя дробленого экструдата составляет 6-8 мм, а скорость прохождения через магниты - не более 0,5 м/с; недробленый экструдат дражируют в сахарном сиропе, или в солевом рассоле, или в сахарно-соковом сиропе, или в сахарно-морсовом сиропе с последующим подсушиванием.

С учетом вышеизложенного, нами были проведены исследования по изучению возможности применения экструдированного продукта высокой пищевой ценности, обогащённого скорцонерой, при производстве хлебобулочных изделий повышенной пищевой и биологической ценности.

Экспериментальные исследования проводили по следующей схеме: изучение влияния экструдированного продукта на хлебопекарные свойства пшеничной муки; изучение влияния экструдированного продукта на ход технологического процесса и качество хлеба; определение на основе анализа математической модели оптимального количества вводимой добавки при наилучших параметрах технологического процесса; изучение влияния экструдированного продукта на пищевую и биологическую ценность готовых хлебобулочных изделий; проверка полученного результата лабораторных исследований промышленной апробацией.

Для установления влияния экструдированного продукта, обогащённого скорцонерой, на качество пшеничного хлеба проводили ряд пробных лабораторных выпечек. Тесто готовили безопарным способом по методике МТИППа [5]. В опытные пробы вносили от 1 до 5 % экструдированного продукта, обогащённого скорцонерой. Контролем служили пробы без внесения добавки. При добавлении в тесто экструдированного продукта, обогащённого скорцонерой, наблюдалось усиление спиртового брожения, улучшение реологических и структурно-механических свойств теста.

Качество хлеба анализировали по общепринятым показателям физико-химическими и органолептическими методами [6].

Как выяснилось, внесение экструдированного продукта, обогащённого скорцонерой, позволяет получить хлеб большего удельного объема, с более высокой пористостью и лучшими упруго-эластичными свойствами мякиша.

При органолептической оценке хлеба из пшеничной муки первого сорта установлено, что внесение экструдированного продукта, обогащённого скорцонерой, придает ему приятный вкус и аромат.

На основе анализа математической модели была выбрана оптимальная дозировка экструдированного продукта, обогащённого скорцонерой, максимально улучшающая качество хлеба и повышающая его пищевую и биологическую ценность.

С целью определения наиболее рационального способа приготовления теста было проведено сравнительное изучение влияния оптимальной дозировки экструдированного продукта на качество хлеба в зависимости от способа приготовления теста. Тесто готовили безопарным способом, по интенсивной «холодной» технологии (ускоренный) и опарным способом на обычной густой (ОГ) опаре. Установлено, что наилучшим способом приготовления теста с внесением экструдированного продукта, обогащённого скорцонерой, является ускоренный способ с применением интенсивной «холодной» технологии.

На основании полученных результатов разработан и утверждён комплект технической документации на хлеб «Обогащённый», включающий технические условия, технологическую инструкцию и рецептуру.

Литература

1. Росляков Ю.Ф., Вершинина О.Л., Гончар В.В. Хлебобулочные, макаронные и кондитерские изделия нового поколения: учебное пособие. - Изд. 2-е переработ. и доп. / под ред. д-ра техн. наук проф. Ю.Ф. Рослякова.– Краснодар: Изд. ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 2014.– 180 с.
2. Глухов А.Ю. Скорцонер –эликсир здоровья // Сельские зори. - 1993. – № 5-6. – С.37.
3. Гусев А.М. Целебные овощные растения. – М.: МСХА, 1991. – 240 с.
4. Патент РФ №2585470 С1, кл. 6 А23Р 1/16. Способ получения экструдированного продукта высокой пищевой ценности, обогащенного скорцонерой» / Литвяк В.В., Росляков Ю.Ф., Жаркова И.М., Вершинина О.Л., Гончар В.В., Оспанкулова Г.Х. - Опубл. 27.05.2016, Бюл. №15.
5. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 264 с.
6. Скуратовская О.Д. Контроль качества продукции физико-химическими методами. 1. Хлебобулочные изделия. – М.: ДеЛи, 2000. – 100 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ПРОДУКТА, ОБОГАЩЁННОГО СКОРЦОНЕРОЙ, ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ СОРТОВ ПЕЧЕНЬЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Вершинина О.Л., ***канд. техн. наук, доцент*****, Гончар В.В.,** ***канд. техн.наук, доцент*****,**
Росляков Ю.Ф., ***д-р техн. наук, профессор***

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар

Аннотация. Статья посвящена разработке новых сортов печенья функционального назначения с использованием экструдированного продукта высокой пищевой ценности, обогащённого скорцонерой. Разработан способ получения экструдированного продукта высокой пищевой ценности, обогащённого скорцонерой. Обоснована целесообразность его использования при создании новых сортов печенья функционального назначения. Установлена рациональная дозировка экструдированного продукта. Разработаны новые сорта печенья функционального назначения из пшеничной муки на сахаре-песке с использованием 3 % экструдированного продукта, обогащённого скорцонерой.

Ключевые слова: экструдированный продукт высокой пищевой ценности, технология, скорцонера, новые сорта печенья функционального назначения.

Мониторинг структуры ассортимента и качества продукции кондитерского производства указывает на необходимость разработки новых сортов мучных кондитерских изделий массового спроса, диетического, лечебно- профилактического и функционального назначения [1].

Существенная роль в нивелировании недостаточной обеспеченности населения микронутриентами традиционно отводится обогащению пищевых продуктов, и в первую очередь мучных кондитерских изделий, ценными биологически активными пищевыми веществами [1]. Поэтому создание мучных кондитерских изделий так называемого «здорового» ассортимента актуально. Разработанные новые отечественные технологии экологически безопасных кондитерских изделий позволят обеспечить население России новыми сортами полезной продукции, снизить риск появления различного рода заболеваний, повысить процент выздоровления людей при минимальном использовании традиционных лекарств.

Учитывая то, что мучные кондитерские изделия в России являются ежедневно потребляемыми продуктами питания, наибольший оздоровительный эффект может прогнозироваться при обогащении эссенциальными компонентами питания именно данной группы продуктов, что может обеспечить массовый лечебно-профилактический эффект.

Перспективным направлением развития кондитерской промышленности является создание новых ресурсосберегающих технологий и ассортимента мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности на основе использования нетрадиционного растительного сырья.

Использование нетрадиционного растительного сырья в производстве мучных кондитерских изделий позволяет расширить их ассортимент, снизить расход дорогостоящего сырья (сахара и муки), повысить пищевую ценность изделий за счёт внесения белоксодержащих и других добавок и на их основе улучшить структурно-механические свойства теста, снизить технологические потери, повысить потребительские качества мучных кондитерских изделий и продлить срок их хранения.

Большой интерес в теоретическом и практическом плане представляет изучение возможностей применения нетрадиционного инулинсодержащего растительного сырья, стимулирующего выработку инсулина и способствующего снижению уровня сахара в организме человека.

Скорцонера – инулинсодержащее сырьё, ранее не применявшееся в пищевом производстве. В скорцонере обнаружены: углеводы и родственные соединения, в том числе сахароза, мальтоза, инулин (8-10 %), белок (0,5-1 %), альдегиды и их производные: кониферин, тритерпеноиды: тараксастрерин, каучук, витамины С, B_2 и др., флаваноиды, высшие жирные кислоты, липиды (0,5-2 %), циклитолы, фитоалексины [2,3]. Входящие в его состав компоненты являются полноценным объектом в рационе питания людей. Однако, в свежем виде корнеплоды скорцонеры для длительного хранения непригодны. Для продолжительного хранения корнеплодов скорцонеры некоторые авторы рекомендуют их мариновать, консервировать с помощью искусственного холода, но это значительно снижает пищевую, в том числе биологическую ценность. Для сохранения функциональных ингредиентов нами был получен экструдированный продукт высокой пищевой ценности, обогащённый скорцонерой.

По предложенному способу, описанному в патенте РФ № 2585470, получен экструдированный продукт высокой пищевой ценности, обогащённый скорцонерой [4].

Поставленная цель достигалась тем, что способ получения экструдированного продукта высокой пищевой ценности, обогащенного скорцонерой, включающий подготовку сырья, в качестве которого используют крахмал картофельный, или кукурузный, или пшеничный, или рисовый, или тапиоковый или их смеси, или муку пшеничную, или ржаную,

или картофельную, или кукурузную или их смеси, или сухое картофельное пюре в виде хлопьев, или гранул, или гранулята, или крупки, или смеси различного крахмалсодержащего сырья, смешивание сырья с добавкой, повышающей пищевую ценность продукта, подачу полученной смеси одновременно с углекислым газом в твердой фазе в двухшнековый экструдер и экструзию, отличающийся тем, что в качестве повышающей пищевую ценность продукта добавки используют в сухом измельченном или сыром измельченном виде корнеклубнеплоды скорцонеры отдельно или в смеси с морковью или свеклой в соотношении от 1:1 до 5:1, добавку берут в количестве 0,5-20,0 мас. %, углекислый газ в твердой фазе подают в количестве 0,5 мас. %, осуществляют одно- или двухкратную экструзионную обработку при 100-200°С, частоте вращения шнека дозатора и рабочих шнеков 90-95 мин$^{-1}$ с использованием фильеры диаметром 1-6 мм, с или без последующего дробления экструдата, просеиванием через сито с отверстиями не более 0,67 мм и магнитной сепарацией с использованием постоянных магнитов, при этом толщина слоя дробленого экструдата составляет 6-8 мм, а скорость прохождения через магниты - не более 0,5 м/с; недробленый экструдат дражируют в сахарном сиропе, или в солевом рассоле, или в сахарно-соковом сиропе, или в сахарно-морсовом сиропе с последующим подсушиванием.

Объект наших исследований – экструдированный продукт высокой пищевой ценности, обогащенный скорцонерой.

Для того, чтобы подобрать оптимальные способы приготовления печенья проводились эксперименты в лабораторных условиях. Выпечку осуществляли по следующим вариантам.

Контролем служила рецептура сдобного песочно-выемного печенья "Ванильное":

• образец 1 - контроль (печенье сдобное «Ванильное»);

• образец 2 – изделие с внесением 1 % экструдированного продукта;

• образец 3 – изделие с внесением 3 % экструдированного продукта;

• образец 4 – изделие с внесением 5 % экструдированного продукта.

Исследования качества муки пшеничной высшего сорта показали, что её влажность составляла 13,3 %, количество клейковины – 38,8 г, качество клейковины исследуемой муки относилось ко 2-ой группе (удовлетворительно крепкая), показания ИДК – 39,0 ед.пр. Остальные показатели соответствовали требованиям стандарта.

Тесто замешивали периодическим способом. В ёмкость загружали размягченное сливочное масло, сахарную пудру и перемешивали до однородной консистенции. Затем добавляли рецептурное количество меланжа, меда, сгущенного молока и воды с растворенными в ней содой и углеаммонийной солью, перемешивали, в последнюю очередь добавляли муку и экструдированный продукт и снова перемешивали. Пласт теста раскатывали на доске до толщины слоя теста 4,5-5 мм. Тесто формовали металлическими выемками. Выпечку производили при температуре среды пекарной камеры 200˚С в течение 3-6 мин.

Показатели качества печенья, выпеченного с разным процентом экструдированного продукта, обогащённого скорцонерой, представлены в таблице 1.

По данным таблицы 1 установлено, что по мере увеличения дозировки экструдированного продукта в печенье, пористость изделий становится более развитой и равномерной (из-за повышенного газообразования, вызываемого взаимодействием содержащихся в экструдированном продукте органических кислот и двууглекислым натрием). Цвет изделий становится ярче, интенсивней – поскольку, углеводы, содержащиеся в экструдированном продукте, обогащённом скорцонерой, активно участвуют в реакции меланоидинообразования. Увеличение дозировки экструдированного продукта до 5 % уменьшает разрыхленность, хрупкость и рассыпчатость готовых изделий. Исходя из этого, была выбрана оптимальная дозировка экструдированного продукта – 3 %.

Таблица 1

Влияние дозировки экструдированного продукта, обогащённого скорцонерой на показатели качества печенья

Наименование показателей	Значение показателей качества печенья с добавлением экструдированного продукта, обогащённого скорцонерой, % к муке			
	0	1	3	5
Влажность, %	6,3	6,2	6,15	6,05
Щелочность, град.	1,3	1,3	1,2	1,2
Намокаемость, %	160	165	171	163
Поверхность	Шероховатая с мелкими трещинами, коричневая		Шероховатая с небольшими трещинами светло-коричневая	Шероховатая с мелкими трещинами коричнево-серая
Вид в изломе	Светлое, с желтоватым оттенком, рассыпчатое	Светлое, желтовато-коричневое, хрупкое, рассыпчатое	Светло-коричневое, хрупкое, хорошо рассыпчатое	Коричневое, с серым оттенком, мало рассыпчатое, мягкое
Вкус, запах	Сладкое, без постороннего вкуса и запаха			Сладкое, с посторонним привкусом

С возрастанием дозировки экструдированного продукта увеличивается пористость печенья, что влечёт за собой повышение намокаемости. Щелочность снижается за счет содержания в продукте органических кислот. Уменьшение влажности в опытных образцах объясняется более низкой, по сравнению с сахарозой, влагоудерживающей способностью экструдированного продукта.

Выполненный комплекс теоретических и практических исследований технологических свойств экструдированного продукта, обогащённого скорцонерой, его влияния на показатели качества печенья, открывает возможности использования данного сырья в технологии производства мучных кондитерских изделий. Обобщая полученные данные по применению экструдированного продукта, обогащённого скорцонерой, и учитывая его высокую пищевую ценность можно выделить следующие основные области его применения и рекомендовать для:

- улучшения показателей качества сахарного печенья;
- повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий;
- создания мучных кондитерских изделий лечебно-профилактического назначения.

Литература

1. Хлебобулочные, макаронные и кондитерские изделия нового поколения. – Изд. 2-е, переработ. и доп. / Ю.Ф. Росляков, О.Л. Вершинина, В.В. Гончар; под ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.Ф. Рослякова.– Краснодар: Изд. ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 2014. – 184 с.
2. Глухов А.Ю. Скорцонер –эликсир здоровья // Сельские зори.- 1993. – № 5-6. – С.37.
3. Гусев А.М. Целебные овощные растения. – М.: МСХА, 1991. – 240 с.
4. Патент РФ №2585470 С1, кл. 6 А23Р 1/16. Способ получения экструдированного продукта высокой пищевой ценности, обогащенного скорцонерой» / Литвяк В.В., Росляков Ю.Ф., Жаркова И.М., Вершинина О.Л., Гончар В.В., Оспанкулова Г.Х. - Опубл. 27.05.2016, Бюл. №15.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТАБАЧНЫХ ОТХОДОВ

Дон Т.А., Гнучих Е.В., ***канд. техн. наук,*** **Бедрицкая О.К., Шкидюк М.В.**

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по использованию табачных отходов, образующихся при производстве курительных изделий. Проанализировано использование отходов и предложены технологии для изготовления нюхательного и сосательного табаков на основе табачной мелочи, позволяющие получить продукт высокого качества и оптимизировать процесс производства.

Ключевые слова: отходы табачного производства, табачная мелочь, жилка, табачная пыль, некурительные табаки, нюхательный табак, сосательный табак, технологический процесс, фракционный состав, дегустационная оценка.

Ежегодно табачные фабрики, действующие на территории Российской Федерации, выпускают около 300 млрд шт. курительных изделий, при этом количество табачных отходов достигает 10 - 15%.

В настоящее время все действия с отходами регламентируются следующими документами:

- Закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30 марта 1999г. № 52-ФЗ;
- «Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления» СП 2.1.7.1386-03, № 144;
- Приказ Росприроднадзора от 18.07.2014 N 445 (ред. от 15.12.2015) "Об утверждении федерального классификационного каталога отходов" (Зарегистрировано в Минюсте России 01.08.2014 N 33393).

Таблица 1

Виды отходов табачного производства

Наименование группы по ФККО-2014	Код	Наименование вида отходов
Прочие отходы производства табачных изделий	3 01 390 01 49 5	остатки табачной мелочи, жилки, табачного листа
Прочие отходы производства табачных изделий	3 01 390 02 42 3	пыль табачная

Технологический процесс производства курительных изделий сопровождается образованием отходов, т.е. остатков табачного сырья частично или полностью утративших технологические свойства, количество которых зависит от используемого в производстве сырья, материалов и технологического оборудования.

Все отходы табачного сырья (мелочь, жилка, пыль) имеют примерно одинаковый химический состав и гигиеническую характеристики. Различия наблюдаются только в размере образующихся фракций отходов и в количестве содержащихся в них минеральных примесей.

Основную долю (свыше 80%) в структуре отходов табачной промышленности занимает табачная пыль, собираемая в индивидуальных и централизованных пылесборниках при производстве курительных изделий.

Количество отходов зависит от различных факторов: эксплуатируемого оборудования, применяемых технологий, качества сырья, квалификации обслуживающего персонала и др. Проблема утилизации отходов на протяжении многих лет была и остается актуальной для табачной промышленности.

Существует много способов использования отходов табачного производства, из них наиболее распространенными являются:

- изготовление расширенной жилки и восстановленного табака;
- производство некурительных табаков;
- использование в качестве удобрения в сельском хозяйстве.

Наиболее перспективным и экономически целесообразным решением вопроса рационального использования сырья является использование отходов для изготовления табачных изделий. Большой интерес в этом плане представляет мелочь, собираемая в сигаретном цеху. Она образуется на разных этапах технологического процесса изготовления сигарет.

Табачная мелочь, образующаяся на линии упаковки сигарет, представляет собой смесь мелких кусочков резаного табака хорошего качества без посторонних примесей. Фракционный состав этого вида отходов – смесь мелких кусочков резаного табака размером от 1 до 2 мм. Используют ее в небольших (не более 5%) количествах, добавляя в резаный табак повышенной влажности. Однако, в связи с низкими технологическими свойствами, использование ее в сигаретах нецелесообразно и экономически не выгодно.

В табл.2 приведен химический состав табачного сырья Берлей и табачной мелочи, образовавшейся при производстве сигарет различных наименований (отходы сигаретного производства).

Таблица 2

Химический состав табачной мелочи

№ образца	Никотин, %	Углеводы, %	Белки, %	Хлор, %
Контроль (Берлей)	2,4	5,6	6,8	0,12
1	1,2	7,3	7,9	0,17
2	1,8	7,4	5,5	0,06

Обычный способ изготовления сосательного табака из табачного сырья, предполагает использование листового табачного сырья типа Берлей, его измельчение, смешивание ингредиентов целевого продукта, в том числе регулятора кислотности, пастеризацию, отлежку, охлаждение, определение содержания никотина в готовом продукте и упаковку.

В процессе исследований разработан способ улучшения качества сосательного табака путем замены табака типа Берлей на табачное сырье типа Вирджиния, обладающего более мягким вкусом. Учитывая, что себестоимость табаков Берлей и Вирджиния находятся в одной ценовой линейке, замена табака Берлей на табак Вирджиния не снижает себестоимость конечного продукта. В связи с этим, была исследована возможность замены дорогостоящего листового табака на табачную мелочь, стоимость которой значительно ниже, но обладающую полным вкусом и приятным, ярко выраженным ароматом, т.к. имеет в своём составе смесь подобранных в различных соотношениях сортотипов табака.

Исследования проводили следующим образом: отбирали необходимое количество табачной мелочи на узле упаковки сигарет в пачку и определяли содержание никотина. Одновременно отобрали листья Вирджинии и Берлея, также определяли содержание никотина, затем измельчали до фракции 1х1 мм. Все образцы заливали предварительно подготовленным 10% раствором пищевой соли, тщательно перемешивали до получения однородной массы и выдерживали при комнатной температуре 30 мин. Измеряли уровень pH, добавляли регулятор кислотности в количестве, необходимом для достижения заданного уровня pH = 7,8-8,2, проводили пастеризацию при температуре 65 ± 5ºС в течение 60 минут, охлаждали и после отлёжки в течение 24 час, проводили дегустацию образцов. Результаты приведены в табл.3.

Таблица 3

Дегустационная оценка сосательного табака на основе различного табачного сырья и отходов

Основа сосательного табака	Вкус	Аромат	Общий балл
Берлей	обкладка	простой	69,3
Вирджиния	щипание	слабый приятный	75,5
Мелочь с сигаретных линий	щипание	средний приятный	78,0

Результаты табл. 3. свидетельствуют о том, что технология изготовления сосательного табака на основе табачной мелочи, позволяет получить продукт высокого качества, сократить процесс производства, исключить дополнительные операции по отбору, измельчению и фракционированию табака. Кроме того, снижается себестоимость конечного продукта за счет использования мелочи.

Для установления возможности использования табачной мелочи при изготовлении некурительной продукции были изготовлены образцы следующим образом. Табачную мелочь фракционировали на просеивающем оборудовании. Отбирали фракцию от 0,5 до 0,1 мм и использовали для изготовления нюхательного табака, фракцию, прошедшую через сито 1х1 мм – сосательного. В качестве контроля использовали сосательный и нюхательный табак, изготовленный из табачного сырья типа Вирджиния.

Качество некурительной продукции определяли органолептически по 100 – балльной системе на основе дегустационной оценки, разработанной в лаборатории технологии производства табачных изделий. Результаты дегустационной оценки приведены в табл.4.

Таблица 4

Дегустационная оценка некурительных табаков на основе мелочи сигаретных линий

Наименование образца	Дегустационная оценка	
	контроль	опыт
Нюхательный табак	76,8	79,2
Сосательный табак	75,5	78,8

Результаты, приведённые в табл. 4, позволяют сделать вывод, что образцы некурительных табаков, изготовленные из мелочи, собираемой на сигаретных машинах, не уступают по качеству образцам, изготовленным из листового табака.

Таким образом, можно сделать выводы:

- использование табачной мелочи (отходы сигаретного производства) позволяет получить некурительную продукцию по качеству не уступающую контрольным образцам, изготовленным из листового табака;
- использование табачной мелочи, учитывая значительную разницу в стоимости листовых табаков и мелочи (отходы), полученной при производстве сигарет на линии изготовления и упаковки, возможно и экономически целесообразно.

Разработана технология использования табачной мелочи при изготовлении некурительных табаков.

Литература

1. Саломатин, В.А. Современные технологии утилизации табачных отходов / В.А. Саломатин, О.Д. Филипчук, А.Г. Миргородская // Современные биотехнологии переработки сельскохозяйственного сырья и вторичных ресурсов: сб. матер. Всерос. науч.-практ. конф. (8-11 сент. 2009г.) /РАСХН. – Углич, 2009. – С.192-195.
2. Плотникова, Т.В. Биологическая и экологическая эффективность использования отходов табачного производства в качества инсектицида / Т.В. Плотникова, Т.А. Дон, А.Г. Миргородская // Современное состояние естественных и технических наук:

матер. VI Междунар. науч.-практ. конф. (20.03.2012г.). – М.: «Спутник+», 2012. - С.127-130.
3. Миргородская А.Г. Исследования в области производства табачных изделий /А.Г. Миргородская, М.В. Шкидюк., Т.А. Дон, Н.Н. Матюхина // Результаты исследований Всероссийского научно-исследовательского интститута табака, махорки и табачных изделий по направлениям научной деятельности. - Краснодар, 2014. - С.165-191.
4. Миргородская А.Г.Снижение токсичности табачных изделий путем моделирования поликомпонентного состава [Электронный ресурс] /А.Г. Миргородская, М.В. Шкидюк // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: матер. Всерос. науч.-практ. конф. (3 июня-8июля 2013г., г. Краснодар). – С.97-101. /URL: http: //vniitti.ru //conf/conf2013/sbornik_conf2013.pdf.
5. Гнучих Е.В. Методика дегустационной оценки сосательного табака (снюс)/ Е.В. Гнучих, А.Г. Миргородская, Т.А. Дон, М.В. Шкидюк. - Краснодар, 2015. – 18с. - Деп. в ВНИИЭСХ №5 ВС-2015.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ МОЛОКА НА РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА К СТРЕССОВЫМ НАГРУЗКАМ

Ильина А.М., ***канд. техн. наук***

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности», г.Москва

Аннотация. Проведено исследование влияния комплекса лактоферрин-лактопероксидаза-иммуглобулин G из коровьего молока на резистентность организма к стрессовым нагрузкам в экспериментах in vivo. Показано, что исследуемый препарат повышает устойчивость организма к стрессовым нагрузкам.

Ключевые слова: сывороточные белки молока, лактоферрин, лактопероксидаза, иммуноглобулин G, резистентность организма, стрессовые нагрузки.

Здоровье каждого человека и нации в значительной мере определяется типичным рационом питания. Продукты питания, кроме снабжения организма человека энергией необходимыми нутриентами, выполняют ряд функций, среди которых наиболее важная- профилактика и лечение ряда заболеваний.

Состояние здоровья населения по данным Всемирной организации Здравоохранения имеет тенденцию к ухудшению и характеризуется увеличением числа лиц, страдающих различными заболеваниями, в том числе и алиментарными.

В последние годы во всем мире получило широкое признание развитие нового направления в пищевой промышленности -так называемое функциональное питание, под которым подразумевается использование таких продуктов естественного происхождения, которые при систематическом употреблении оказывают регулирующее действие на организм в целом или на его определенные системы и органы.

Варьируя основами продуктов в процессе их производства, обогащая их нутриентами и биологически активными добавками, можно добиться определенной направленности защитных комплексов, предлагать эти продукты для массового потребления и, следовательно, массового оздоровления населения.

Рассматривая производство пищевых продуктов в фундаментальном его понимании, прежде всего подразумевают хлеб, мясо и молоко. Молоку при этом отводят особую роль. Это объясняется тем, что белки, жиры и углеводы молока уникальны и соответствуют

физиологическим потребностям организма человека от рождения и до глубокой старости. Кроме того, без молока и молочных продуктов невозможно адекватное и сбалансированное питание. В настоящее время молоко еще расценивается и как защитное средство от неблагоприятных воздействий загрязненной окружающей среды и источник получения биологически активных веществ.

Молоко представляет собой уникальную биологическую жидкость, являющуюся источником пищевых белков высокой биологической ценности которая обусловлена специфичностью и сбалансированностью аминокислотного состава. Белки выполняют пластическую функцию, участвуют в энергетических и транспортных процессах, осуществляют регуляторную и защитную функции

Разработана технология получения комплекса биологически активных сывороточных белков молока («Л-ПФИ») из вторичного молочного сырья для использования их в качестве БАД и для обогащения продуктов лечебно-профилактической направленности.

Целью работы было исследование влияние препарата сывороточных белков молока (лактоферрин, лактопероксидаза и иммуноглобулин G) на резистентность организма к стрессовым воздействиям.

Одним из важных показателей, отражающих глубину стрессовой реакции животного организма, является масса тимуса - непарного лимфоидно-железистого органа, играющего важную роль в механизмах иммунитета. Тимус - продуцент Т-клеток лимфоидного ряда, ответственных за клеточный иммунитет и регуляцию серологического иммунитета - очень чувствителен к внешним стрессовым воздействиям. При снижении иммунитета вилочковая железа подвергается атрофии и инволюции.

С целью изучения устойчивости животных к стрессовому воздействию было сформировано три группы животных по 15 особей в каждой. В эксперименте участвовали крысы-самцы в возрасте трех недель с массой тела 80±2,3 г.

В первую группу (I) входили животные интактного контроля, которые содержались на общевиварном пищевом и питьевом рационе. Животные второй группы (II) содержались на том же рационе, но подвергались стрессовому воздействию в сочетании с гиподинамией в течение трех дней. Животные третьей группы (III) подвергались тому же воздействию, что и животные второй группы, но на фоне общевиварнорго рациона перорально получали исследуемый комплекс в дозе 200 мкг ежедневно в течение 21 суток.

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили с использованием методов нейросетевого моделирования. Предварительно проводили факторный анализ для снижения количества входных переменных.

Было установлено, что под влиянием стрессового воздействия происходило снижение массы тимуса у животных опытных групп. Однако у животных, получавших комплекс, эффект был ниже, чем у крыс, его не получавших. Это подтверждает заключение, полученное по другим показателям, что комплекс повышает устойчивость животных к стрессовому воздействию.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что изучаемый комплекс «Л-ПФИ» является эффективным препаратом, повышающим природную резистентность живого организма [1].

Литература

1. Ильина А.М. Технология получения биологически активного комплекса "иммуноглобулин-лактоферрин-лактопероксидаза" из вторичного молочного сырья: диссертация кандидата технических наук: 05.18.07 / А.М. Ильина// [Место защиты: Моск. гос. ун-т приклад. биотехнологии]. – М., 2009. - 193 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ВОССТАНОВЛЕННОГО ТАБАКА НА ТАБАЧНЫХ ФАБРИКАХ

Ильина М.В., Сложенкина А.В.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар

Аннотация. Восстановленный табачный лист производят из табачного сырья, отделенного в процессе переработки табачного листа и производства сигарет, табачной жилки различной фракции, пищевых связующих и ароматизирующих ингредиентов, таких как гуаровая камедь, инвертный сахар, глицерин, пропиленгликоль, вода. Основные преимущества использования восстановленного табака в табачном производстве: экономические в виде снижения потерь и экономии табачного сырья; повышение горючести сигареты; регулирование содержания вредных веществ и никотина в сигарете.

Ключевые слова: восстановленный табак, табачное сырье, отделенное в процессе переработки табачного листа и производства сигарет, короткие фракции жилочного сырья, отделенные в процессе производства (стрипсования) табачной жилки, мелкие фракции жилки от сигаретных машин.

Производство Cast Leaf (CL) – это процесс получения восстановленного табачного материала в форме тонкого сухого гомогенизированного полотна, которое режут на отдельные листья стандартного ромбовидного размера, и упаковывают в картонные короба [1-5]. В дальнейшем этот материал используют в качестве компонента в табачном производстве. Восстановленный табачный лист производят из табачного сырья, отделенного в процессе переработки табачного листа и производства сигарет (dust and scraps), табачной жилки различной фракции (stem), пищевых связующих и ароматизирующих ингредиентов, таких как гуаровая камедь (Guar Gum), инвертный сахар (IS), глицерин (GL), пропиленгликоль (PG), вода.

Основные преимущества использования CL в табачном производстве:

– экономические (снижение потерь, экономия табачного сырья);

– повышение горючести сигареты;

– регулирование содержания вредных веществ и никотина в сигарете.

Производство CL разделено на 4 зоны процесса:

– подготовка и загрузка сухих табачных материалов на линии; измельчение, сушка и смешивание табачных материалов, загрузка Guar Gum.

– подготовка жидкого раствора (solution) и его смешивание с сухими табачными материалами для получения пастообразной массы – пульпы (slurry).

– формирование, сушка и резка полотна CL.

– загрузка и упаковка готовой продукции в короба.

FBP (Factory by-products) – табачное сырье, отделенное в процессе переработки табачного листа и производства сигарет (dust and scraps).

Stem LBP (Stem length by-products) – короткие фракции жилочного сырья, отделенные в процессе производства (стрипсования) табачной жилки, а также мелкие фракции жилки, отделенные на сигаретных машинах.

Исходные табачные материалы (FBP и Stem LBP) с влажностью 7-14% доставляют в зону загрузки электропогрузчиками в картонных коробах на поддонах по 80-210 кг каждый. Максимальная скорость потока материала по каждой линии составляет 1000 кг/час.

После загрузки в Tipper, FBP подают наклонным винтовым конвейером на вибросито, где происходит отсев крупной фракции сырья, в том числе слипшихся частиц, в подготовленную тару. Мелкая фракция продукта идет в производство.

Далее, при помощи разряжения в воздуховоде, продукт транспортируют в ленточный смеситель (Ribbon Blender) емкостью 2000 кг.

После ленточного смесителя (Ribbon Blender) продукт подают на горизонтальный винтовой реверсивный конвейер, благодаря которому возможна разгрузка продукта из Ribbon Blender в короба при необходимости.

Далее продукт поступает на наклонный винтовой конвейер в систему взвешивания непрерывного действия, с помощью которой осуществляют дозирование продукта перед сушкой. Скорость потока составляет порядка 660 кг/час. На винтовом реверсивном конвейере происходит смешивание дозированных потоков, обработанных FBP и LBP перед сушкой.

После загрузки LBP в Tipper на Stem Line продукт с фидера поступает в технологический воздухопровод, по которому посредством разряжения поступает в классификатор для отделения тяжелых частиц в подготовленную тару.

На сепараторе происходит отделение продукта от технологического воздуха, который поступает в дальнейшем на систему пылеудаления. Продукт же через Air Lock подают на мельницу молоткового типа для измельчения жилки до фракции 2,0 мм или 5,0 мм в зависимости от установленной сетки.

Производительность установки – 100 кг/час. Максимальная частота вращения дробилки – 2000 об/мин.

Измельченная жилка при помощи разряжения в воздуховоде поступает на Cyclone для отделения продукта от технологического воздуха. В дальнейшем жилка через Air Lock поступает в ленточный смеситель (Ribbon Blender) емкостью 2000 кг, назначение и конструкция которого не отличается от ленточного смесителя для FBP.

С горизонтального конвейера продукт поступает на наклонный винтовой конвейер и систему взвешивания непрерывного действия, с помощью которой осуществляют непрерывное дозирование продукта перед сушкой. Скорость потока на разгрузке составляет 340 кг/час.

Перед сушкой на винтовом реверсивной конвейере соединяют потоки обработанных FBP и LBP. Смешанные продукты подают в цилиндр лопастной сушки, где происходит понижение относительной влажности табачного продукта до 6,5%. Температура на выходе Dryer составляет $\leq 60^{o}C$. Цилиндр подогревают паром, находящимся в его межстенном пространстве (рубашке). Измерение влажности на выходе осуществляют влагомером.

Поток продукта на выходе из цилиндра сушки – 1000 кг/час.

Увлажненный воздух отсасывают через открытый колпак посредством радиального вентилятора. Шкаф контроля пара и воздуха установлен рядом с цилиндром и включает все необходимые элементы управления и контроля.

Сухой продукт по винтовому конвейеру поступает на измельчитель. Максимальный поток – 1000 кг/час.

В сортирующей зоне продукцию разделяют на крупную и мелкую фракции. Размер фракции продукта на выходе – от 0,75 мм до 0,125 мм. Температура продукта на выходе – $60^{o}C$. Измельченный продукт поступает в систему разделения продукции (коллектор и система разгрузки Air Lock).

После разгрузки продукт попадает в пневмотранспортную систему установки Cyclone выбранной линии для загрузки в один из ленточных смесителей Ribbon Blender емкостью 5000 кг каждый.

В каждом смесителе размещается одна партия Dry CL, готовая для дальнейшей обработки. Среднее расчетное время загрузки партии в смеситель – 5 часов. Старт разгрузки смесителя производят после его окончательной загрузки. Минимальное время нахождения продукта в смесителе – 1 час. Среднее расчетное время полной разгрузки партии составляет 10 часов.

Продукт со смесителя поступает на систему трубчатых винтовых конвейеров. При этом конвейеры – реверсивные, для возможности разгрузки продукта из смесителей в короба.

На винтовой конвейер поступает 2 потока: 1) подготовленный табачный продукт с ленточного смесителя, прошедший через систему взвешивания непрерывного действия, со скоростью потока 500 кг/час; 2) Guar Gum, прошедший через свою систему взвешивания непрерывного действия со скоростью потока 40 кг/час.

Гуаровую камедь в мешках по 25 кг доставляют заблаговременно к бункеру загрузки (Hopper). Вскрытие упаковки и загрузка в бункер производит оператор вручную. Емкость бункера – 120 кг. Подачу Guar Gum с бункера винтовым конвейером производят автоматически.

Количество Guar Gum, требуемое для добавления в табачный продукт, рассчитывают исходя из рецептурной пропорции компонентов (Guar rate: 8% of tobacco weight). Реверсивный винтовой конвейер передает смешанные компоненты в зону подготовки раствора и суспензии (пульпы).

В соответствии с технологией производства CL обработанный табачный материал смешивают с подготовленным рецептурным раствором в соответствующей пропорции для получения однородной вязкой массы (slurry/ пульпы), пригодной по своим характеристикам и параметрам для формирования сырого листа CL в технологической зоне сушки.

Раствор представляет собой смесь жидких компонентов на водной основе в рецептурной пропорции: очищенная технологическая вода – 97,6%; инвертный сахар (IS) – 1,3%; глицерин (Gly) – 0,5%; пропиленгликоль (PG) – 0,7%. Количество раствора на 1000 кг табачного продукта/ готового продукта – 4000 кг.

Емкость танка – 500 литров. Количество танков на производстве – 3. Максимальное время хранения раствора в танке – 12 часов.

На линии разгрузки танка теплообменник поддерживает температуру воды на уровне 56 ºС, а система контроля потока производит учет расхода раствора. Передачу раствора производят одной из 2-х центробежных помп. Эта же помпа задействована для рециркуляции раствора. Скорость потока раствора из танка на систему смешивания с табачным продуктом – 1970 кг/час.

После старта разгрузки партии с Ribbon Blender табачный материал, смешанный с Guar Gum в пропорции, поступает на винтовой конвейер, далее в один из миксеров.

В миксер через 4 входных точки начинает поступать подготовленный раствор в необходимой пропорции для смешивания с табачным материалом и получения суспензии (пульпы). Вся суспензия в конце процесса поступает в накопительный танк. Данный физический процесс называют диспергацией. Температура продукта – 60ºС.

Разгрузку танка производят после достижения в нем установленного уровня (как правило, 60%). С этого момента происходит одновременная загрузка/выгрузка суспензии. С помощью роторной помпы и системы контроля потока суспензия поступает на гомогенизаторы, и далее в танк хранения со скоростью 2376 кг/час.

Задача гомогенизатора – окончательно растереть возможные несмешанные сухие частицы суспензии, пропуская весь продукт через диски гомогенизаторов, и тем самым добиться большей однородности суспензии. Данный процесс сопровождают небольшим нагревом продукта до температуры 64ºС.

Подготовленная пульпа по готовности зоны сушки с помощью роторной помпы и системы контроля потока поступает на устройство формирования листа, в котором происходит формирование пульпы в лист шириной 1540 мм и толщиной 0,2 мм.

Предварительно сформированный лист влажностью 79% поступает на замкнутую реверсивную конвейерную стальную ленту сушильных камер Main Dryer. Влажность листа на выходе – 50%. Далее продукт, отделяясь при помощи специального ножа от стальной конвейерной ленты, с потоком 920 кг/час, поступает в сушильные камеры и передается с

помощью стального сетчатого конвейера. Скорость потока на выходе – 580 кг/час, влажность – 14% ± 2%.

Сушильные камеры работают на природном газе. Пламя газовых горелок нагревает воздух, который циркулирует в специальных камерах вдоль конвейеров, тем самым высушивая лист CL. Максимальная температура воздуха в камере не превышает 400ºС. Высушенный восстановленный табачный лист с относительной влажностью 14% ± 2% поступает на устройство резки – 100 х 100 мм. Для лучшего отделения листа продукта от стальной ленты конвейера Main Dryer на данную ленту через специальные форсунки наносят раствор лецитина. Расход лецитина 6-8 кг/час.

Резаный восстановленный табак по конвейерам поступает на участок упаковки. Далее по конвейерам с потоком 580 кг/час поступает на упаковочную станцию, где его расфасовывают в предварительно подготовленные картонные короба. Максимальный вес нетто короба с восстановленным табачным листом – 160 кг.

Заполненные короба по конвейеру поступают на вертикальный гидравлический пресс, затем на устройство стягивания лентой. Упакованные короба передаются на склад. Расчетное количество коробов одной партии CL – 35-40 шт.

Литература

1. Воробьева Л.Н. Товароведение материалов пищевкусовых производств /Л.Н. Воробьева, И.И. Татарченко. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Донской табак», 2005.– 280 с.
2. Татарченко, И.И. Экспертиза табака и табачных изделий. Качество и безопасность / И.И. Татарченко, Л.Н. Воробьева, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2009. – 258 с.
3. Патент № 2153273 РФ, МКП – А24В15/00. Способ предотвращения заплесневения табака / О.И. Квасенков, Г.И. Касьянов, Е.Ю. Булгакова, Д. Бавланкулова, К.Ш. Сакибаев. - Заявка № 99109069/13; заявл. 06.05.99; опубл. 27.07.2000, Бюл. № 21.
4. Патент № 2152748 РФ, МКП – А24В15/00. Способ предотвращения заплесневения табака / О.И. Квасенков, Г.И. Касьянов, К.Ш. Сакибаев, Е.Ю. Булгакова, Д. Бавланкулова. - Заявка № 99109070/13; заявл. 06.05.99; опубл. 20.07.2000, Бюл. № 20.
5. Патент № 2152749 РФ, МКП – А24 В15/00. Способ предотвращения заплесневения табака / О.И. Квасенков, Г.И. Касьянов, Д. Бавланкулова, К.Ш. Сакибаев, Е.Ю. Булгакова. - Заявка № 99109071/13; заявл. 06.05.99; опубл. 20.07.2000, Бюл. № 22.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ВЛИЯНИЕ БЕЛКОВОГО ОБОГАТИТЕЛЯ НА ОСНОВЕ КОСТИ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФАРША И МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ

Кабулов Б.Б., ***канд. техн. наук, доцент*****, Мустафаева А.К.,** ***канд. техн. наук,*** **Муратбаев А.М.**

Государственный университет имени Шакарима города Семей,
Республика Казахстан

Аннотация. Статья посвящена исследованию белкового обогатителя на основе кости влияние на некоторые технологические показатели мясных продуктов. Исследования проведены в лабораториях Государственного университета имени Шакарима города Семей. Изучены такие технологические показатели как активная кислотность среды, водосвязывающая способность, предельное напряжение сдвига и т.д.

Ключевые слова: белковый обогатитель, фарш, мясной продукт, технологические показатели.

Важнейшей задачей пищевой промышленности является разработка основ получения новых форм пищи, как качественно нового направления интенсификации производства продовольствия.

Новые технологии позволят повысить экономическую эффективность традиционных методов производства мясопродуктов, расширить объем и ассортимент производимых изделий. Она развивается в двух направлениях: получение аналогов – готовых к употреблению новых пищевых продуктов, имитирующие традиционные мясные изделия, и белковых обогатителей – новых пищевых систем, перерабатываемых совместно с традиционными в комбинированные мясные продукты (полуфабрикаты, паштет, мясная паста и др. продукты) [1, 2].

Нами разработан белковый обогатитель на основе кости и исследовано его влияние на некоторые технологические показатели мясных продуктов. Активная кислотность среды (pH) имеет особое значение для состояния белков, от нее зависят стойкость мясных продуктов при хранении, структура фарша и качество готового продукта.

Смещение pH фарша в кислую или щелочную сторону от изоэлектрической точки мышечных белков (5,4 – 5,5) повышает их ионизацию, стимулируя при этом гидратацию.

Одним из важнейших технологических свойств мяса и фарша является его водосвязывающая способность. Изучение этого вопроса имеет не только технологическое, но и экономическое значение, так как массовые потери при тепловой обработке связаны со способностью фарша удерживать влагу. Известно, что такие показатели готовой продукции, как сочность, прочностные свойства, вкус зависят от водосвязывающей способности фарша и пищевых добавок.

При производстве сарделек в качестве контрольного образца принята рецептура и технология сарделек «I сорта». Замену основного мясного сырья белковым обогатителем варьировали от 10 % до 25 % к массе фарша.

Введение в рецептуру фарша определенного количества белкового обогатителя приводит к качественному и количественному изменению его белковой системы: величина pH сдвигается в нейтральную сторону от изоэлектрической точки мышечных белков, увеличивая тем самым способность к гидратации и растворимость белков актомиозинового комплекса. Изначально pH белкового обогатителя выше pH мяса (6,45 против 5,93), это объясняется наличием соединительнотканных белков, способствующих повышению величины pH.

В результате исследований установлено, что величина pH сырого фарша и готовой продукции повышается на (0,05-0,1) единиц по сравнению с контрольными образцами. Величина pH готового продукта превышает величину этого показателя для сырого фарша на (0,1–0,2) единицы. Для традиционных вареных колбасных изделий pH фарша находится в пределах (6,0–6,3).

Дальнейшее повышение величины pH в щелочную сторону нежелательно, так как приводит к чрезмерному увеличению жесткости готового продукта и развитию гнилостных микроорганизмов.

Интенсивный рост pH фарша существенно влияет на изменение водосвязывающей способности. Водосвязывающая способность фарша находится в прямой зависимости от величины pH. С увеличением дозы добавления белкового обогатителя, pH фарша увеличивается и, как следствие, повышается его водосвязывающая способность.

В процессе тепловой обработки денатурация белковых веществ сопровождается некоторым сдвигом pH от изоэлектрической точки в щелочную сторону и падением водосвязывающей способности фарша. Все это обусловлено изменением электрического заряда кислых групп, расчленением пептидных цепей и образованием новых соединений.

Способность фаршей связывать влагу в процессе тепловой обработки исследовали путем определения влаги при термической обработке, включая варку и охлаждение.

Как следовало ожидать, добавление в фарш мясных продуктов белкового обогатителя способствует заметному улучшению удержания влаги в процессе тепловой обработки.

Потери массы в опытных образцах мясных продуктов снижаются по сравнению с контролем и составляют до 5,1 %. С добавлением белкового обогатителя увеличивается влажность готового продукта до 66,52 %.

Установлено, что белковый обогатитель влияет не только на влажность, но и на выход готовых продуктов. При замене части мяса белковым обогатителем происходит поглощение и удержание влаги за счет набухания белков и образования в процессе приготовления стойкой жировой эмульсии.

Выявлено, что с повышением водосвязывающей способности фарша выход опытных образцов мясных продуктов увеличивается по сравнению с контролем на (3 - 4) %.

Кроме величины pH факторами, обуславливающими способность фарша поглощать и удерживать воду после тепловой обработки, являются степень измельчения мяса, высокое содержание соединительной ткани, введение различных пищевых связывающих добавок, в том числе и жировых эмульсий.

Установлено, что использование жировых эмульсий в составе белкового обогатителя способствует повышению водосвязывающей способности фарша вследствие структурных превращений белковых молекул.

Введение жира в составе эмульсий увеличивает содержание внутримышечного жира, тем самым, повышая влагоудерживающую способность. При добавлении в колбасный фарш эмульгированного жира влага удерживается не только за счет поглощения ее мышечной и соединительной тканями, но и в результате удержания ее стабильной жировой эмульсией. Кроме того, введение добавочного количества жира в составе жировых эмульсий не нарушает связанности фарша и положительно влияет на вкусовые качества готовых продуктов.

Увеличение дозы добавления белкового обогатителя в мясные фарши приводит к уменьшению структурно-механических характеристик, повышению количества растворимых белков и доли прочно связанной влаги.

Снижение структурно-механических характеристик характеризуется нарастанием объемной доли дисперсной среды по отношению к объемной доле дисперсных частиц. Это обстоятельство подтверждается возрастанием количественной доли растворимых белков в непрерывной фазе, оказывающее положительное влияние на образование более плотного каркаса в структуре готового продукта.

В формировании структуры мясного продукта активное участие принимают группы компонентов веществ, содержащихся в белково-жиро-кровяной эмульсии в растворенном состоянии (минеральные соединения, продукты распада белков, углеводов, жиров, ферменты, гормоны, витамины и др.). Эти компоненты веществ играют двойную роль. С одной стороны, вступая во взаимодействие с белковыми частицами они расщепляют их; с другой стороны, находясь в составе фарша в определенных количествах, они выполняют роль связующего звена между частицами белка.

Эти особенности фарша формируются в основном в процессе термической обработки колбасных изделий, где жировые эмульсии, со своими составными частями участвуя в связывании частицы фарша, друг с другом, способствуют образованию упруго-эластично-пластических свойств готовой продукции.

Проведены исследования потерь при тепловой обработке готового продукта в зависимости от количества добавляемого белкового обогатителя.

При проведении исследований для определения структурно-механических характеристик – водосвязывающей способности и предельного напряжения сдвига колбасного фарша нами решалась задача методом трехмерной интерполяции в компьютерной системе «Mathcad», т.е. матрица экспериментальных точек при интерполяции выражалась в виде поверхности. В результате была получена функция, с помощью которой можно определить значение водосвязывающей способности и предельного напряжения сдвига в любой точке внутри рассматриваемого диапазона изменения аргументов.

Исследовано изменение активности воды a_w и энергии связи влаги с материалом L′ для колбасного фарша с содержанием белкового обогатителя 20%. Измерения проводили при температуре t = 20 °С.

Установлено, что экстремальные значения a_w и L′ имеют при продолжительности обработки $4{,}8 \cdot 10^3$ с. Активность воды достигает своего минимума 0,939, а энергия связи влаги с материалом своего максимума 178,40 Дж/моль.

Для оценки консистенции готовой продукции измерили степень пенетрации $1/h^2$. Измерения проводили четырехигольчатым индентором в течение 5 с. Величина $1/h^2$– по физическому смыслу аналогична величине предельного напряжения сдвига колбасного фарша.

Экстремальных значений, при продолжительности обработки колбасного фарша $4{,}8 \cdot 10^3$ с, достигает так же степень пенетрации h и величина обратно пропорциональная квадрату степени пенетрации $1/h^2$ сардельки.

Таким образом, анализ вышесказанного показывает, что оптимальным режимом обработки колбасного фарша является продолжительность $4{,}8 \cdot 10^3$ с. При этом максимальных значений достигают предельное напряжение сдвига, водосвязывающая способность, энергии связи влаги с материалом колбасного фарша и величина обратно пропорциональная квадрату степени пенетрации $1/h^2$.

Литература

1. Какимов А.К. Механическая обработка и технология комбинированных мясных продуктов. – Семипалатинск: Семипалатинский государственный университет имени Шакарима, 2006.- 144 с.
2. Какимов А.К., Тулеуов Е.Т., Кудеринова Н.А. Переработка мясокостного сырья на пищевые цели. - Семипалатинск: Тенгри, 2006. – 130 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО КОРМОВОГО КОНЦЕНТРАТА НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КУР-НЕСУШЕК И ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Казарян Р.В.[1], *д-р техн. наук, профессор*, Фабрицкая А.А. [1], Бородихин А.С. [1], Мирошниченко П.В. [2], *канд. вет. наук*

[1]ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», г. Краснодар

[2]ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт», г. Краснодар

Аннотация. Представлены результаты производственных опытов с витаминно-минеральным кормовым концентратом «Тетра+», содержащим комплекс биологически активных веществ, проведенных на племптицезаводе «Лабинский» на поголовьи кур-несушек и в условиях ИЧП «Моревское» на цыплятах-бройлерах с целью исследования влияния витаминно-минерального кормового концентрата на качество и безопасность мяса кур и яиц. В результате опыта установлено более высокое содержание в яйцах кур, получавших кормовой концентрат «Тетра+», β-каротина, витаминов А и Е. Установлено, что применение витаминно-минерального кормового концентрата при выращивании цыплят-бройлеров обеспечивает улучшение показателей качества, безопасности и пищевой ценности мяса цыплят-бройлеров. Следовательно, применение витаминно-минерального кормового

концентрата «Тетра+» при кормлении кур-несушек и цыплят-бройлеров позволяет повысить качество, безопасность и снизить себестоимость продукции.

Ключевые слова: витаминно-минеральный кормовой концентрат, биологически активные вещества, птицеводство, куры-несушки, цыплята-бройлеры, куриные яйца, мясо кур, пищевая ценность, качество, безопасность.

В настоящее время птицеводство является одной из главных отраслей агропромышленного комплекса Российской Федерации, обеспечивающей население продуктами питания, отличающимися хорошими вкусовыми качествами, диетическими свойствами и высокой пищевой ценностью. Объем потребления мяса птицы и яиц в стране постоянно растет и в отдельных регионах составляет до 37%. Одной из важнейших задач, стоящих сейчас перед учеными, является повышение объемов производства, качества продукции и ее безопасности. Именно поэтому, в первую очередь стоят задачи обеспечения птицы рационом, сбалансированным по макро- и микронутриентам.

В Краснодарском научно-исследовательском институте хранения и переработки сельскохозяйственной продукции нами разработаны рецептура и технология витаминно-минерального кормового концентрата «Тетра+», в состав которого входят такие биологически активные вещества, как: β-каротин, селен, растительные фосфолипиды, витамины С и Е.

Влияние витаминно-минерального кормового концентрата на показатели качества, пищевой ценности, безопасности мяса кур и яиц было исследовано в производственном опыте на племптицезаводе «Лабинский». Для проведения опыта было создано 2 группы цыплят по 240 голов. До 10 дневного возраста все цыплята получали одинаковый рацион, а затем были взвешены и разделены на 2 группы. Контрольная группа получала основной рацион по нормативу, а опытная группа - основной рацион с добавлением кормового концентрата «Тетра+». Дозировка введения концентрата (в количестве 3,3 кг на 1 тонну корма) была рассчитана с учетом рекомендуемых норм кормления.

Для сравнительной оценки показателей качества, пищевой ценности и безопасности мяса тушек кур, в возрасте 168 дней были выбраны случайным образом и забиты куры по 10 голов в опытной и контрольной группах.

В соответствии с требования ГОСТ Р 52702-2006 «Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия» [1] по упитанности и цвету подкожного и внутреннего жира, тушки кур опытной группы относятся к первому сорту, а контрольной группы ко второму. Средняя масса тушек опытной группы кур на 8% выше, чем в контрольной группе.

Массовая доля белка в тушках опытной группы составляет 21,55%, а жира 19,70% что соответствует первому сорту мяса кур по ГОСТ Р 52702-2006 «Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия». Массовая доля белка и жира в контрольной группе кур составляет 19,15% и 9,75% соответственно, что по ГОСТ Р 52702-2006 соответствует второму сорту. Из полученных данных следует, что тушки кур опытной группы имеют более высокую пищевую ценность по сравнению с тушками кур контрольной группы.

Кроме этого, цвет подкожного и внутреннего жира в опытной группе желтый, и это говорит о том, что в жире депонируется β-каротин, в то время как цвет подкожного и внутреннего жира тушек контрольной группы бледно-желтого цвета.

По показателям безопасности тушки кур опытной и контрольной групп соответствуют требованиям безопасности Технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) [2]. Следует отметить, что в тушках кур опытной группы содержание токсичных элементов ниже, чем эти показатели в тушках кур контрольной группы. Так, содержание свинца в опытной группе составляет 0,27 мг/кг, а этот же показатель в контрольной группе 0,41 мг/кг. Другие показатели безопасности также имеют более низкие значения в опытной группе кур. Это свидетельствует о том, что

концентрат витаминно-минеральный кормовой «Тетра+» за счет активизации детоксикационной работы печени является активным фактором повышения безопасности продукции [3].

В период с начала яйцекладки до ее выхода на максимальный уровень в опытной группе получено яиц первой категории больше, чем в контрольной, что составляет 1991 и 1381 штук соответственно, яиц второй категории в опытной и контрольной группе было получено 1435 и 1550 штук соответственно. В опытной группе кур количество яиц первого сорта на 11% больше, чем в контрольной группе. И общее количество яиц от опытной группы кур на 15% больше чем от кур контрольной группы.

Результаты исследований свидетельствуют о более высоком содержании в яйцах кур, получавших витаминно-минеральный кормовой концентрат «Тетра+», β-каротина, витаминов А и Е.

По показателям безопасности яйца кур опытной и контрольной групп соответствуют требованиям безопасности Технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011). Следует отметить, что в яйцах кур опытной группы содержание токсичных элементов ниже, чем эти показатели в тушках кур контрольной группы. Так, содержание свинца в опытной группе составляет 0,12мг/кг, а этот же показатель в контрольной группе 0,25мг/кг, содержание мышьяка в опытной группе в 2 раза ниже, чем в контрольной 0,02 мг/кг и 0,04 мг/кг соответственно. Другие показатели безопасности также имеют более низкие значения в опытной группе кур, что говорит о более высоком уровне безопасности [4].

На следующем этапе научно-производственных опытов было отобрано 2000 цыплят-бройлеров, полученных от опытной группы кур-несушек. До 32 дневного возраста цыплята-бройлеры получали одинаковые корма, а затем были взвешены и распределены. Контрольная группа получала основной рацион вволю, а опытная группа - основной рацион с добавлением витаминно-минерального кормового концентрата «Тетра+». Дозировка его введения (в количестве 3,3 кг на 1 тонну корма) оставалась постоянной при кормлении цыплят-бройлеров.

Кормление цыплят-бройлеров витаминно-минеральным кормовым концентратом «Тетра+» повышает эффективность применения кормов, контаминированных плесневыми грибами и их метаболитами–микотоксинами. Установлено позитивное влияние витаминно-минерального кормового концентрата на уровень контролируемых производственных показателей – выводимость, сохранность, прирост массы цыплят-бройлеров, а также на качество, безопасность и пищевую ценность их мяса, что обусловлено улучшением состояния здоровья опытного поголовья.

Применение витаминно-минерального кормового концентрата приводит к нормализации обменных процессов, активизации протеинсинтезирующей функции, что обеспечивает увеличение прироста массы цыплят-бройлеров по сравнению со сверстниками контрольной группы. Улучшение состояния здоровья цыплят-бройлеров обеспечивает увеличение их сохранности.

Установлено, что применение кормового концентрата при выращивании цыплят-бройлеров обеспечивает улучшение показателей качества, безопасности и пищевой ценности мяса цыплят-бройлеров и улучшение экономических показателей предприятия.

Дегустационная оценка, проведенная в соответствии с ГОСТ 9959-91 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки» [5] также выше в вареном мясе и мясном бульоне, приготовленном из мяса цыплят-бройлеров опытной группы по сравнению с контрольной группой, не получавшей кормовой концентрат.

На основании проведенных исследований установлено, что применение витаминно-минерального кормового концентрата «Тетра+» при кормлении кур-несушек и цыплят бройлеров позволяет по сравнению с контролем:

- повысить качество, безопасность и пищевую ценность мяса кур;
- увеличить долю яиц более высокой категории на 11%;

- повысить качество, безопасность и пищевую ценность яиц.

- способствует улучшению экономических показателей, что обеспечивает птицеводческим хозяйствам получение дополнительной прибыли, а, следовательно, снижение себестоимости продукции.

Литература

1. ГОСТ Р 52702-2006. Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия. – Введ. 2008-01-01. - М.: «Стандартинформ», 2007. – 13с.
2. Технический регламент Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции" (ТР ТС - 021 - 2011), утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г., № 880. - 242 с.
3. Казарян Р.В. Влияние полифункциональной кормовой добавки «Тетра+» на сохранность, активность роста и показатели качества мяса кур / Р.В. Казарян [и др.] // Международная научно-практическая конференция (Ставрополь, 19 сентября 2014 г.): докл. – Ставрополь, 2014.
4. Казарян Р.В. Влияние полифункциональной кормовой добавки на показатели качества куриных яиц / Р.В. Казарян, А.А. Фабрицкая // Фундаментальные и прикладные исследования по безопасности и качеству пищевых продуктов: сб. науч. трудов VIII междунар. конф. молод. учёных и специалистов (4-5 дек. 2014 г.)/ФГБНУ ВНИИТеК. – Видное, 2014. – С. 315-318.
5. ГОСТ 9959-91. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки. - Введ. 1993-01-01. - М.: «Стандартинформ», 2010. – 10с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК ИЗ ЗАРОДЫШЕЙ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Касымов С.К., ***канд. техн. наук,*** **Игенбаев А.К.,** ***PhD докторант,***
Нурымхан Г.Н., ***канд. техн. наук,*** **Нургазезова А.Н.,** ***канд. техн. наук,***
Конганбаев Е.К., ***магистр техн. наук***

Государственный университет имени Шакарима города Семей,
Республика Казахстан, город Семей

Аннотация. Проведено научное обоснование использования зародышей пшеницы с получением высококачественных продуктов в технологии новых продуктов высокой пищевой и биологической ценностью, полученных из зародышей пшеницы, предназначенных для массового, лечебного и профилактического питания с учетом требовании современной нутрициологии.

Ключевые слова: переработка, зародыш, пшеница, БАД, технология, апробация.

В решении задач по обеспечению продуктами питания граждан Казахстана особая роль принадлежит пищевой промышленности. За годы Независимости республики в пищевой промышленности произошли значительные структурные изменения, которые предопределили дальнейший ход и динамику ее развития. В целом потенциал страны позволяет полностью обеспечить стабильность внутреннего продовольственного рынка и гарантированное его насыщение доступными продуктами питания. В свою очередь, производимые пищевые продукты должны быть высокого качества и конкурентоспособны как на внутреннем, так и на внешнем рынке [1].

Химический состав зародышей пшеницы был проанализирован в научном центре радиоэкологических исследований ГУ имени Шакарима города Семей.

Были исследованы три образца зародышей пшеницы, отличающихся различными способами обработки: сырые, обжаренные и обработанные УФ-лучами.

На рисунке 1 представлены результаты проведенных лабораторных исследований. Сырые зародыши пшеницы богаты макро- и микроэлементами, такими как калий - 4,55 %, магний - 1,02%, натрий - 0,97%, фосфор - 2,46%, и др. Обжаренные зародыши пшеницы немного уступают сырым по содержанию магния - 0,82% и натрия - 0,71%, однако превосходят по содержанию калия - 5,48% и фосфора - 2,92%. Содержание полезных веществ в зародышах обработанных УФ-лучами ниже, чем в других двух образцах: калий - 4,01%, магний - 0,75%, натрий - 0 %, фосфор - 2,44%. Таким образом, по содержанию минеральных веществ лучше всего подходят для использования сырые и обжаренные зародыши пшеницы.

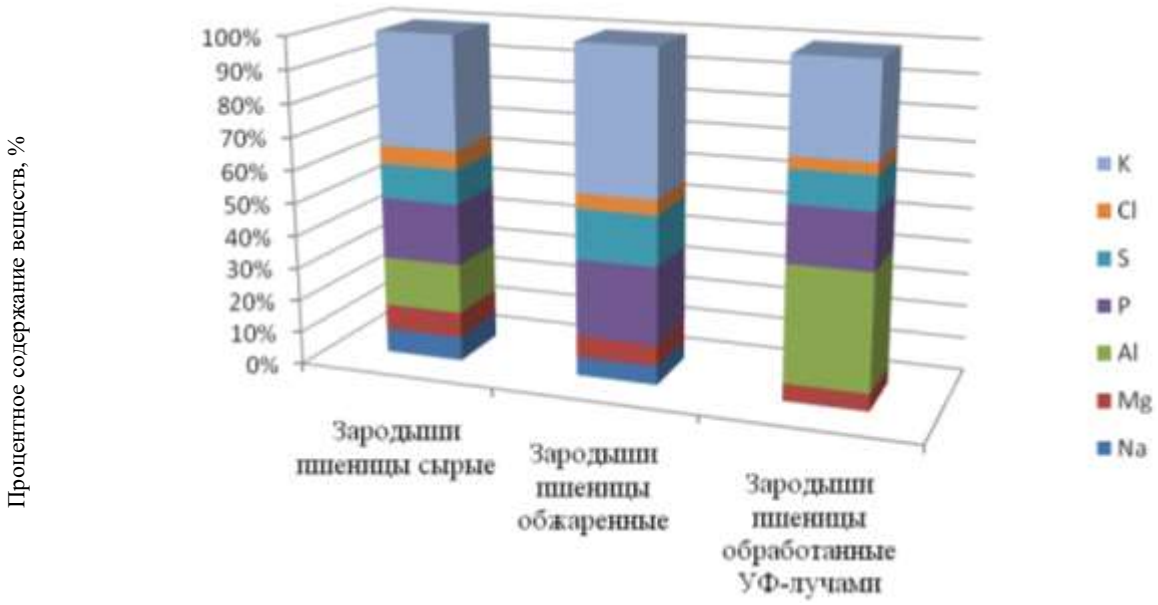


Рис. 1. Минеральный состав зародышей пшеницы

Также был произведен анализ витаминного состава зародышей (рис. 2).

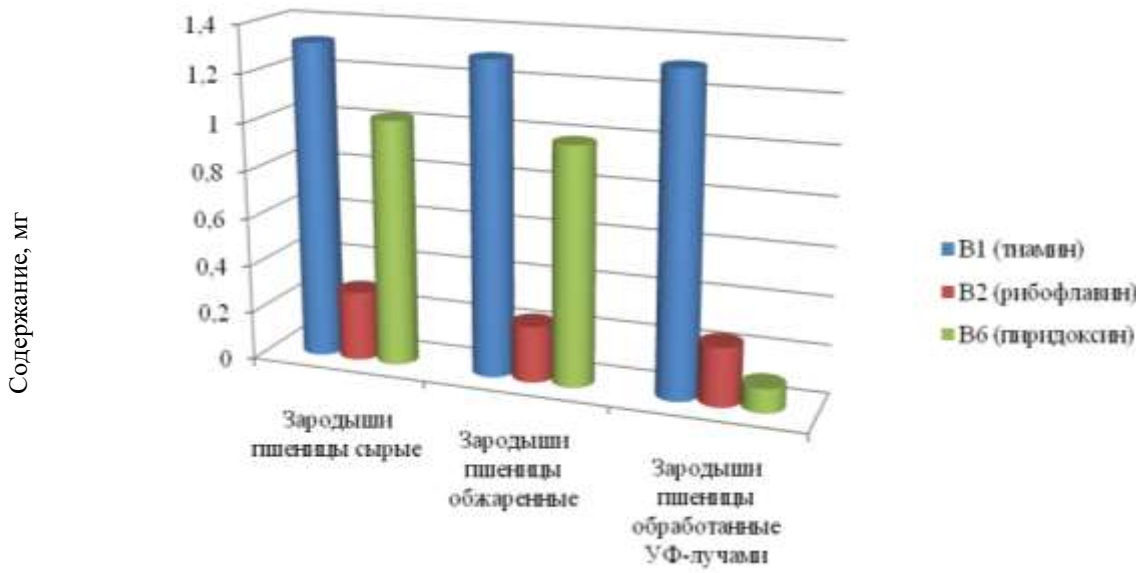


Рис.2. Витаминный состав зародышей пшеницы

Согласно полученным данным, наилучший витаминный состав можно наблюдать у образца № 1: тиамин - 1,32 мг/г, рибофлавин - 0,29 мг/г и пиридоксин - 1,03 мг/г. У образцов

№ 2 и № 3 содержание данных витаминов приблизительно равное и немного ниже, чем у образца № 1 - сырых зародышей пшеницы.

Микроструктура образцов приведена на рисунке 3, 4 и 5:

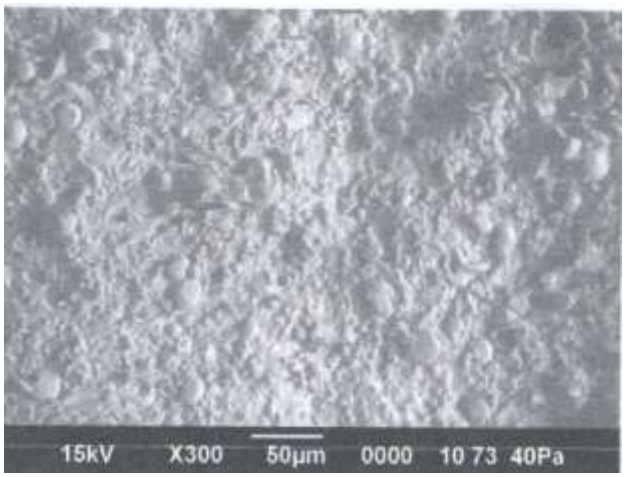


Рис. 3. Микроструктура сырых зародышей пшеницы

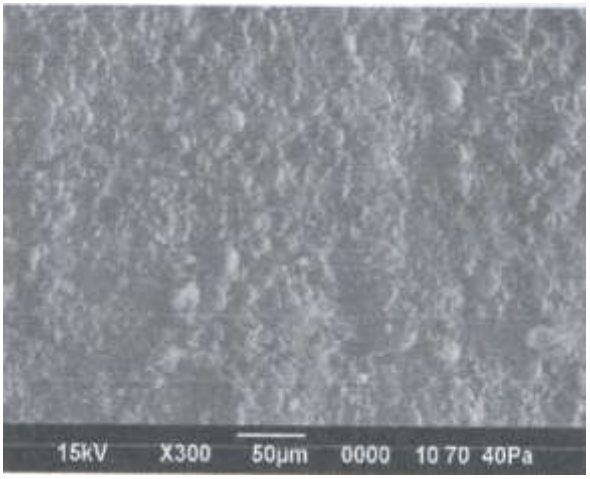


Рис. 4. Микроструктура обжаренных зародышей пшеницы

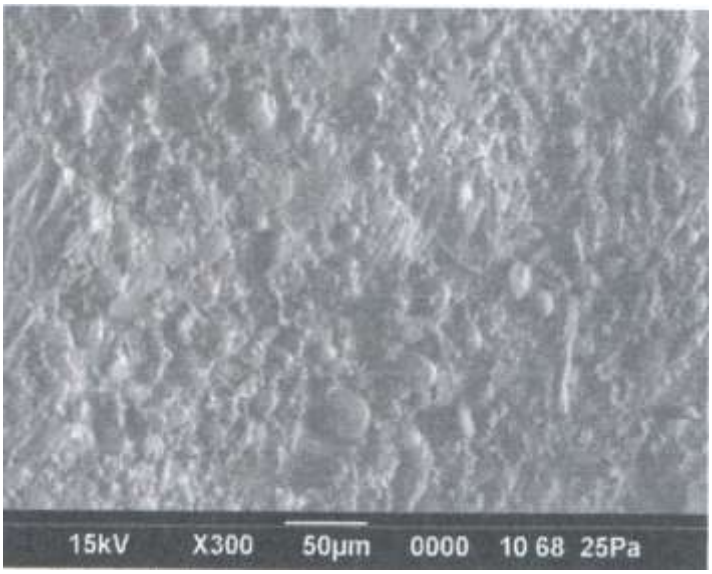


Рис. 5. Микроструктура зародышей пшеницы обработанных УФ-лучами

Микроструктура сырых зародышей пшеницы показывает достаточно большие поры, а также рыхлый белково-крахмальный комплекс. У обжаренных зародышей поры немного меньше и белково-крахмальный комплекс более плотный. Микроструктура зародышей пшеницы обработанных УФ-лучами более похожа на микроструктура сырых зародышей, имеет поры такого же размера, и рыхлый белково-крахмальный комплекс. Поры достаточны широкие, обжаренный зародыш будет легко поглощать влагу и не нарушит целостность композиции как мясной, так и молочной продукции [2].

Из каждой тонны зерна можно в лучшем случае получить 20-30 кг зародышей пшеницы, содержащих 13-15% масла. Однако, по самой прогрессивной технологии, сегодня из одной тонны пшеницы удается получить не более 5 кг зародышей и выделить из него экологически чистым способом холодного прессования всего лишь около 250 г масла. Используя другие технологии, можно увеличить выход масла, но качество его будет безвозвратно потеряно.

По комплексной оценке, с учетом качества и себестоимости получаемого продукта, производительности, безопасности и экологичности производства, наилучшие результаты дает применение отечественного оборудования, в сочетании с новой щадящей технологией.

Нами были сформулированы следующие задачи:

1) Проверить применимость разработанных технологических режимов на промышленном технологическом оборудовании;

2) Исследовать показатели качества продукции, произведенной на промышленном оборудовании;

В маслоцехе ТОО «Достар Май» по экспериментальной технологии была выпущена опытная партия масла из зародыша пшеницы. Опытная партия вырабатывалась на масло - прессе методом холодного проходного прессования при давлении в прессе 55-65 атм. Комиссия провела оценку показателей качества концентрата масла зародышей пшеницы.

Таблица 1

Показатели качества концентрата масла зародышей пшеницы опытной партии

Показатели концентрата масла зародышей пшеницы	Значение
перекисное число	1,2-1,2 ммоль/кг
кислотное число	4,6-4,7 мг
число омыления (КОН)	190-1950мг
йодное число	110-112 г/100 г
содержание неомыляемых веществ	4,8-4,9 мас.%
содержание каротиноидов	9,45-10 мг%

Полученные данные находятся в пределах норм, установленных соответствующими стандартами. Данное обстоятельство свидетельствует о практической применимости результатов научной работы в условиях промышленного производства с выпуском продукции, соответствующей требованиям нормативно-технической документации.

Производство данного изделия не требует капитальных вложений или применения сложного технологического оборудования и может осуществляться на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности без замены существующего оборудования.

Кроме того, белковую добавку можно использовать в составе муки для выработки различных изделий. С этой целью была рассчитана рецептура композитной муки следующего состава: мука пшеничная 1 сорта – 75 %, мука гречневая – 10-12 %, мука рисовая – 10-12 %, белковая пищевая добавка – до 5 %. На основе полученной композиции разработана технология производства хлеба. Исследованы показатели качества готового продукта – хлеба с использованием белковой добавки.

Таблица 2

Органолептические показатели хлеба с использованием белковой пищевой добавки

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид: Форма и поверхность	Соответствует виду хлеба, форма округлая
Цвет	Темно-коричневый
Состояние мякиша	Пропеченный, эластичный, не влажный на ощупь
Вкус и запах	Свойственный данному виду изделий, без постороннего привкуса и запаха

Как видно из результатов исследования полученного хлеба включение в рецептуру белковой пищевой добавки не изменяет органолептические показатели изделия. Темно-коричневый цвет изделия обусловлен включением в составе композитной муки гречневой муки, имеющей темную окраску. Изделие с композитной мукой обладает физико-

химическими показателями, соответствующими требованиям стандартам на данный вид продукции [3,4].

По результатам научно-исследовательских работ получены следующие патенты: комплексная пищевая добавка (инновационный патент №30889 от 18.01.2016 г.); способ производства зерновых снеков (положительное заключение о выдаче патента на полезную модель №14754 от 2.06.2016 г.); способ производства сухой зерновой смеси повышенной биологической ценности (патент на полезную модель №1648 от 16.08.2016 г.). Все апробированные технологии производства новых продуктов из зародыша пшеницы были внедрены в промышленное производство.

Литература

1. Дадабаева Д.М. Повышение конкурентоспособности промышленных предприятий Республики Казахстан: автореф. дис. … канд. экон. наук.– Алматы, 2009. – С. 8–9.
2. Иванова М.Ф. Товароведная оценка белков муки зародышей пшеницы и использование лейкозина в производстве мучных кондитерских изделий и соусов для общественного питания: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 2011. – 20 с.
3. Дубровская Э., Риженко Е., Абикенова А. Технология производства продуктов переработки зерна: учеб. пособие. - 2-е изд.- Астана: Фолиант, 2011.- 303 с.
4. Егоров Г.А. Технология переработки зерна. - М.: Колос, 2004. — 376 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА ФРУКТОЗОСОДЕРЖАЩИХ УГЛЕВОДОВ СУШЕНОГО ТОПИНАМБУРА

Крикунова Л.Н., ***д-р техн. наук, проф.,*** **Ободеева О.Н.,**
Захаров М.А., ***канд. техн. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности», г. Москва

Аннотация. Исследован фракционный состав фруктозосодержащих углеводов образцов сушеного топинамбура. Показано, что по сравнению со свежими клубнями в сушеном топинамбуре происходят позитивные изменения в углеводном комплексе, связанные с повышением процентного содержания низко- и среднемолекулярных фракций (ФI и ФII).

Ключевые слова: топинамбур, углеводный состав, сушеный топинамбур.

Сегодня в мире под разными наименованиями производятся спиртные напитки, полученные из дистиллятов растительного происхождения (винных, плодовых, зерновых). В качестве альтернативного вида сырья для производства крепких спиртных напитков на основе дистиллятов может быть рассмотрен вариант использования топинамбура.

Топинамбур относится к инулинсодержащему сырью, он имеет существенные преимущества в агротехническом аспекте производства (не требователен к почвам, высокоурожайный, хороший предшественник для выращивания других сельскохозяйственных культур и т.д.). Основную ценность в топинамбуре представляют собой углеводы, составляющие превалирующую часть в биохимическом составе (до 80%). Среди них для производства спиртных напитков наиболее ценными являются сбраживаемые углеводы - фруктозосодержащие компоненты). Ранее [1] при исследовании свежих клубней топинамбура установлено, что содержание фруктозосодержащих углеводов в клубнях сорта Скороспелка осеннего сбора урожая составляет 73,0 -86,0% на а.с.в. Однако с позиции оценки сырья как объекта хранения клубни являются сложным сырьем. Объясняется это тем,

что в них кроме повышенной влажности (в среднем 70-80%) они имеют тонких поверхностный слой. Поэтому, гарантированный срок хранения свежих клубней со дня уборки урожая составляет не более 60 суток, при условии их хранения под слоем песка и земли [2]; буртовое хранение предлагаемый способ для сохранения топинамбура в спиртовом производстве – не более 3 месяцев. Также было отмечено, что в процессе хранения сырье претерпевает существенные изменения в биохимическом составе, что следует контролировать и вносить определенные корректировки в технологию его переработки. Немецкие специалисты при получении спиртных напитков на основе дистиллятов из топинамбура перерабатывают только свежие клубни, не подлежащие хранению, при этом сырье подвергается интенсивной мойке, в том числе с использованием химических реагентов [3].

В связи с вышесказанным весьма перспективным представляется использование сушеного топинамбура при производстве спиртных напитков. В настоящее время данный вид сырья промышленно производится и предлагается для переработки в ряде отраслей. Преимуществом использования сушеного топинамбура, в том числе, и при производстве спиртных напитков на основе дистиллятов является:

- возможность внесезонной переработки;
- стабильность биохимического состава сырья и повышение его микробиологических характеристик;
- упрощение технологической схемы переработки.

При переработке любого нового вида сырья выход и качество продукта зависят в первую очередь от его биохимических характеристик. Данных по изменению фракционного состава фруктозосодержащих углеводов, составляющих основу сбраживаемых углеводов сырья, в литературе не выявлено. Вместе с тем в зависимости от режимных параметров в процессе сушки измельченных, подготовленных клубней могли пройти процессы как полимеризации углеводных компонентов, так и процессы их разрушения.

В настоящей работе в качестве сырья использовали 3 образца сушеного топинамбура, полученные в промышленных условиях из клубней сорта Скороспелка 2015-2016 гг. осенних сроков уборки урожая.

Показано (таблица 1), что образцы сушеного топинамбура характеризуются низкой влажностью на уровне 4,2 – 9,1%, что позволяет длительное время (по данным производителя до 18 мес.) сохранять качественные показатели сырья.

Таблица 1

Биохимический состав сушеного топинамбура

Образец топинамбура	Содержание, % на с.в.	
	Влага	Инулин
Образец 1	4,2	76,8
Образец 2	5,4	68,9
Образец 3	9,1	69,1

Также установлено, что суммарное содержание потенциально сбраживаемых углеводов, представленных показателем «инулин», в расчете на абсолютно сухое вещество, сопоставимо с их значением в свежих клубнях топинамбура, т.е. в процессе сушки фруктозосодержащие углеводы не разрушаются.

Однако, при выборе технологических режимов подготовки топинамбура к сбраживанию необходимо учитывать не только общее содержание фруктозосодержащих компонентов, но и их фракционный состав, так как процесс ферментативного гидролиза углеводов сырья зависит, во-первых, от способности полимеров переходить в растворимое состояние, во-вторых, от степени их полимеризации. Для определения фракционного состава фруктозосодержащих углеводов образцов сушеного топинамбура использовалась ранее

разработанная схема, применяемая при анализе свежих клубней топинамбура предназначенных к переработке в этиловый спирт.

Данная схема предусматривала выделение трех фракций: ФI – редуцирующие свободные сахара; ФII – олигосахариды и низкомолекулярные фракции инулина; ФIII – высокомолекулярные фракции инулина. Последующее определение сахаров во фракции ФI и гидролизатах фракций ФII и ФIII проводили методом ВЭЖХ.

При анализе свежих клубней топинамбура, установлено [1], что среди углеводов в сырье преобладали фракции ФII и ФIII, их содержание соответственно варьировалось в пределах 29,1 – 33,9 и 41,0 – 54,4%. В исследованных образцах сушеного топинамбура выявлены существенные изменения во фракционном составе данных компонентов. Установлено (таблица 2), что в процессе сушки сырья в нем увеличивается содержание низкомолекулярных фракций. Количество свободных редуцирующих сахаров возрастает в среднем в 3-5 раз, фракции ФII увеличивается приблизительно в 1,5 раза.

Таблица 2

Фракционный состав фруктозосодержащих углеводов в сушеном топинамбуре

Фракция	Содержание, % на с.в.		
	Образец 1	Образец 2	Образец 3
ФI	6,8	6,3	6,5
ФII	49,9	50,8	46,9
ФIII	13,6	8,7	13,5
Сумма фракций:	70,3	65,8	66,9

Данный факт, скорее всего, связан с протеканием процессов ферментативного гидролиза высокомолекулярных фракций инулина при низкотемпературных режимах высушивании сырья действием собственных инулиназ топинамбура (по данным отечественных ученых суммарная гидролазная активность в клубнях топинамбура сорта Скороспелка составляла 3,3 – 4,5 ИН ед./г инулина сырья [4].

Дополнительно в работе исследован состав сахаров во фракции ФI и гидролизатах фракций ФII и ФIII таблица 3. Установлено, что кроме фруктозы – редуцирующего сахара, в спирторастворимой фракции ФI содержится сахароза – нередуцирующий дисахарид, количество которой сопоставимо с содержанием моносахарида - фруктозы.

Таблица 3

Содержание отдельных сахаров во фракциях ФI, ФII, ФIII

Сахара	Содержание, % на с.в.		
	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Фракция ФI			
Фруктоза	6,8	6,3	6,5
Сахароза	7,7	5,9	4,3
Фракция ФII			
Фруктоза	38,2	37,9	37,3
Глюкоза	11,7	12,9	9,6
Фракция ФIII			
Фруктоза	13,0	8,4	12,9
Глюкоза	0,6	0,3	0,6

Цель изучения состава сахаров в гидролизатах фракций ФII и ФIII заключалась в косвенном определении степени полимеризации фруктозосодержащих компонентов, переходящих в данные фракции. Анализ показал, что фракция ФII представлена низкомолекулярными олигосахаридами (три- и тетрасахаридами), так как соотношение содержания глюкозы к фруктозе в ней составляет 1:3÷1:4. Данное соотношение во фракции

ФIII находится на уровне 1:22÷1:28, то есть углеводы в этой фракции представлены высокомолекулярными фракциями инулина.

В целом, результаты выполненных исследований показали, что с позиции оценки фракционного состава фруктозосодержащих углеводов сушеный топинамбур имеет преимущества перед свежими клубнями - возрастает содержание низко и среднемолекулярных фракций, а следовательно повышается степень перехода углеводов в растворимое состоянии и как следствие увеличивается их доступность к ферментативному гидролизу, который может быть осуществлен за счет собственных инулиназ сырья и вносимых дополнительно микробных инулиназ.

Литература

1. Крикунова Л.Н., Александрова М.М. Энерго- и ресурсосберегающая технология этанола из топинамбура I. Сравнительная характеристика способов подготовки сырья к сбраживанию //Хранение и переработка сельхозсырья.-2000.- № 6.- С.64-67.
2. Топинамбур (Земляная груша) свежий. Технические условия. ОКП 97 4117 7111 РСТ УССР, 1995. -89.
3. Dürr P., Albrecht W., Gössinger M., Hagmann K., Pulver D., Scholten G. Technologie der Obstbrennerei. 2010, Eugen Ulmer K G, 326 s.985. №8. — Pp. 233-240.
4. Чечеткин Д.В., Крикунова Л.Н., Карпиленко Г.П. Исследование процесса гидролиза фруктозанов топинамбура под действием собственных гидролаз сырья // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2006. - № 4. - С. 39-43

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ОПТИМИЗАЦИЯ ЭКСТРАКЦИИ АНТИМИКРОБНЫХ ПЕПТИДОВ ИЗ ТКАНЕЙ BOS TAURUS

Лукинова Е.А.

ФГБНУ «Всероссийский научно- исследовательский институт мясной промышленности им. В.М. Горбатова», г. Москва

Аннотация. Были подобраны оптимальные режимы экстракции слизистых оболочек пограничных зон тканей *Bos taurus* с целью выделения антимикробных пептидов. Для тканей носовой полости оптимальный режим соответствовал скорости оборотов мешалки 400 об/мин в течение 90 минут (выход целевых веществ – 14,03 г белка/л), для тканей ротовой полости 60 минут при 800 об/мин с итоговым выходом 26,95 г белка/л.

Ключевые слова: антимикробные пептиды, резистентность, антибиотики, экстракция, хранение мяса.

В связи с участившимися случаями проявления резистентности микроорганизмов к антибиотикам, а также трофическим накоплением антибиотических веществ, в мире остро стоит проблема поиска альтернативных прогрессивных технологий комплексной обработки мяса и мясных продуктов без указанных негативных эффектов [1].

На основе научных изысканий было выдвинуто предположение о присутствии антимикробных пептидов в слизистых оболочках пограничных зон тканей животных, ввиду их интенсивного контакта в процессе жизнедеятельности с патогенами различной природы, находящихся в окружающей среде [2].

Последние литературные данные свидетельствуют о наличии антимикробных пептидов, в частности, дефензинов практически во всех видах организмов: в яде скорпиона (*Buthus martensii, Hadogenes*) [3], ячмене (*Hordeum vulgare*) [4], кожных покровах атлантической трески (Gadusmorhua), [5]осетра (*Acipenserguel denstaedtii*) [6], слизиустрицы

(*Crassostrea virginica*) [7], кожных покровах саламандры (*Andriasda vidianus*) [8], лягушки (*Ranas phenocephala, Ascaphidae, Dicroglossidae, Ranidae, Laevis Xenopus, Sphaenorhyn chuslacteus (Hylidae))* [9, 10]; тромбоцитах курицы домашней (*Gallus gallus*) [11], лейкоцитах козы (*Capra Hircus*) [12], в слюне и сыворотке крови крупного рогатого скота [13].

На базе Экспериментальной клиники-лаборатории биологически активных веществ животного происхождения ФГБНУ «ВНИИМП им. В.М. Горбатова» ведется поиск альтернативных противомикробных веществ, предположительно присутствующих в слизистых оболочках пограничных зон тканей сельскохозяйственных животных.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования являлись водно-солевые экстракты ротовой и носовой полостей *Bos taurus*.

Для получения экстрактов сырье измельчали на мясорубке с диаметром отверстий 3-5 мм (KENWOOD, Англия). Затем проводили экстракцию на лабораторной диспергирующей установке (ЛДУ, Россия), в качестве экстрагента использовали 0,9% раствор натрия хлорида, соотношение 1:2, при температуре 4-5°С. Скорость перемешивания варьировали (400, 600 и 800 об/мин). Пробы отбирали каждые 5 минут в течение первых 30 минут, далее каждые 30 минут в течение 1 часа, затем каждый час.

Отобранные пробы центрифугировали на центрифуге 6М («ELMI», Латвия) в течение 8 мин при 3500 об/мин, отбирали надосадочную жидкость и проводили измерение белка биуретовым методом на фотометре BioChem SA (HTI, США).

Результаты

При проведении экстракции тканей носовой полости производили варьирование скорости перемешивания (Рис. 1.). Было отмечено, что при 400 об/мин в начальной точке концентрация белка в жидкой фазе составила 3,9 г/л, максимальный выход белково-пептидных веществ наблюдался по истечении 90 минут (14,03 г/л) с выходом на стабильное плато. При 600 об/мин в начальной точке концентрация белка равнялась 3,03 г/л, затем наблюдалось резкое увеличение концентрации белка до 12,15 г/л (30 мин.), с последующим снижением до 10,5 г/л на 4 час экстракции. При 800 об/мин в начальной точке концентрация белка составила 4,4 г/л, затем наблюдалось постепенное увеличение до 10,4 г/л (30 минут), далее, напротив, снижение до 9,7 г/л на 3 час процесса. Опытным путем было определен оптимальный режим экстракции ткани носовой полости *Bos taurus* − 90 минут при 400 об/мин, где выход целевых веществ составил 14,03г/л.

Рис. 1. Оптимизация режимов экстракции носовой полости *Bos taurus*.

При проведении экстракции тканей ротовой полости также производили варьирование скорости перемешивания (рис. 2.). Наблюдалось, что при 400 об/мин в начальной точке концентрация белка составила 4,43 г/л, затем было отмечено постепенное увеличение содержания белково-пептидных веществ до 22,68 г/л на 4 час процесса с последующим резким увеличением до 31,15 г/л на 6 час экстракции. При 600 об/мин в

начальной точке концентрация белка равнялась 1,86 г/л, затем наблюдался скачок до 21,73 г/л на 60 минуте экстракции с последующим резким снижением до 14,85 г/л, после 90 минут экстракции отмечалась стабилизация концентрации целевых веществ в экстрагенте в диапазоне 15,83 - 16,48 г/л. При 800 об/мин в начальной точке концентрация белка составила 2,87 г/л, с дальнейшим увеличением на 30 минуте экстракции до 26,95 г/л, затем постепенно снижалась до 19,55 г/л (3 часа). Оптимальный режим экстракции ткани ротовой полости *Bos taurus* −время экстракции составило 30 минут, скорость оборотов мешалки – 800 об/мин, выход белково-пептидных веществ равнялся 26,95 г/л.

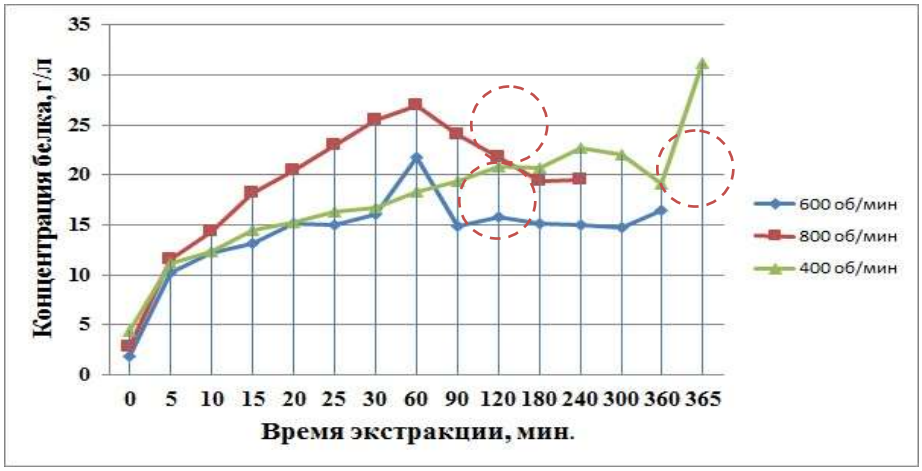


Рис. 2. Оптимизация режимов экстракции ротовой полости *Bos taurus*.

Выводы.

Полученные данные позволили определить оптимальные режимы экстракции целевых веществ белково-пептидной природы из тканей ротовой и носовой полостей *Bos taurus*. Для тканей носовой полости этот режим соответствовал скорости оборотов мешалки 400 об/мин в течение 90 минут (выход целевых веществ – 14,03 г/л), для тканей ротовой полости − 60 минут при 800 об/мин с итоговым выходом равным 26,95 г/л.

Литература

1. Кашинова Э.Б. Оптимизация технологических режимов выделения биологически активных веществ из сырья животного происхождения / Э.Б. Кашинова, Е.А. Котенкова, Е.А. Ертикеева, А.Г. Ахремко // Актуальная биотехнология. − 2016. - №1 (16).− С.17−22.
2. Котенкова Е.А. Изучение тканей Sus Scrofa как перспективных источников веществ белково-пептидной природы с определенной биологической активностью / Е.А. Котенкова, Э.Б. Кашинова, Е.А. Ертикеева // Актуальная биотехнология. - 2016. - №3. (18). - С. 139-143.
3. Zhong J. Transcriptomic analysis of the venom glands from the scorpion Hadogenes troglodytes revealed unique and extremely high diversity of the venom peptides / J. Zhong, X.-C. Zeng, X. Zeng, Y. Nie, L. Zhang, S. Wu, A. Bao // Journal of Proteomics. - 2017. - V. 150.–P. 40–62.
4. Bamdad F. Preparation and characterization of antimicrobial cationized peptides from barley (Hordeumvulgare L.) proteins /F. Bamdad, X. Sun, L.L. Guan, L. Chen // LWT - Food Science and Technology. –2015. -V. 63, I. 1. –P. 29–36.
5. McDonald M. Structure–function relationships in histidine-rich antimicrobial peptides from Atlantic cod BiochimicaetBiophysicaActa / M. McDonald, M. Mannion. D. Pike, K. Lewis, A. Flynn, A. M. Brannan, M.J. Browne, D. Jackman, L. Madera. M. R. Power Coombs,D.

W. Hoskin,M. L. Rise,V. Booth // (BBA) - Biomembranes. – 2015.– V. 1848, I. 7. – P. 1451–1461.
6. Шамова О.В. Аципенсины – новые антимикробные пептиды из лейкоцитов русского осетра Acipensergueldenstaedtii / О.В.Шамова, Д.С. Орлов, С.В. Баландин, Е.И. Шрамова, Е.В. Цветкова, П.В. Пантелеев, Ю.Ф. Леонова, А.А. Тагаев, В.Н. Кокряков, Т.В. Овчинникова // Actanaturae. – 2014.- Т. 6, № 4 (23).–С. 105–115.
7. Espinosa E.P. Proteomic characterization of mucosal secretions in the eastern oyster, Crassostreavirginica / E.P. Espinosa, A. Koller, B. Allam // Journal of Proteomics. –2016. - V.132. –P. 63–76.
8. Geng X. Proteomic analysis of the skin of Chinese giant salamander (Andriasdavidianus) / X. Geng, H. Wei, H. Shang, M. Zhou // Journal of Proteomics. –2015.-V.119. –P.196–208.
9. Conlon J. M. Potential therapeutic applications of multifunctional host-defense peptides from frog skin as anti-cancer, anti-viral, immunomodulatory, and anti-diabetic agents / J. M. Conlon, M. Mechkarska, M. L. Lukic, P. R. Flatt // Peptides. –2014.- V.57. - P.67–77.
10. Conlon J. M. A family of antimicrobial and immunomodulatory peptides related to the frenatins from skin secretions of the Orinoco lime frog Sphaenorhynchuslacteus(Hylidae) / J. M.Conlon, M. Mechkarska, G. Radosavljevic, S. Attoub, J. D. King, M. L. Lukic, S. McClean //Peptides. –2014.- V.56. –P. 132–140.
11. Сычева М.В. Применение электроаналитических и сепарационных методов исследования для оценки механизма биологической активности антимикробных пептидов из тромбоцитов курицы домашней / М.В. Сычева, А.С. Васильченко, А.А. Кульсарин, Е.А. Рогожин, Ю.И. Пешкова, О.Л. Карташова // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. – 2016.– № 1. – С.1–8.
12. Шамова О.В. Мини-бактенецины ChBac7.5Nαи ChBac7.5Nβ – антимикробные пептиды из лейкоцитов козы Caprahircus / О.В. Шамова, Д.С. Орлов, М.С. Жаркова, С.В. Баландин, Е.В. Ямщикова, Д. Кнаппе, Р. Хоффманн, В.Н. Кокряков, Т.В. Овчинникова // Actanaturae. –2016. - Т. 8, № 3 (30). –С. 147-157.
13. Wan J. Recombinant plectasin elicits similar improvements in the performance and intestinal mucosa growth and activity in weaned pigs as an antibiotic / J.Wan, Y. Li, D. Chen, B. Yu, G. Chen, P. Zheng, X. Mao, J. Yu, J. He // Animal Feed Science and Technology. –2016. -V. 211. –P. 216–226.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАЛИНЫ И ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФРУКТОВЫХ ВИН С ПОВЫШЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТЬЮ

Макаров С.С.

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» (ФГБОУ ВО «МГУТУ им К.Г. Разумовского (ПКУ)»), г. Москва

Аннотация. Изучен биохимический состав плодов трех сортов малины и трех сортов черной смородины, произрастающих в Московской области, и дана его оценка, как сырья для производства фруктовых вин. Для производства фруктовых вин рекомендованы сорт малины Гордость России и сорт черной смородины Сударушка.

Ключевые слова: ягодное сырье, биологически активные вещества, фруктовые вина.

В последнее время в Российской Федерации отмечен рост популярности высококачественных столовых вин, производимых из различных фруктов, однако они, в основном, представлены винами импортного производства.

В России доля столовых фруктовых вин составляет всего 5 % от общего объема выпуска винодельческой продукции. Причем, основная их масса производится из восстановленных концентрированных соков, зачастую, низкого качества. В тоже время, в большинстве климатических зон России имеются достаточно большие площади насаждений плодового и ягодного сырья, пригодного для производства вин. Расширение производства фруктовых вин из отечественного сырья позволит исключить использование импортных концентрированных соков и приведет к выпуску продукции, обладающей высокой биологической ценностью.

В качестве перспективного сырья для производства столовых фруктовых вин с повышенной биологической ценностью заслуживают внимания такие повсеместно распространенные ягодные культуры как малина и черная смородина, обладающие специфическим ярким ароматом и насыщенным запоминающимся вкусом, что позволяет использовать их при производстве высококачественных вин.

Целью данной работы явилось изучение биохимического состава плодов малины и черной смородины и его оценка, как сырья для производства фруктовых вин.

В качестве объектов исследования использовали ягодное сырье урожая 2016 г., произрастающее в Московской области:

- плоды малины крупноплодных сортов Патриция, Арбат, Гордость России;
- плоды черной смородины сортов Лия плодородная, Московская, Сударушка.

В ходе экспериментальных работ для определения физико-химических показателей объектов исследования использовали методы анализа, принятые в винодельческом производстве и изложенные в соответствующих аттестованных методиках и стандартах.

Согласно современным представлениям сокоотдача плодов и ягод зависит от проницаемости клеток растительных тканей [1]. Каждая растительная клетка имеет свою собственную оболочку (стенку), окружающую протопласт и защищающую клетку от внешних воздействий [2]. Основу клеточных стенок составляют некрахмальные полисахариды – целлюлоза, гемицеллюлоза и пектиновые вещества. Основным препятствием к выделению сока из плодов и ягод является высокое содержание пектинов, обладающих способностью образовывать коллоидные растворы, что затрудняет или вообще делает невозможным отделение сока от мезги [3, 4, 5]. Поэтому содержание пектиновых веществ и их состав является важным технологическим показателем, определяющим способы и средства первичной переработки исходного сырья с целью достижения максимального выхода сока с высоким содержанием биологически активных компонентов (фенольных соединений, обладающих антиоксидантной активностью, витаминов и аминокислот).

Кроме пектиновых веществ определенное технологическое значение имеет содержание фенольных соединений (полимерных и мономерных форм), а также концентрация и состав азотистых соединений.

Анализ данных по биохимическому составу исходного ягодного сырья, представленных в таблицах 1 и 2, позволил выявить определенные отличия по содержанию отдельных компонентов, как между сортами, так и между видами ягод.

Установлено, что среди изученных сортов малины наибольшую концентрацию редуцирующих сахаров в период физиологической зрелости накапливает сорт Гордость России. При этом для этого сорта характерно более высокое содержание органических кислот и фенольных соединений. По содержанию пектиновых веществ Сорт гордость России превосходит сорта Патриция и Арбат на 43,9 % и 31,7 %, соответственно.

Среди исследованных сортов черной смородины максимальное количество редуцирующих сахаров отмечено в плодах сорта Сударушка – до 10,9 %. Для этого сорта также характерно наибольшее содержание фенольных соединений и пектиновых веществ.

При сравнении биохимического состава исследуемого ягодного сырья отмечено, что в плодах черной смородины выше, чем в плодах малины: содержание фенольных веществ – в 1,3 – 1,6 раза; пектиновых веществ – в 2,4 – 2,7 раза; витамина С – в 3,8 – 5,5 раз. По

содержанию азотистых соединений и аминокислот эти виды ягодного сырья отличались незначительно. Среднее значение содержания органических кислот несколько выше в плодах черной смородины. При этом сорт Гордость России имел такую же кислотность, что и сорт черной смородины Лия плодородная и превосходил по этому показателю сорт Сударушка.

Таблица 1

Биохимический состав плодов малины разных сортов

Наименование показателя, компонента	Содержание, г/100 г сырья		
	Патриция	Арбат	Гордость России
Сухие вещества	16,3±0,3	15,8±0,2	17,3±0,4
Растворимые сухие вещества	11,5±0,2	10,7±0,2	12,1±0,5
Редуцирующие сахара	6,7±0,1	5,8±0,2	7,4±0,5
Органические кислоты	1,5±0,3	1,7±0,1	2,3±0,1
Общий азот	0,09±0,05	0,08±0,02	0,09±0,03
Аминокислоты, мг/100 г сырья	22,4±0,5	27,6±0,3	21,8±1,2
Фенольные соединения, мг/100 г сырья	72,5±0,5	76,3±0,5	82,4±0,2
Пектиновые вещества	0,23±0,2	0,28±0,5	0,41±0,3
Витамин С, мг/100 г сырья	28,7±0,4	40,3±0,1	32,5±0,5

Таблица 2

Биохимический состав плодов черной смородины разных сортов

Наименование показателя, компонента	Содержание, г/100 г сырья		
	Лия плодородная	Московская	Сударушка
Сухие вещества	16,0±0,5	17,4±0,3	24,3±0,2
Растворимые сухие вещества	10,5±0,1	9,8±0,5	18,1±0,5
Редуцирующие сахара	6,5±0,2	7,4±0,3	10,5±0,4
Органические кислоты	2,3±0,1	3,4±0,2	2,0±0,2
Общий азот	0,08±0,03	0,10±0,05	0,11±0,02
Аминокислоты, мг/100 г сырья	20,1±0,2	19,4±0,5	18,8±0,5
Фенольные соединения, мг/100 г сырья	97,5±0,3	106,3±0,2	132,0±0,5
Пектиновые вещества	0,56±0,1	0,72±0,2	1,11±0,2
Витамин С, мг/100 г сырья	108,5±0,5	220,3±1,5	172,5±1,0

Известно, что кислотность плодового сырья играет важную роль в предотвращении развития посторонней микрофлоры и оказывает значительное влияние на ферментативные процессы. Также известно, что низкое значение pH тормозит действие окислительных ферментов, препятствуя тем самым трансформации летучих ароматобразующих компонентов в процессе переработки плодового сырья.

Полученные результаты по содержанию фенольных веществ и витамина С, обладающих антиоксидантной активностью, свидетельствуют о высокой биологической ценности данных видов ягодного сырья. Учитывая особенности биохимического состава, для получения высококачественных вин необходимо использовать специальные технологические приемы, обеспечивающие направленное разрушение биополимеров ягодного сырья при его первичной переработке. Учитывая относительно невысокое содержание сахаров и азотистых соединений, в том числе аминокислот, при производстве вин из малины и черной смородины целесообразно использовать специальные кислотоустойчивые расы дрожжей и вносить дополнительные источники азотистого питания.

Таким образом, в результате проведенных исследований можно рекомендовать для производства фруктовых вин сорт малины Гордость России и сорт черной смородины Сударушка.

Литература

1. Оганесянц, Л.А. Теория и практика плодового виноделия / Л.А. Оганесянц, А.Л. Панасюк, Б.Б. Рейтблат. – М.: Промышленно-консалтинговая группа «Развитие» по заказу ГУ ВНИИ пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности, 2012. – 396 с.
2. Щербаков В.Г. Биохимия. / В.Г. Щербаков [и др.]; под ред. В.Г. Щербакова.- Изд. 2-е, перераб. и доп. – СПб: ГИОРД, 2003. – 440с.
3. Шуманн Г. Безалкогольные напитки: сырье, технологии, нормативы / пер. с нем. под общим науч. ред. А.В. Орешенко, Л.Н. Беневоленской. – СПб: Профессия, 2004. – 278 с.
4. Иванова Л.А., Войно Л.И, Иванова И.С. Пищевая биотехнология. Кн. 2. Переработка растительного сырья / под ред. И.М. Грачевой. – М.: КолосС, 2008. – 472 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТАБАЧНОГО СЫРЬЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО СМЕСЕЙ ДЛЯ КАЛЬЯНА

Матюхина Н.Н., Подвысоцкий А.С.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Исследования кальянных смесей, направленные на установление факторов, определяющих качество продукта. Приведены результаты дегустационной оценки опытных образцов кальянных смесей. Выявлены сортотипы табачного сырья, наиболее подходящие для производства данного продукта, а также оптимальные физические показатели.

Ключевые слова: качественные показатели, кальянная смесь, фракционный состав, дегустационная оценка.

В связи с ростом популярности за последние несколько лет в России употребления кальяна, любители этого вида продукции стали более разборчивы и требовательны к качеству физических и органолептических свойств кальянных смесей. Выросло производство отечественных кальянных смесей, появилось множество компаний по производству и распространению всевозможных сопутствующих товаров: чаши, угли, шланги, сменные мундштуки и конечно – сами кальяны. Ответы на многие вопросы, касающиеся установления факторов, в большей или меньшей степени влияющих на процесс курения кальянных смесей остались нераскрытыми. Исследования, проведенные в лаборатории технологии производства табачных изделий, позволяют установить факторы, влияющие на качественные характеристики кальянных смесей:

- Конструкция кальяна
- Состав углей
- Состав кальянных смесей
- Условия окружающей среды во время курения
- Параметры нарезки, сорт и физические свойства табака, использованного в кальянной смеси.

В качестве основы для опытных кальянных смесей были выбраны табаки сортотипа Вирджиния и Берлей, выращенные на опытном поле ФГБНУ ВНИИТТИ. Отбирали листья табака одного размера, цвета, материальности, отделяли главную жилку. Затем табак измельчали и фракционировали: отбирали фракцию с размером частиц табака менее 3 м, от 3 до 5 мм и более 5 мм. Опытные образцы кальянных смесей изготавливали по рецептурам и

технологии, разработанным в лаборатории технологии производства табачных изделий. В качестве соуса использовали сахарный сироп, глицерин, ароматизаторы. Соус для всех образцов был взят один и тот же: глицерин – 40%; сахарный сироп – 35%.

После внесения соуса смесь перемешивалась и выдерживалась трое суток с периодическим перемешиванием при температуре 30ºС в герметичной упаковке.

Параметры воздуха в помещении, где изготавливались образцы: t возд.=22ºС; φ=65%.

Дегустационная оценка опытных образцов проводилась дегустационной комиссией. Результаты дегустаций приведены в таблице.

Таблица

Характеристика опытных образцов кальянных смесей с различным фракционным составом

Табачное сырье	Размер фракции, мм	Цвет готовой смеси	Дегустационная оценка, балл	Характеристика дыма (визуальная)
Берлей	< 3	Темно-коричневый	73	Дым средней плотности
	3-5	Коричневый	83	Густой плотный дым
	>5	Коричневый	72	Дым средней плотности
Вирджиния	< 3	Светло-коричневый	70	Дым средней плотности
	3-5	Темно-желтый	79	Густой плотный дым
	>5	Желтый	72	Дым средней плотности
Дюбек	< 3	Темно-коричневый	69	Дым сравнительно ниже средней густоты
	3-5	Коричневый	70	Дым средней плотности
	>5	Коричневый	65	Дым сравнительно ниже средней густоты

Из таблицы видно, что наивысшую оценку получил Берлей, что позволяет сделать вывод о том, что табак сортотипа Берлей идеально подходит для изготовления кальянных смесей. Табаки этого типа имеют наиболее рыхлую и пористую листовую пластину, и как следствие, способность хорошо впитывать жидкости, в данном случае соус. Образцы кальянных смесей, изготовленные на основе Берлея, образуют плотный густой дым, который держится до окончания курительной сессии. Образцы, изготовленные на основе Вирджинии, по сравнению с образцами Берлея имеют приятный более мягкий табачный вкус и уступают Берлею лишь в плотности листовой пластины. Исследования в этом направлении продолжаются.

Литература

1. Шкидюк М.В. К вопросу оценки качества кальянных смесей [Электронный ресурс] //Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции : матер. науч.-практ. конф. (06-26 апр. 2015 г., г. Краснодар). – С.407-410. URL: http:// vniitti.ru/conf2015/ sbornik_conf2015.pdf
2. Гнучих Е.В. Разработка методики дегустационной оценки смеси для кальяна /Е.В. Гнучих, М.В. Шкидюк, О.А. Жабенцова, Н.Н. Матюхина // Известия вузов. Пищевая технология. - 2015. - №1 (343). - С.122-124.
3. Миргородская А.Г. Исследования в области производства табачных изделий /А.Г. Миргородская, М.В. Шкидюк, Т.А. Дон, Н.Н. Матюхина // Результаты исследований Всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий по направлениям научной деятельности. Коллективная монография/ ГНУ ВНИИТТИ.- Краснодар. 2014 – С.165-191.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО ТАБАКА

Миргородская А.Г., ***канд. техн. наук*****, Дон Т.А., Шкидюк М.В.**

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Статья посвящена установлению зависимости органолептических и физико-химических показателей жевательного табака от ингредиентного состава, ароматизатора и используемой вкусоароматической добавки. Проведена дегустационная оценка образцов жевательного изделия с различными ароматизаторами. Разработаны научно обоснованные рецептуры жевательного табака и усовершенствована технология его изготовления.

Ключевые слова: жевательный табак, технологический процесс, гранулирование, фракционный состав, органолептические показатели, ароматизация, влажность, никотин, дегустационная оценка.

Одним из широко распространенных видов потребительских табаков является жевательный табак. Этот вид некурительного табачного продукта потребляется в основном населением среднеазиатских республик – Казахстана, Киргизстана, Узбекистана, а также Ирана, Афганистана и Пакистана.

Жевательный табак представляет собой многокомпонентную смесь на основе махорочного сырья (Nicotiana rustica), изготовленную в виде крошки, зернышек, палочек или шариков различного размера. Изготавливается следующим образом: махорочное сырье измельчают и перетирают с измельченным до состояния порошка растением Eremurus из семейства лилейных, обладающим высокой клейкостью. К смеси добавляют заданное количество воды и при помощи вращающихся лопастей замешивают, перетирая до тех пор, пока не образуется однородная тестообразная масса. Предварительная формовка крупинок проводится с помощью шнекового пресса. Образующиеся кусочки различной длины и диаметром около 2 мм обрабатывают известью или другими щелочными материалами (золой растений), после чего формуют, обкатывая крупинки на особых формовочных ситах. Готовая продукция представляет собой крупинки диаметром 1,5 - 3 мм от светло-зеленого до темно-зеленого цвета с содержанием никотина не более 3%. Влажность готовой продукции колеблется в пределах от 25 до 50 %. Готовое изделие обладает резким своеобразным запахом и жгучим вкусом.

Традиционная схема изготовления жевательного табака представлена на рис.1.

Учитывая негативное воздействие непищевых компонентов (известь, зола), входящих в состав жевательного табака, были проведены исследования с целью установления аналогов для замены этих веществ на натуральные пищевые продукты. Махорочное сырье заменили на табачное: Вирджинию, выращенную на опытно-селекционном участке поля ФГБНУ ВНИИТТИ. Растение Eremurus заменили на пищевой желатин по ГОСТ 11293-89, обладающий аналогичной клейкостью, но не имеющий неприятного запаха и резкого вкуса, присущих этому растению. Оптимальное количество его в рецептуре определено с учетом изготовления изделий нужной консистенции – клейкой массы, дающей возможность изготовления плотных, сохраняющих форму гранул.

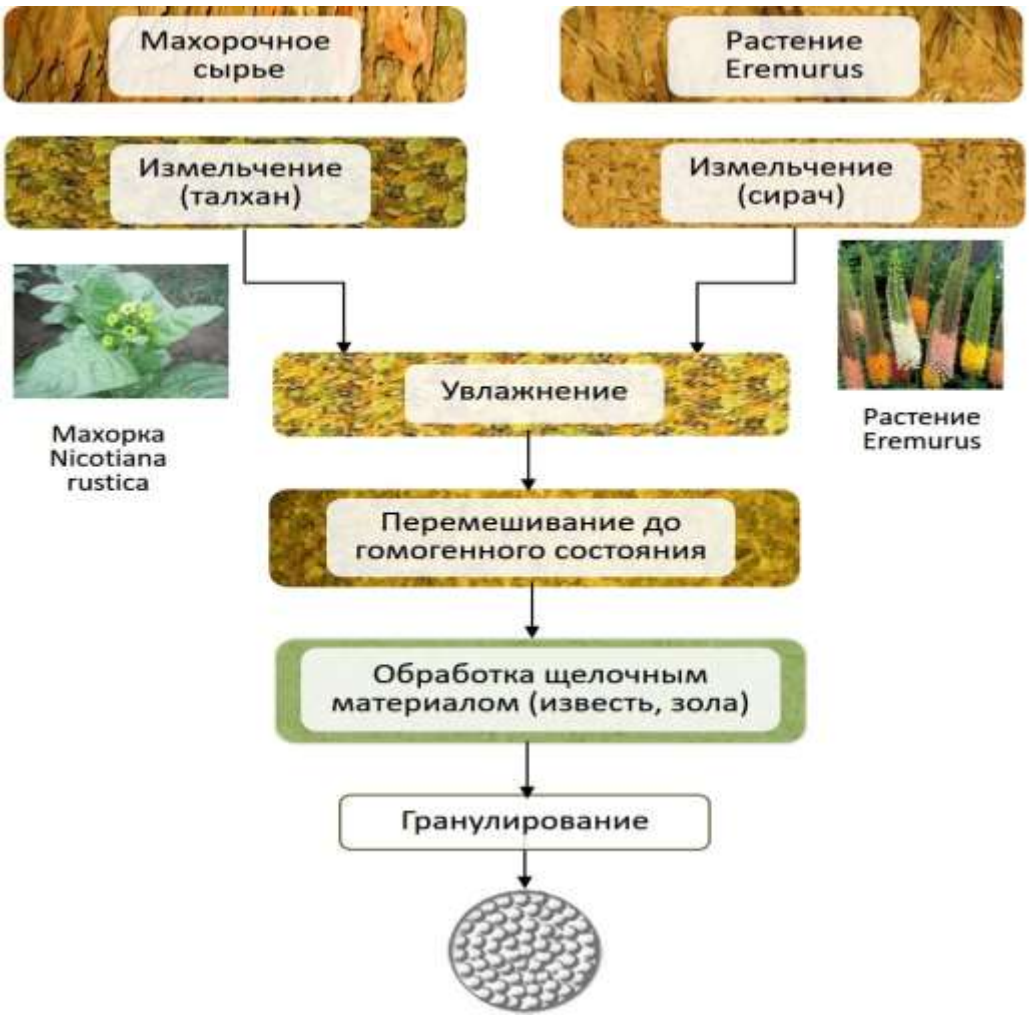


Рис. 1. Традиционная схема изготовления жевательного табака

Для установления возможности замены махорочного сырья на табачное сырье подбирали табак с учетом содержания никотина в исходном сырье и готовой продукции. Содержание никотина должно быть необходимым для удовлетворения физиологической потребности организма. Для улучшения вкуса и аромата жевательного табака впервые использован процесс ароматизации.

Для изготовления ароматизированного жевательного табака было отобрано растение, наиболее сочетающееся со вкусом махорочного сырья – мята перечная. Мята характеризуется высоким содержанием эфирных масел (до 3%), что позволяет значительно улучшить вкус и аромат жевательного табака, снизить токсичность, так как в этом растении отсутствует никотин. Были изготовлены опытные образцы жевательного табака на основе табака Вирджиния Краснодарского края с различным содержанием растительного сырья – мяты перечной. В таблице 1 приведены рецептуры опытных образцов.

Таблица 1

Рецептуры мешек жевательного табака с растительным сырьем (мята перечная)

Компонент	Контроль	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
Вирджиния	100	80	50	20
Растительная добавка (мята перечная)	-	20	50	80

Для проведения сравнительных испытаний были также изготовлены образцы жевательного табака с пищевым ароматизатором фирмы «Скорпио-Аромат» – «Мята».

Контролем служило изделие, приготовленное по традиционному рецепту и на основе махорочного сырья.

Оценку вкусовых свойств составленных смесей производили сенсорным методом, по методике дегустационной оценки, разработанной для жевательного табака, включающей показатели качества: аромат, вкус и крепость. Результаты приведены в табл.2.

Таблица 2

Дегустационная оценка образцов жевательного изделия с различными ароматизаторами

Образцы жевательного табака	Содержание, %		Показатели дегустационных свойств, балл		Общая оценка, балл
	табак	добавка	аромат	вкус	
Контроль (смесь на основе махорки)	100 махорка	-	16,0	36,0	62,0
Опыт ароматизатор ООО «Скорпио-Аромат» - «мята»	95	5	19,0	38,5	73,0
Опыт вкусоароматическая добавка в виде растительного сырья – мята перечная	80	20	20,0	37,0	76,0
	50	50	19,0	37,0	74,0
	20	80	18,0	35,5	72,0

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что все опытные образцы на основе табака имеют более мягкий вкус и приятный аромат. Исчезла резкость во вкусе, присущая жевательному табаку на основе махорки с добавлением растения Eremurus. Самый высокий балл по сравнению с контролем получил образец, в составе которого содержалась добавка в виде растительного сырья – мята перечная. Дегустационные свойства некурительного жевательного табачного изделия с добавлением ароматизатора «мята» несколько ниже, но результат тоже положительный.

На основании проведенных исследований были разработаны научно-обоснованные рецептуры жевательного табака пониженной токсичности (табл. 3).

На основе новых рецептур была усовершенствована технология изготовления жевательного табака, позволяющая снизить вредное воздействие на организм потребителя и обеспечить сохранность продукта в процессе длительного хранения.

Усовершенствованная технология изготовления жевательного табака предполагает получение продукта пониженной токсичности на основе использовании табачного сырья по ГОСТ 8072-77 «Табак – сырье ферментированное» или импортного, с содержанием никотина не более 3%, с добавлением в рецептуру растительной добавки - мяты перечной.

Таблица 3

Рецептуры жевательного табака пониженной токсичности

Наименование ингредиента	Содержание ингредиента кг/100 кг готового продукта					
	махорочное сырье	махорка/ мята	махорка/ CO_2 экстракт	табачное сырье	табак/ мята	табак/CO_2 экстракт «Мята»
Табачное сырье	-	-	-	52	32	42
Махорочное сырье	52	32	42	-	-	-
Желатин натуральный пищевой	12	12	12	12	12	12
Сода пищевая, NaHCO3	6	6	6	6	6	6
Вода дистиллированная	30	30	30	30	30	30
Натуральная добавка – мята перечная	-	20	-	-	20	-
CO_2 экстракт «Мята»	-	-	10	-	-	10
Итого	100	100	100	100	100	100

Табачное сырье (Вирджиния) подвергали тщательному отбору, выбирали сырье однородное по цвету, без наличия плесени, без посторонних примесей, не поврежденное болезнями и вредителями. Определяли содержание никотина в сырье по ГОСТ 30038-93, сырье подсушивали, измельчали и фракционировали на рассеивающем оборудовании. Далее отбирали фракцию, прошедшую через сито с ячейками 1х1 мм, позволяющуюся получить однородную смесь и быстрее экстрагирующуюся в полости рта. Измельченное сырье помещали в емкость, добавляли при перемешивании раствор желатина и дистиллированную воду в количестве, позволяющем получить смесь необходимой консистенции. Готовили образцы с оптимальной влажностью 25-30 %. Измеряли уровень pH и при необходимости добавляли регулятор кислотности – соду пищевую ($NaHCO_3$). Уровень pH определяет уровень поступления никотина в организм человека, максимум которого происходит при pH=7,5 - 8,2. Затем полученную массу тщательно перемешивали до получения однородной желеобразной массы, гранулировали и выдерживали в течение трех суток при комнатной температуре. Органолептические показатели жевательного табака приведены в табл.4

Таблица 4

Органолептические показатели табачного изделия «Жевательный табак гранулированный»

Наименование показателя	Характеристика показателя
Консистенция	Плотные, сохраняющие форму гранулы, проходящие через формовочное сито с диаметром 2,5 мм
Цвет	От светло-зеленого до темно-зеленого, оттенки бурого
Запах	Сильный, табачный или соответствующий используемому ароматизатору. Посторонние запахи, включая запах затхлости, плесени или другие, не свойственные табачному сырью, не допускаются

По физико-химическим показателям жевательное табачное изделие должно соответствовать требованиям, указанным в табл.5.

Таблица 5

Физико-химические показатели жевательного табака

Наименование показателя	Характеристика показателя
Массовая доля влаги, % не менее не более	 20 30
Массовая доля никотина, % не более	 3
Посторонние примеси	Не допускаются

В процессе исследований разработаны рецептуры и усовершенствована технология изготовления жевательного табака. Улучшение качества и снижение токсичности готового продукта достигается заменой махорочного сырья на табачное, а также заменой растения Eremurus на натуральный пищевой желатин. Кроме того, снижение содержания никотина в жевательном табаке достигается добавлением в рецептуру растительного сырья «Мяты перечной».

Литература

1. Миргородская, А.Г. Исследования в области производства табачных изделий / А.Г. Миргородская, М.В. Шкидюк, Т.А. Дон, Н.Н. Матюхина // Результаты исследований

Всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий по направлениям научной деятельности. Коллективная монография/ ГНУ ВНИИТТИ.- Краснодар: Просвещение-Юг, 2014.- С. 165-191.
2. Миргородская, А.Г. Снижение токсичности табачных изделий путем моделирования поликомпонентного состава [Электронный ресурс] / А.Г. Миргородская, М.В. Шкидюк// Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: матер. Всерос. науч.-практ. конф. (3 июня-8 июля 2013 г., г. Краснодар).- С. 97-101/ URL: http:// vniitti.ru//conf/conf2013/sbornik_conf2013.pdf.
3. Дон, Т.А. Способы снижения токсичности некурительных табачных изделий [Электронный ресурс] / Т.А. Дон, Н.Н. Матюхина // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: материалы 1-ой Всерос. науч.- практ. конф. молодых ученых и аспирантов в дистанционном режиме/ ГНУ ВНИИТТИ.- Краснодар, 2012. URL: http://www.vniitti.ru/conf/confl2012/article/DonT.A. _MatyhinaN.N._statya.docx
4. Дон, Т.А. Основные вопросы создания новых видов табачных изделий [Электронный ресурс]/ Т.А. Дон // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: материалы 1-ой Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых и аспирантов в дистанционном режиме/ ГНУ ВНИИТТИ.- Краснодар, 2012. URL: http: //www.vniitti.ru/conf/confl2012/article/DonT.A._statya.docx
5. Дон, Т.А. Способы снижения токсичности некурительных табачных изделий / Т.А. Дон, Н.Н. Матюхина.- ВНИИТТИ, 2012.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ТАБАКОВ

Миргородская А.Г., ***канд. техн. наук*****, Шкидюк М.В., Матюхина Н.Н.**

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Статья посвящена установлению зависимости потребительских и технологических свойств курительного и трубочного табаков от ингредиентного состава мешки, используемого соуса и вкусоароматической добавки. Проведен анализ технологических показателей потребительских табаков. Предложены усовершенствованные технологии изготовления трубочного и курительного тонкорезаного табаков.

Ключевые слова: трубочный табак, табак курительный тонкорезаный, технологический процесс, фракционный состав, ширина волокна, влажность, токсические компоненты, дегустационная оценка.

Рынок табачных изделий, помимо широко распространенных изделий (сигареты), включает потребительские табаки, к которым относятся трубочный и курительный.

В настоящее время вкусы курильщиков смещаются в сторону потребления натуральных продуктов, какими являются курительные тонкорезаные и трубочные табаки. Динамика развития российского рынка табачной продукции этого сегмента приведена в таблице 1.

Таблица 1

Структура российского рынка потребительских табаков

Показатели	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	%
Производство: - трубочного табака, кг - курительного табака, кг	 16850 6705	 15780 9077	 85700 14390	 364890 18660	 87,6 22,2
Импорт: - трубочного табака, кг - курительного табака, кг	 120816 73396	 100784 88537	 90227 82559	 51657 65528	 12,4 77,8

Физическая емкость российского рынка сегмента курительного и трубочного табаков составляет более 500 т, т.е. более 40% от объема всех потребительских табаков. Интенсивно растущий рынок курительного и трубочного табаков, необходимость импортозамещения стимулирует развитие отечественнорго производства. На сегодняшний день в России Погарская сигаретно-сигарная фабрика является единственным отечественным производителем трубочного табака для табачного рынка.

Производство табака курительного тонкорезанного на территории РФ составляет около 20т, остальное импортируется (более 77 %). Производство трубочного табака, в рамках стратегии импортозамещения, возросло в три раза и составляет более 87 % от потребности рынка.

В настоящее время в РФ отсутствует государственное регулирование содержания токсических компонентов в дыме при прокуриванни потребительских табаков (смола, никотин, монооксид углерода), что является усложняющим фактором при разработке продукта пониженного риска с ожидаемыми потребительскими свойствами и технологии его изготовления.

Основными критериями оценки потребительских табаков являются токсичность изделия и его курительные свойства, т.е. то специфическое воздействие, которое табачный дым оказывает на органы вкуса, обоняния и нервную систему курильщика.

При проведении исследований использовали общепринятые методики определения содержания никотина в табаке и методы дегустационной оценки потребительских табаков, разработанные в лаборатории технологии производства табачных изделий.

Основные задачи научных исследований в этом направлении:

– разработка новых, усовершенствование существующих технологий изготовления продукции пониженной токсичности и их адаптация к реалиям современного производства;

– оптимизация рецептур потребительских табаков с учетом специфических свойств и особенностей потребления;

– разработка методов контроля качества и управления параметрами готового продукта.

1. Трубочный табак. Табак трубочный - вид курительного табачного изделия, предназначенного для курения с использованием курительной трубки и состоящего из резаного, рваного, скрученного или спрессованного табака с добавлением или без добавления нетабачного сырья, соусов и ароматизаторов, в котором более 75 % веса нетто продукта составляют волокна шириной более 1 мм.

Для дегустационной и органолептической оценки качества опытных образцов трубочного табака в лаборатории технологии производства табачных изделий разработан проект «Методики дегустационной оценки трубочного табака».

Для изготовления трубочного табака используются композитные смеси (мешки), включающие от 10 до 30 различных сортотипов и сортов табака, различающихся страной происхождения, годом сбора урожая, положением листьев на растении, способом обработки и другими характеристиками.

Учитывая зависимость качества выращиваемых табаков от ежегодно изменяющихся погодных условий, существует необходимость искусственного улучшения

вкусоароматических показателей. Наиболее эффективным методом является соусирование и ароматизация исходного табачного сырья. Основные углеводсодержащие компоненты, используемые при соусировании: глюкоза, лакрица, мед. При сгорании этих веществ вместе с табаком, образуются продукты, снижающие щелочность табачного дыма. Для сохранения заданной влажности используют глицерин и пропиленгликоль в соусе. Основным преимуществом ароматизирующих веществ табачного происхождения является возможность получения естественного аромата, но в отдельных случаях имеет место повышение содержания смолы. Натуральные вещества нетабачного происхождения придают табачному сырью специфические оттенки ароматов.

В процессе проведенных исследований установлено:

- основными технологическими показателями трубочного табака, оказывающим влияние на уровень горючести продукта, являются ширина волокна, влажность и засоренность табачного продукта;
- по ширине волокна трубочные табаки подразделяют: тонкие (0,4 – 0,6 мм), средние (1 мм), широкие (1,5 – 2,5 мм), грубые (до 3,5 мм). Измерение ширины волокна табака трубочного проводится в соответствии с ГОСТ Р ИСО 3402 прямым измерением с точностью ± 0,1 мм. Ширина волокна трубочного табака определяет внешний вид смеси и горючесть, чем тоньше нарезка, тем интенсивнее горит табачная смесь и тем более высокую температуру горения имеет;
- оптимальные технологические параметры трубочного табака: влажность (17,0 ± 0,5%), ширина волокна (2,0 ± 0,5 мм) и фракционный состав (содержание пыли не более 1,0%);
- внесение растительной добавки не более 15% является технологически оптимальной для снижения токсичности продукта;
- использование расширенной жилки (не более 10%) значительно снижает токсичность изделия без ухудшения качественных показателей;
- трубочный табак с наилучшими органолептическими характеристиками дает технология соусирования методом погружения табачного сырья в соус.

Технологическая схема производства трубочного табака различного ингредиентного состава представлена на рисунке 1.

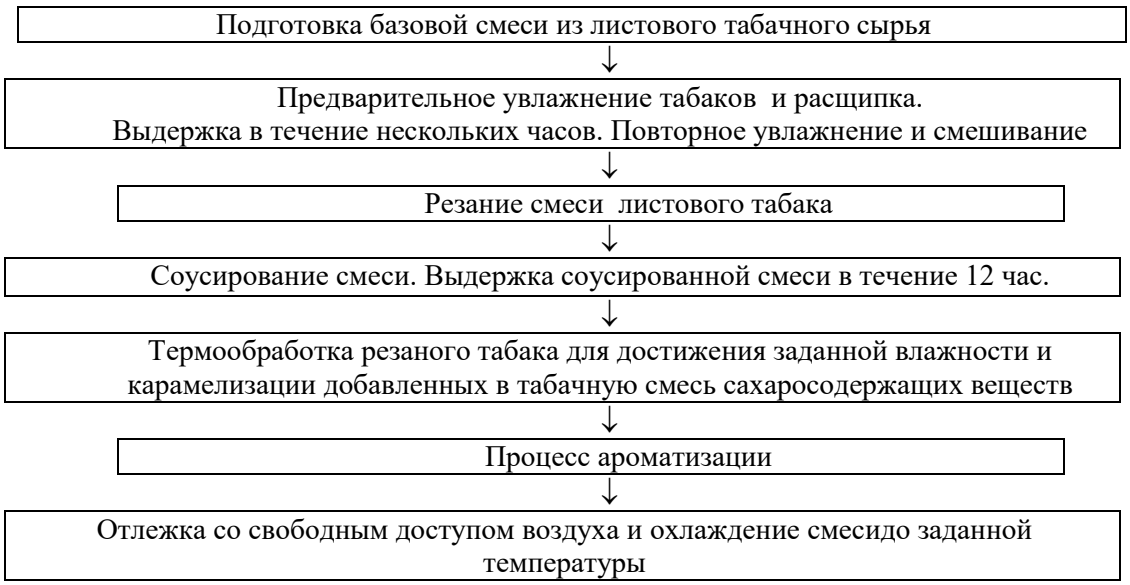


Рис.1. Технологическая схема производства трубочного табака

Исследование технологических и органолептических показателей трубочного табака позволило усовершенствовать технологию изготовления табачного продукта высокого качества с регулируемыми показателями токсичности.

2. Курительный табак. Табак курительный тонкорезаный - вид курительного табачного изделия, предназначенного для ручного изготовления сигарет или папирос и состоящего из резаного, рваного, скрученного или спрессованного табака с добавлением или без добавления нетабачного сырья, соусов и ароматизаторов, в котором не менее 25 % веса нетто продукта составляют волокна шириной 1 мм или менее.

Для изготовления табака курительного тонкорезаного используются композитные смеси (мешки), включающие значительное число сортотипов табачного сырья, различающиеся по вкусовым свойствам и содержанию никотина. С целью снижения токсичности курительного табака и определения зависимости технологических свойств от ингредиентного состава мешки были подготовлены опытные образцы с добавлением расширенной жилки CVB1 и растительной добавки «Листья мяты перечной» по ГОСТ 23768-94.

Таблица 2

Зависимость технологических и токсических свойств курительного табака от ингредиентного состава мешки

Содержание добавки в мешке, %	Влажность, %	Содержание пыли, %	Содержание никотина, мг/сиг*	Дегустационная оценка, балл
Контроль	14,0	1,6	1,86	76,4
Растительная добавка «Листья мяты перечной»				
10	13,5	1,8	1,67	76,4
15	13,0	2,0	1,48	76,6
20	12,8	2,6	1,22	75,8
Расширенная жилка CVB1				
5	13,8	1,6	1,71	76,4
10	13,8	1,4	1,54	76,0

** Диаметр условной сигареты 7,9мм*

Установлено снижение содержания никотина при замене части табака на растительное сырье (до 15%) при изготовлении образцов курительного табака, без снижения дегустационной оценки.

Анализ результатов исследований позволил установить оптимальные технологические параметры курительного табака с натуральными ингредиентами. Технологические показатели табака курительного представлены в табл.3.

Таблица 3

Технологические показатели табака курительного тонкорезаного

Наименование показателя	Значения показателя табака курительного
Влажность, %	13,5 ± 1,0
Массовая доля волокна, % не менее	55,0
Ширина табачного волокна, мм	0,7 ± 0,2
Массовая доля пыли в табаке, % не более	2,0

На основании проведенных исследований, усовершенствована технология изготовления курительного табачного изделия «Табак курительный тонкорезаный с натуральными ингредиентами» для достижения оптимального вкуса и аромата дыма при снижении токсичности (рис.2).

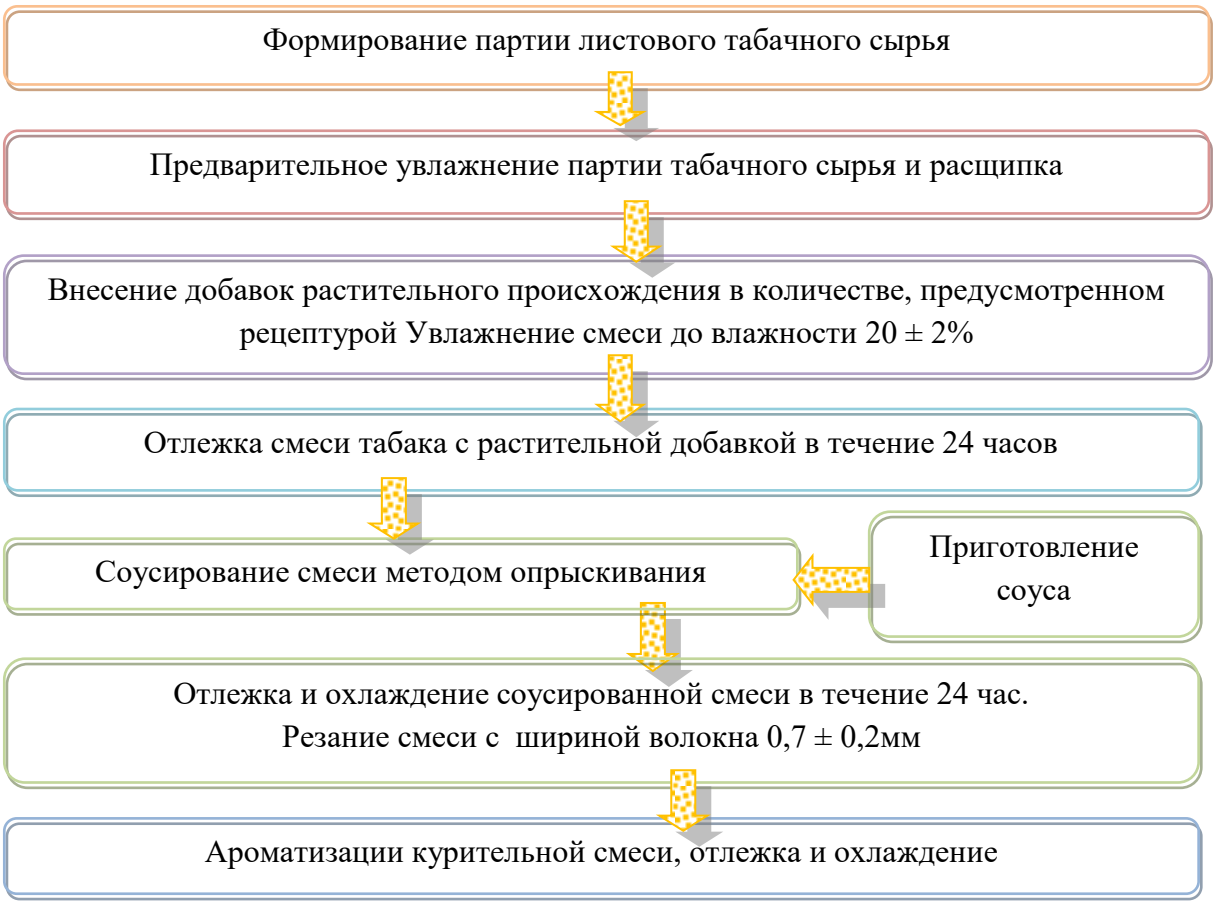


Рис.2. Технология изготовления табака курительного

Исследование технологических и органолептических показателей позволило разработать рецептуры курительного табака с оптимальной вкусо-ароматической составляющей, с определенной шириной волокна и влажностью, для изготовления продукции высокого качества с регулируемыми показателями токсичности.

Выводы

Таким образом, установлена зависимость потребительских и технологических свойств курительного и трубочного табаков от ингредиентного состава мешки, используемого соуса и вкусоароматической добавки. Технологически оптимальной для получения продукта высокого качества и пониженной токсичности является внесение растительной добавки не более 15%, при этом расширенная жилка (не более 10%) значительно снижает токсичность изделия. Установлены оптимальные технологические параметры:

- трубочного табака: влажность (16,5 ± 1,0%), ширина волокна (2,0 ± 0,5 мм) и содержание пыли (не более 1,0%);
- курительного табака: влажность (13,5 ± 1,0 %), ширина волокна (0,7 ± 0,2 мм) и фракционный состав (содержание пыли не более 2,0% и массовая доля волокна не менее 55%);

Усовершенствованные технологии изготовления курительного и трубочного табаков заданного пищевого и нутриентного статуса, позволяют изготовить продукт стабильно высокого качества повышенной безопасности.

Литература

1. Технический регламент Таможенного союза «Технический регламент на табачную продукцию» (ТР ТС 035/2014) http://standartgost.ru/gTP

2. Миргородская А.Г. Трубочный табак: технология изготовления и хранение / А.Г. Миргородская, М.В. Шкидюк, О.К. Бедрицкая, Н.Н. Матюхина //Новые технологии. – 2015. – Вып.3. –С.29-34.
3. Матюхина Н.Н. Исследование качественных характеристик табака курительного тонкорезанного [Электронный ресурс]/ Н.Н. Матюхина, Ю.В. Кот, М.В. Шкидюк // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. матер. III Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых и аспирантов (4 – 25 апреля 2016 г., г. Краснодар). – С.309-312. URL: http://vniitti.ru/conf/conf2016/sbornik_conf_2016.pdf
4. Миргородская А.Г. Исследование технологических показателей потребительских табаков / А.Г. Миргородская, М.В. Шкидюк // Инновационные подходы и технологии для повышения эффективности производств в условиях глобальной конкуренции:междунар. науч.-практ.конф., посв. памяти член-корр. Каз АСХН, д.т.н., проф. Тулеуова Елемеса Тулеуовича (01 марта 2016 г., г.Семей). – Семей: Государственный университет им. Шакарима, 2016. – Т. II. – С.490-493.
5. Миргородская, А.Г. Исследования в области производства табачных изделий /А.Г. Миргородская, М.В. Шкидюк, Т.А. Дон, Н.Н. Матюхина // Результаты исследований Всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий по направлениям научной деятельности. - Краснодар, 2014.- С. 165-191.
6. Матюхина Н.Н. Некоторые аспекты испрользования вкусоароматически добавок в рецептуре трубочного табака / Н.Н. Матюхина [Электронный ресурс] // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. материалов II Всерос.науч.-практ. конф. молодых ученых и аспирантов (7 – 25 апр.2014г.)/ГНУ ВНИИТТИ. - Краснодар, 2014 – С.75 – 79.
7. Шкидюк М.В. Качественные характеристики табака курительного тонкорезанного / М.В. Шкидюк, Ю.В.Кот, Н.Н. Матюхина //Новые технологии. – 2016. – Вып.3. –С.52-59.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СПОСОБНОСТИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ К ДЛИТЕЛЬНОМУ ХРАНЕНИЮ

Морозов А.Н., ***канд. с.-х. наук*****, Косулин Г.С.,** ***канд. с.-х. наук,***
Мирошниченко И.Н.

ФГБНУ “Российский научно-исследовательский институт
сахарной промышленности”, г. Курск

Аннотация. Для прогнозирования способности сахарной свеклы к длительному хранению предложен критерий хранимоспособности корнеплодов как интегральный показатель интенсивности физиолого-биохимических и микробиологических процессов. Выделены четыре категории хранимоспособности сахарной свеклы. Определены показатели значимых факторов, результативности хранения сахарной свеклы и отражено их влияние на изменение основных физиолого-биохимических и микробиологических процессов, протекающих при хранении в корнеплодах в виде уравнений регрессии. Разработана прогностическая модель оценки хранимоспособности сахарной свеклы как сырья для производства сахара.

Ключевые слова. Сахарная свекла, длительное хранение, критерий хранимоспособности, прогностическая модель, физическая среда, физиолого-биохимические процессы, микробиологические процессы.

На современном этапе для сохранности сахарной свеклы как сырья для производства

сахара большое значение имеет прогнозирование результативности ее хранения. Максимально приближенные к реальности прогнозы с помощью моделирования процессов хранения могут служить инструментом для дифференциации принимаемых на сахарном заводе корнеплодов сахарной свеклы по срокам и условиям хранения с целью минимизации потерь массы свеклы и сахарозы [1]. Однако при прогнозировании результативности хранения сахарной свеклы имеет место проблема установления критерия, объективно отражающего способность корнеплодов к длительному хранению. Существующие в настоящее время методы определения хранимоспособности сахарной свеклы базируются лишь на устойчивости корнеплодов к загниванию [2] и не учитывают в полной мере все их свойства, обуславливающие интенсивность процессов, протекающих при хранении.

В этой связи предлагается оценку хранимоспособности сахарной свеклы проводить на основе критерия хранимоспособности интегрального показателя, характеризующегося совокупностью иммунных, физиологических и биохимических свойств корнеплодов. Совокупность указанных свойств при длительном хранении в условиях создания оптимальной физической среды кагата обеспечивает на минимально возможном уровне потери массы свеклы и сахарозы. Выразив совокупность этих свойств через основные показатели интенсивности физиолого-биохимических и микробиологических процессов, и осуществляя прогнозирование этих показателей с помощью математической модели можно определить потенциальную способность корнеплодов к длительному хранению.

Цель исследований заключалась в разработке прогностической модели хранимоспособности сахарной свеклы, позволяющей определять сохранность корнеплодов при длительном хранении на основе показателей значимых факторов.

Выделены значимые эндогенные и экзогенные факторы и их показатели, влияющие на сохранность корнеплодов при хранении. Исключены показатели факторов, параметры которых точно регламентированы при укладке корнеплодов на длительное хранение. При этом факторы, характеризующие физическую среду кагата и применение препаратов при хранении сахарной свеклы, в виду того, что имеют общую цель достижения оптимальных условий хранения, трансформированы в один фактор, обозначенный как условия хранения. В результате для построения прогностической модели приняты следующие значимые факторы: физическое состояние корнеплодов, селекционные особенности гибрида, условия хранения. В таблице 1 приведены указанные факторы, включающие пять показателей на трех уровнях варьирования.

Таблица 1

Значимые факторы прогностической модели хранимоспособности сахарной свеклы

Фактор	Показатель фактора	Уровень варьирования
Физическое состояние корнеплодов	Содержание корнеплодов с сильными механическими повреждениями, %	3,0
		9,0
		15,0
	Степень увядания корнеплодов, %	0,6
		6,5
		12,8
Селекционные особенности гибрида	Тип гибрида	E (урожайный)
		N (нормальный)
		Z (сахаристый)
Условия хранения	Режим хранения	Контроль
		Вентилирование
		Укрытие + вентилирование
	Срок хранения	20 суток
		40 суток
		60 суток

Влияния показателей значимых факторов на изменение физиолого-биохимических и микробиологических процессов выражено в виде трех регрессионных уравнений, связывающих независимые значения a, b, c, d, e с зависимой переменной Y.

Уровень дыхания корнеплодов (Y_d), мг CO_2/1 кг·час:

Y_d = 6,22 + 1,19a + 3,49b + 0,87c − 1,15d + 0,22e + 0,27ab + 0,06ac − 0,25ad + 0,1ae + 0,17bc − 0,49bd + 0,11be − 0,09cd + 0,08ce + 0,07de,

($F_ф$=2,06; F_{05}=2,22; R=0,98; D,% = 96). (1)

Активность инвертазы (Y_i), мг на 1 г сух. в-ва:

Y_i = 16,68 + 5,84a + 13,58b + 3,76c − 6,21d + 0,89e + 4,45ab + 0,98ac − 2,1ad − 0,35ae + 2,88bc − 5,21bd + 0,61be − 0,92cd − 1,27ce + 0,67de,

($F_ф$=1,06; F_{05}=2,22; R=0,98; D, % = 96). (2)

Накопление гнилой массы (Y_g), в % к массе свеклы:

Y_g = 3,52 + 1,3a + 3,32b + 0,91c − 1,48d + 0,22e + 0,94ab + 0,21ac − 0,47ad − 0,06ae + 0,61bc − 1,13bd + 0,14be − 0,20cd − 0,24ce + 0,13de,

($F_ф$=2,21; F_{05}=2,22; R=0,97; D, % = 94), (3)

где: a – содержание корнеплодов с сильными механическими повреждениями; b – степень увядания корнеплодов; c – тип гибрида; d – режим хранения; e – срок хранения.

Для определения критерия хранимоспособности сахарной свеклы полученные выходные данные регрессионных уравнений ранжированы для одиннадцатибалльной шкалы по уровню величин основных показателей физиологических, биохимических, микробиологических процессов и сопоставлены с величинами среднесуточных потерь массы свеклы и сахарозы. При этом для каждого уровня установлено численное значение критерия хранимоспособности сахарной свеклы от 0 до 10.

Ранжированные значения основных показателей интенсивности процессов с соответствующими значениями критерия хранимоспособности математически описаны множественным линейным уравнением регрессии:

$$Y_k = 5{,}989795+0{,}159396Y_d +1{,}333157Y_i - 2{,}577458Y_g , \quad (4)$$

где: Y_k – критерий хранимоспособности, балл; Y_d – интенсивность дыхания, мг CO_2/1 кг·час; Y_i – активность инвертазы, мг на 1 г сух. в-ва; Y_g – накопление гнилой массы, в % к массе свеклы.

Подставив данные интенсивности дыхания, активности инвертазы и накопления гнилой массы при длительном хранении сахарной свеклы в полученное множественное уравнение регрессии можно рассчитать значение критерия ее хранимоспособности.

Для оценки способности сахарной свеклы к длительному хранению по ранжированному уровню интенсивности протекания физиолого-биохимических, микробиологических процессов и показателей сохранности сахарной свеклы сформированы четыре категории хранимоспособности сахарной свеклы: высокая степень хранимоспособности в диапазоне баллов от 8,0 до 10,0, средняя степень – 5,0…7,9 балла, низкая степень – 4,9…2,0 балла, нехранимоспособная – 0…1,9 балла (табл. 2).

Таблица 2

Категории хранимоспособности сахарной свеклы

Категория хранимоспособности, балл	Интенсивность дыхания, мг CO_2/1 г час	Активность инвертазы, мг на 1 г сух. в-ва	Гнилая масса, %	Среднесуточные потери массы, %	Среднесуточные потери сахарозы, %
Высокая (Y_k = 10…8)	1,1…3,1	2,9…4,1	0,00…1,55	0,006…0,031	0,003…0,010
Средняя (Y_k = 7,9…5)	3,2…6,4	4,2…11,0	1,56…6,49	0,032…0,070	0,011…0,022
Низкая (Y_k = 4,9…2)	6,5…10,4	11,1…30,4	6,50…17,99	0,071…0,109	0,023…0,039
Не хранимоспособная (Y_k = 0…1,9)	10,5…15,5	30,5…80,4	18,00…44,90	0,110…0,136	0,040…0,063

Определение способности сахарной свеклы к длительному хранению включает следующий алгоритм действий прогнозирования: сбор и подготовку исходной информации по показателям значимых факторов; определение значений интенсивности физиолого-биохимических и микробиологических процессов по трем регрессионным уравнениям; определение величины критерия хранимоспособности сахарной свеклы по множественному уравнению регрессии; итоговую оценку способности корнеплодов к длительному хранению по сформированной градации критерия хранимоспособности сахарной свеклы (рисунок).

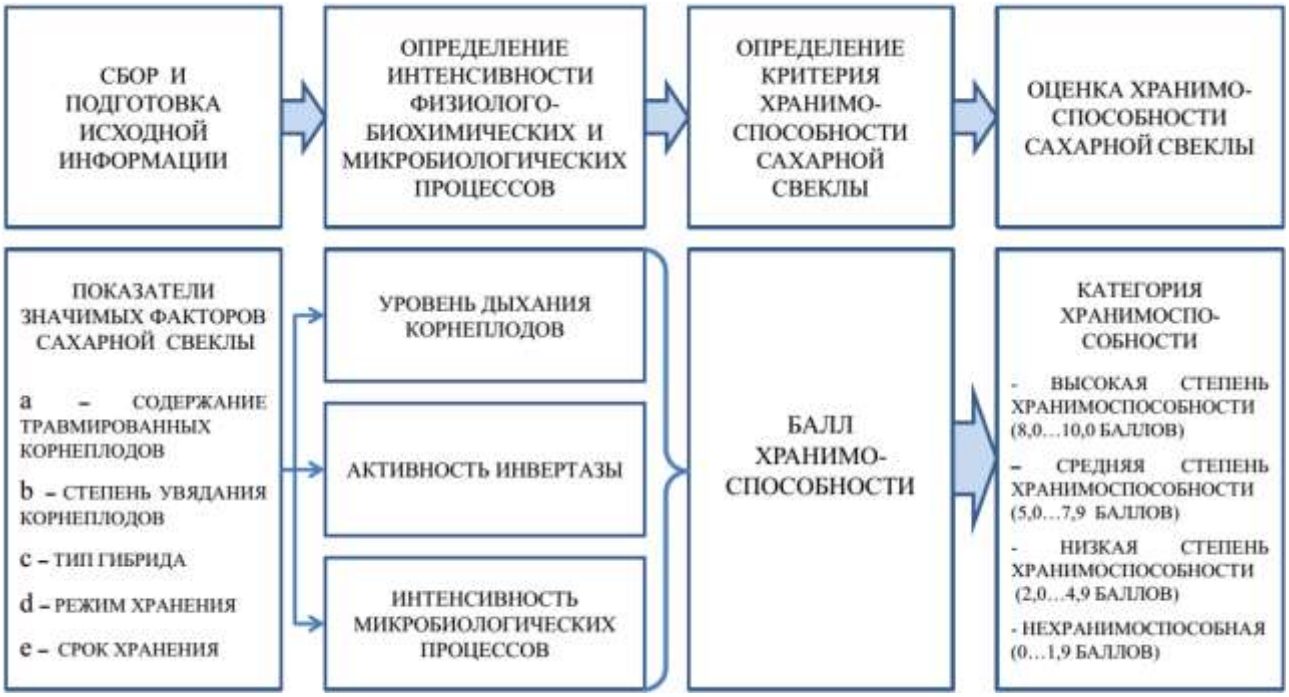


Рис. Схема функционирования прогностической модели оценки хранимоспособности сахарной свеклы

Таким образом, разработана прогностическая модель хранимоспособности сахарной свеклы, основанная на линейном алгоритме, описывающем в виде критерия хранимоспособности совокупность протекающих при хранении физиологических, биохимических и микробиологических процессов с учетом значимых эндогенных и экзогенных факторов. Полученная прогностическая модель позволяет определить способность корнеплодов к длительному хранению для последующего распределения сырья

по оптимальным срокам и условиям хранения, обеспечивающего сахарный завод более качественным сырьем в течение производственного сезона получения сахара.

Литература

1. Сапронов Н.М. Прогнозирование поведения компонентов углеводного комплекса сахарной свеклы при хранении / Н.М. Сапронов [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2011. – № 9. – С. 13-17.
2. Князев В.А. Приемка и хранение сахарной свеклы по прогрессивной технологии / В.А. Князев. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 196 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ИЗУЧЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АЦИДОФИЛЬНОЙ ЗАКВАСКИ С РАЗЛИЧНЫМ СОСТАВОМ ПИТАТЕЛЬНОЙ СМЕСИ

Невская Е.В., *канд. техн.наук*, Головачева О.В.
Научный руководитель: Цыганова Т.Б., *д-р техн. наук, профессор*

ФГАНУ «Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности», г. Москва

Аннотация. Ржаную обдирную, ячменную, гречневую и овсяную муку вносили в состав заквасок на основе штамма молочнокислых бактерий - L. acidophilus A-146 для повышения микробиологической безопасности, пищевой и биологической ценности хлеба. Изучено влияние питательных смесей на кислотонакопление, содержание редуцирующих сахаров, аминного азота, количество молочнокислых бактерий в закваске, а также ее микробиологическая устойчивость в процессе хранения. Выявлено, что для приготовления ацидофильной закваски целесообразно использовать питательную смесь из ржаной или ячменной муки. Данные питательные смеси показали наилучшие значения содержания редуцирующих сахаров до 5,8%, аминного азота до 84 мг% и обеспечивали наиболее интенсивное кислотонакопление в ацидофильной закваске до 27,5 град. и ее микробиологическую устойчивость - более 30 суток. Использование ячменной и ржаной ацидофильной закваски в технологии приготовления хлеба способствовало повышению его микробиологической безопасности - развитие плесневения задерживалось на 7-10 суток (контроль заплесневел на 3 сутки).

Ключевые слова: приготовление заквасок, питательные смеси, продукты переработки крупяных культур, биотехнологические свойства.

Одной из самых важных и актуальных задач государства является сохранение здоровья и увеличения продолжительности жизни людей. В России хлеб является традиционным, широко распространенным и доступным продуктом питания. Если раньше потребители отдавали предпочтение, в основном, привлекательному внешнему виду продукции и вкусовым качествам, то сегодня – ее полезным для здоровья свойствам. В настоящее время в мире большое внимание уделяется обогащению хлеба пищевыми ингредиентами, которые придают изделиям лечебные и профилактические свойства и повышают их пищевую ценность.

Одним из способов повышения пищевой ценности хлебобулочных изделий, а также улучшение их органолептических характеристик является внесение в рецептуру теста разнообразных видов муки из зерна ржи и крупяных культур.

Однако использование нетрадиционных видов сырья для производства хлебобулочных изделий функционального, специализированного назначения может оказывать отрицательное влияние на их микробиологическую устойчивость.

Для обеспечения микробиологической безопасности хлебобулочных изделий с ржаной обдирной, ячменной, гречневой и овсяной мукой целесообразно использовать функциональные полуфабрикаты – закваски на основе штаммов хлебопекарных микроорганизмов с антагонистическими свойствами по отношению к посторонней микрофлоре. Кроме того использование в закваскаx различных видов муки из крупяных культур, отличающихся повышенным содержанием аминокислот, сахаридов, минеральных веществ будет способствовать интенсификации процессов брожения в закваске, тесте и улучшению качества хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки.

Наибольший интерес для исследований представляет ацидофильная закваска на основе наиболее антагонистически активного штамма МКБ - L. acidophilus A-146 [1,2].

Исследовано влияния различных видов муки на биотехнологические показатели заквасок. В ходе анализа определены начальные и конечные (через 16-18 ч) значения титруемой кислотности. Полученные результаты представлены на рисунке 1.

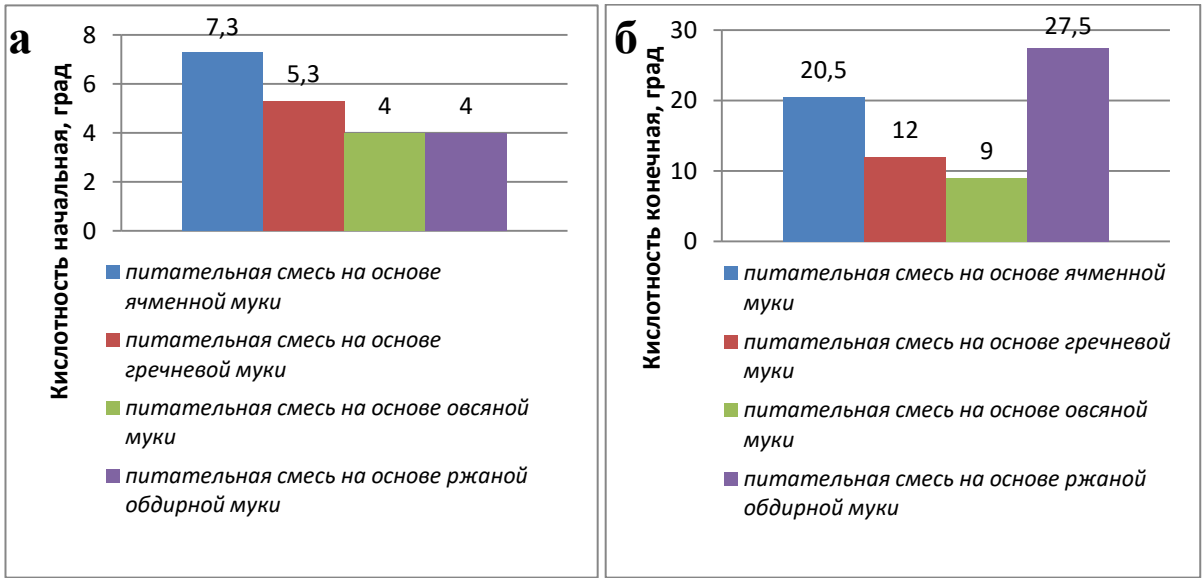


Рис. 1. Результаты определения начальной (а) и конечной (б) кислотности заквасок, приготовленных с использованием питательных смесей из разных видов муки крупяных культур

Из полученных результатов видно, что наименьшая начальная титруемая кислотность наблюдается в закваскаx, приготовленных с использованием питательной смеси на основе овсяной и гречневой муки. Наибольшее значение начальной титруемой кислотности наблюдается в закваске, приготовленной с использованием питательной смеси из ячменной муки.

После выдерживания заквасок, приготовленных с использованием питательных смесей из разных видов муки в течение 16-18 часов при температуре 37 ºС, наблюдается наибольшая кислотность в закваске с использованием питательной смеси из ячменной и из ржаной обдирной муки.

На основании полученных результатов можно предположить, что наибольшая кислотность в закваске, приготовленной с использованием питательной смеси из ржаной муки, наблюдается вследствие большего содержания питательных веществ (сахаров, аминного азота и др.), обеспечивающих более интенсивный процесс ферментации и синтез органических кислот.

Исследовано содержание редуцирующих сахаров и аминного азота в питательных смесях из разных видов муки (рис. 2).

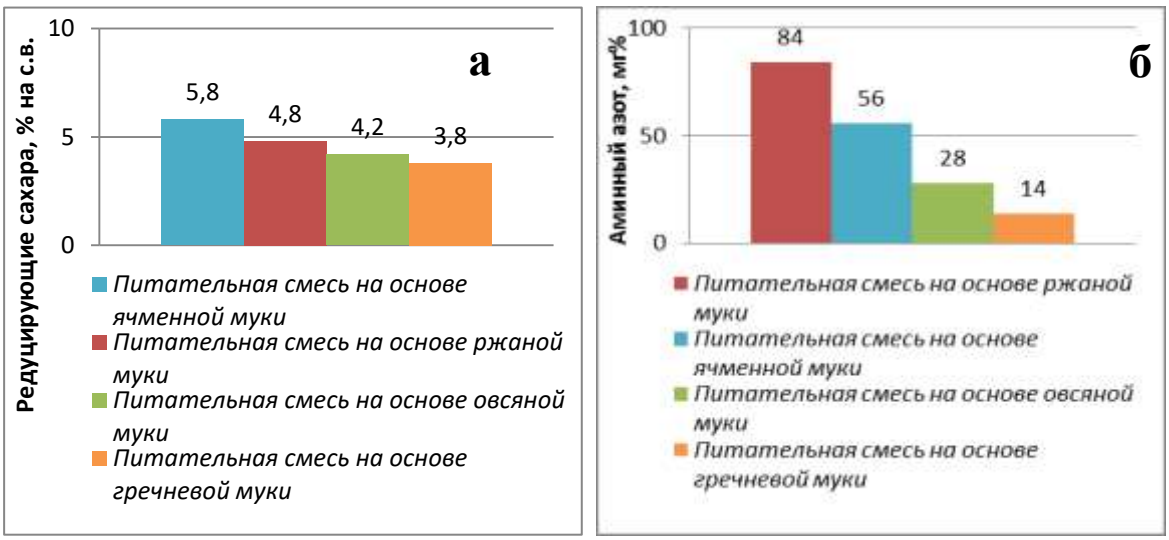


Рис. 2. Содержание редуцирующих сахаров (а) и аминного азота (б) в питательных смесях из разных видов муки

Анализ результатов показал, что в питательных смесях на основе ячменной и ржаной муки содержание редуцирующих сахаров выше по сравнению с питательными смесями из овсяной и гречневой муки. Наибольшее содержание аминного азота – 84 мг% – наблюдалось в питательной смеси на основе ржаной муки. В питательной смеси из ячменной муки содержание аминного азота составило 56 мг%. Наименьшие показатели содержания аминного азота наблюдались в питательной смеси на основе овсяной и гречневой муки.

Изучение состава микрофлоры закваски позволяет выявить характерные группы микроорганизмов по их отличительным культуральным и морфологическим свойствам и их количество (табл. 1).

Таблица 1

Исследование количества молочнокислых бактерий в ацидофильной закваске, приготовленной с использованием питательной смеси из разных видов муки

Показатель	Закваска, приготовленная с использованием питательной смеси из муки			
	ржаной	ячменной	гречневой	овсяной
Количество молочнокислых бактерий, КОЕ/г	$4,1*10^8$	$3,1*10^8$	$2,0*10^8$	$1,6*10^8$

Анализ результатов показал, что в закваске, приготовленной с использованием питательной смеси из ржаной муки общее количество молочнокислых бактерий выше, чем в заквасках, приготовленных с использованием питательных смесей из ячменной, гречневой и овсяной муки.

Проведены исследования по изучению микробиологической устойчивости ацидофильных заквасок на основе различных видов муки. Их хранили в холодильнике при температуре 4-6°С в течение 30 суток.

Закваски, приготовленные с использованием питательной смеси из ржаной обдирной и из ячменной муки, обладают большей микробиологической устойчивостью (более 30 суток в холодильной камере), чем закваски, приготовленные с использованием питательных смесей из овсяной и гречневой муки (не более 7 суток).

Исследовано влияние ацидофильной закваски, приготовленной с использованием питательной смеси из разных видов муки на микробиологическую чистоту хлеба. Объектами исследования являлись хлебобулочные изделия из смеси ржаной и пшеничной муки с применением ацидофильной закваски, приготовленной с использованием питательных

смесей из ржаной обдирной и ячменной муки, так как данные закваски показали наибольшую кислотность и микробиологическую устойчивость.

Видимый мицелий плесневых грибов в образцах хлеба на ячменной ацидофильной закваске выявлен на 7 сутки, в образцах со ржаной ацидофильной закваской – на 8 сутки. Установлено, что плесневение хлеба, приготовленного на ржаной ацидофильной закваске, замедлилось на 14% по сравнению с образцом на ячменной ацидофильной закваске.

Таким образом для приготовления ацидофильной закваски целесообразно использовать питательную смесь из ржаной обдирной муки и воды (1:1,5). Данная питательная смесь показала наилучшие значения содержания редуцирующих сахаров и аминного азота, а также способствовала наиболее интенсивному кислотонакоплению в ацидофильной закваске - 27,5 град., повысило ее микробиологическую устойчивость при хранении - более 30 суток.

Литература

1. Невская Е.В., Быковченко Т.В., Головачева О.В. Научное обоснование выбора штамма молочнокислых бактерий для приготовления закваски с высокими антоганистическими свойствами к возбудителям микробной порчи хлеба //Сборник статей международной исследовательской организации «Cognitio» по материалам VI международной научно-практической конференции: «Актуальные проблемы науки XXI века». 3 часть, г. Москва: сборник со статьями (уровень стандарта, академический уровень). – С-Пб.: Международная исследовательская организация «Cognitio», 2016. – С.80-85.
2. Невская Е.В., Шлеленко Л.А., Цыганова Т.Б., Головачева О.В. Исследование возможности использования закваски на основе штамма Lactobacillus acidophilus A-146 для приготовления хлебобулочных изделий из смеси ржаной и пшеничной муки // Збірник центру наукових публікацій «Велес» за матеріалами міжнародної науково-практичної конференції: «Наука в епоху дисбалансів», м. Київ: збірник статей (рівень стандарту, академічний рівень). – К.: Центр наукових публікацій, 2016. – С. 92-95.
3. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 2004. – 259 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД В ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Никитина М.А., ***канд. техн. наук, доцент*****, Захаров А.Н.,** ***канд. техн. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательской институт мясной промышленности имени В.М. Горбатова», г. Москва

Аннотация. В статье представлена функциональная структура компьютерной системы оценки качества эиульгированных мясных продуктов с учетом влияния добавленных растительных препаратов взамен мясной части. Оперируя исходными данными, характеризующими состав и свойства сырья и ингредиентов, устанавливая граничные условия и требуемые уровни отдельных показателей, система компьютерного моделирования позволяет спрогнозировать качество будущего продукта.

Ключевые слова: информационные технологии, компьютерная система, эмульгированные мясные продукты, качество

Качество мясного продукта наиболее полно характеризует комплексный критерий качества, учитывающий физико-химические, функционально-технологические показатели и

структурно-механические свойства. Особое значение имеют реологические характеристики, коррелирующие с физико- химическими показателями биосырья животного происхождения, мясного фарша и готового изделия [1].

Комплексное решение проблемы требует учета всех факторов с оценкой адекватности по комплексу биологических, технологических и экономических критериев. Поэтому необходимо объединить накопленные данные и знания в единую информационную базу знаний, отражающую всю априорно известную информацию о методах, моделях и алгоритмах моделирования поликомпонентных мясных продуктах.

Основу реляционной базы данных с индексно-последовательной структурой составляют физико-химические, функционально-технологические и структурно-механические характеристики сырья животного и растительного происхождения.

Открытая и постоянно пополняющаяся база данных и знаний становится основой для разработки структурно-параметрического описания, формализованной оценки и идентификации адекватности белоксодержащего эмульгированного мясного продукта.

Для решения поставленных задач специалистами ВНИИМП им. В.М. Горбатова разрабатывается компьютерная система оценки влияния новых компонентов в эмульгированных мясных продуктах и прогнозирование их качества, в которой заложены структурно-параметрические принципы, а также структурно-механические и функционально-технологические показатели исходного сырья. Функциональная структура данной системы представлена на рис. 1.

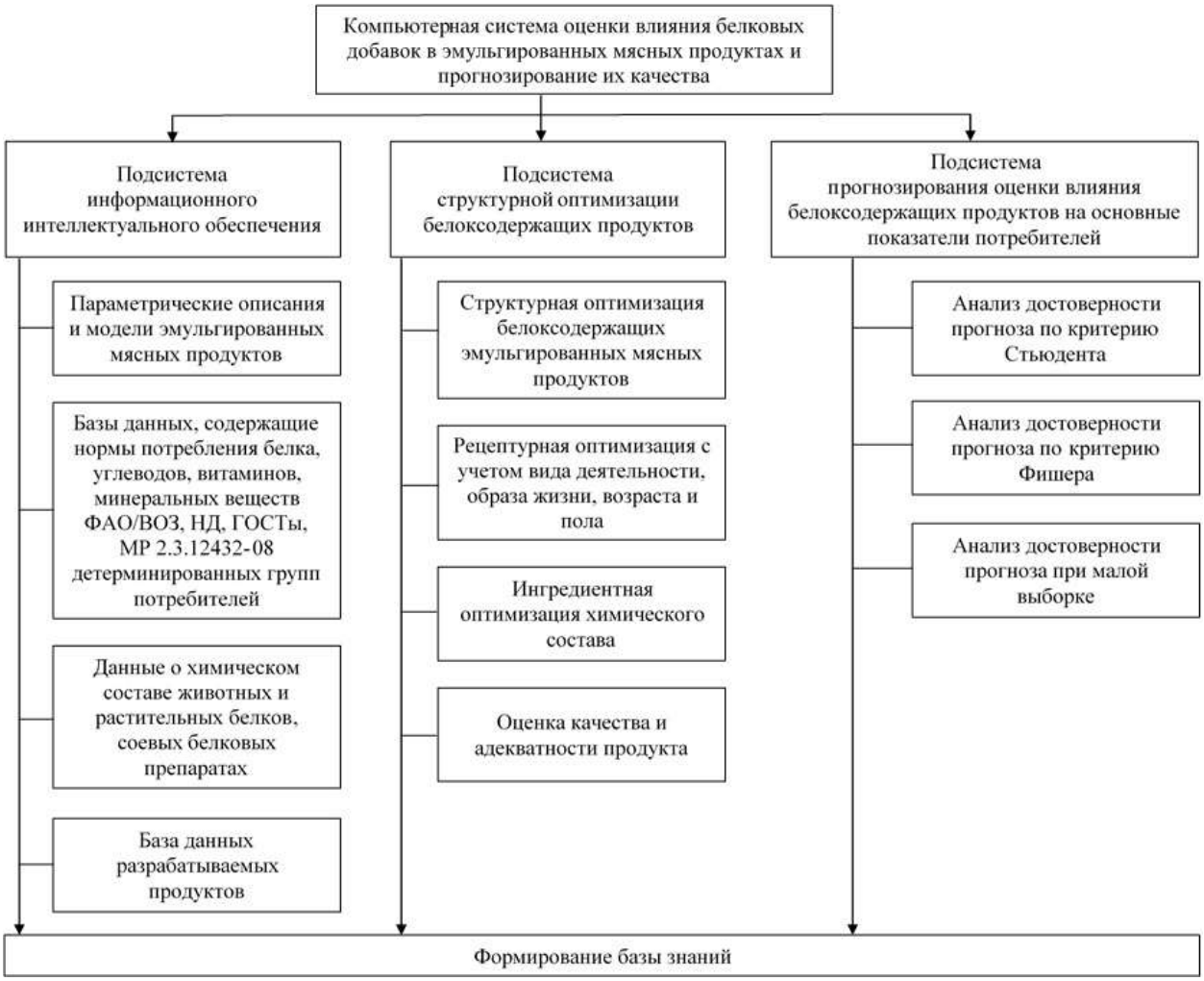


Рис. 1. Функциональная схема компьютерной системы

Работа с системой начинается с диалогового окна (рис. 2).

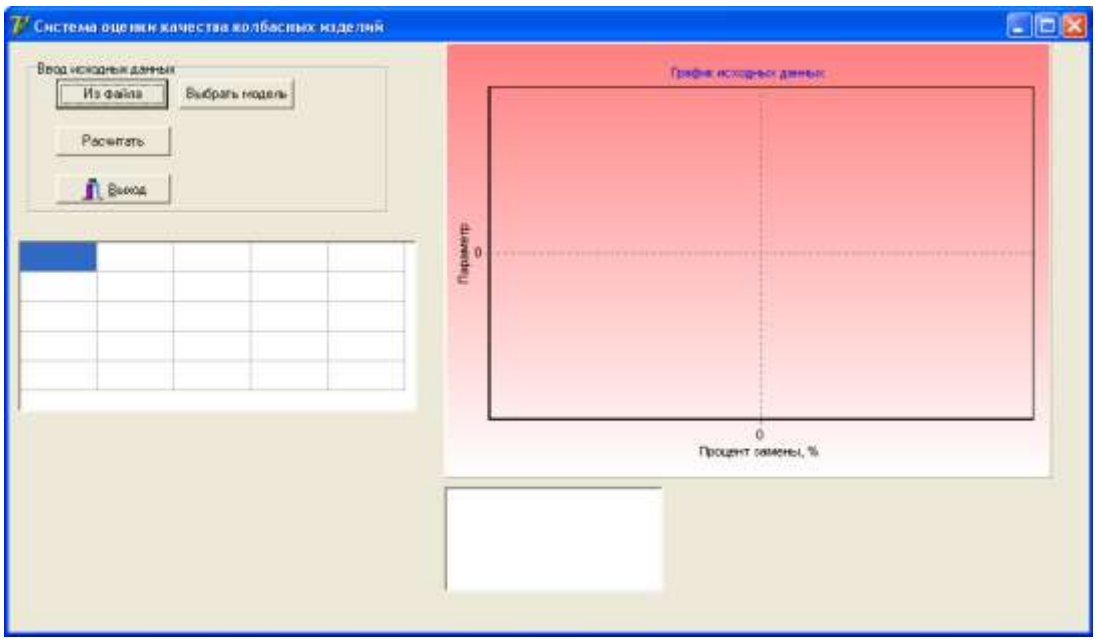


Рис. 2. Интерфейс стартового меню

На первом этапе пользователь должен ввести исходные данные из файла формата *.txt, нажав кнопку «ИЗ ФАЙЛА». Второй этап связан с выбором аппроксимирующей модели (линейная, парабола 2-го порядка, парабола 3-го порядка, показательно-линейная, обратная линейная, логарифмическая).

Далее происходит статистическая обработка данных с расчетом коэффициентов уравнения регрессии и корреляции. Пример работы системы показан на рис. 3.

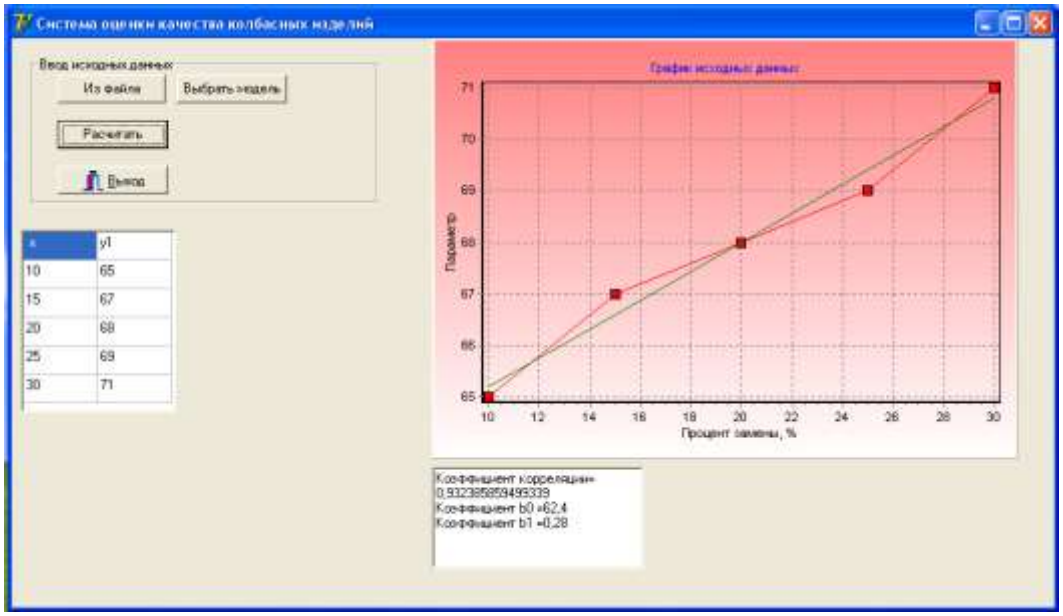


Рис. 3. Результат обработки исходных данных

Аналогичным образом были осуществлена аппроксимация данных полиномиальными уравнениями по изменению ВУС, ЖУС и pH (парабола 3-го порядка) при замене мясного сырья белковыми препаратами растительного происхождения. Графики некоторых моделей представлены на рис. 4-6.

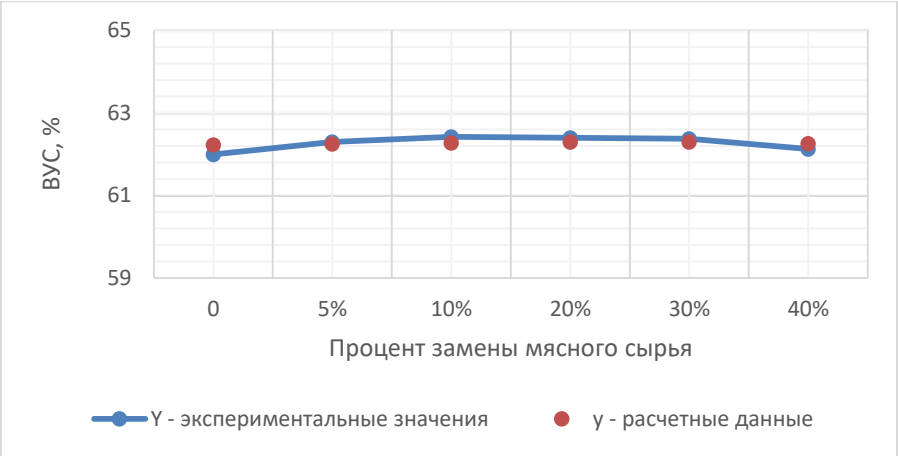


Рис. 4. Сопоставление экспериментальных и расчетных значений ВУС, %
ВУС $y = -0,59*x^3 -1,09*x^2 + 0,61*x + 62,23$

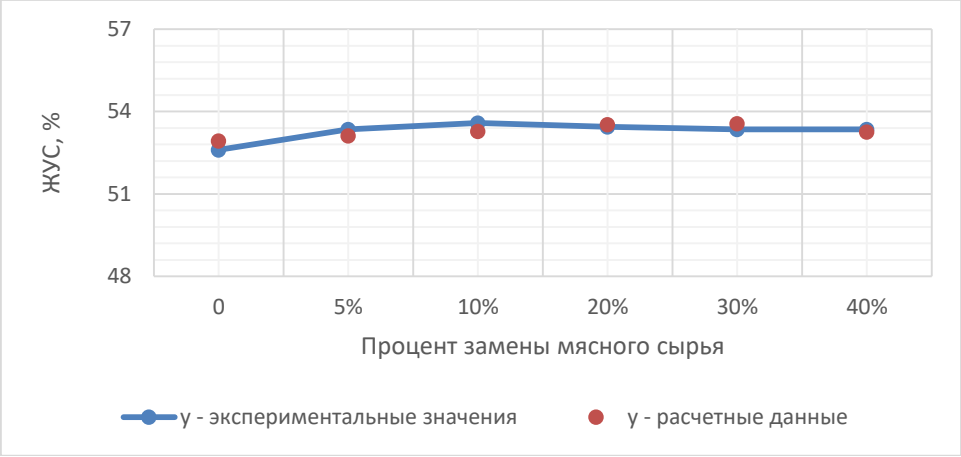


Рис. 5. Сопоставление экспериментальных и расчетных значений ЖУС, %
ЖУС $y = -18,11*x^3 + 0,02*x^2 + 3,7*x + 52,93$

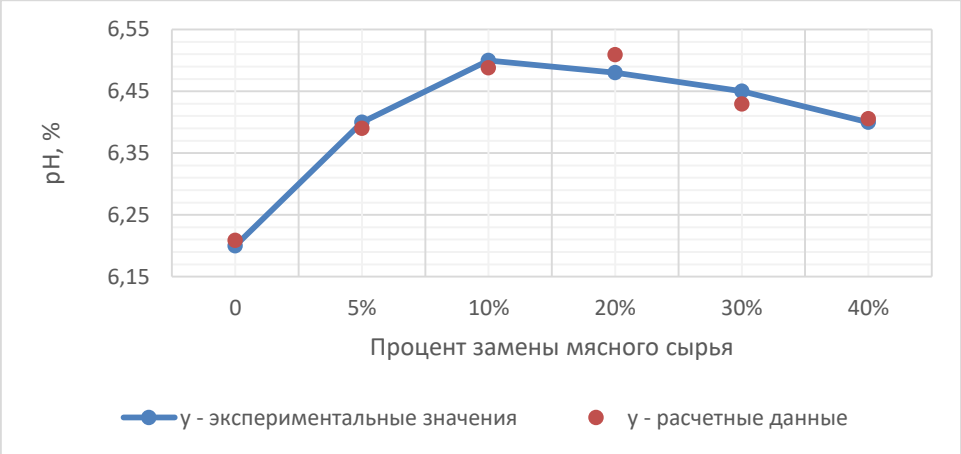


Рис. 6. Сопоставление экспериментальных и расчетных значений pH, %
pH $y = 26,18*x^3 -20,77*x^2 + 4,61*x + 6,21$

Способность фарша связывать и удерживать воду, жир и устойчивость его при термической обработке изменяются в зависимости от морфологического состава и термического состояния сырья, pH, содержания белка, жира, влаги в фарше и их соотношение. Решающее влияние на функциональные свойства фарша оказывают содержание мышечной и соединительной ткани в рецептуре, а также содержание белка и жира в фарше.

Исследования показали, что с увеличением массовой доли замены мясного сырья гидратированным соевым белком, pH фарша возрастает. Это влияет на гидрофильность белков мяса, следовательно, увеличивается влагоудерживающая и жироудерживающая способности модельной фаршевой системы.

На изменение водоудерживающей способности мяса в процессе его тепловой обработки влияют многие факторы: температура, до которой оно нагревается, длительность выдержки при ней, температура среды, способ тепловой обработки, скорость нагрева, величина pH обрабатываемого сырья, реологические характеристики, химический состав продукта, количество добавленной поваренной соли, воды, вид мяса, а именно анатомическое происхождение мышц, возраст животных и др.

Исследования зависимости снижения содержания влаги от температуры и pH образца фарша показали, что отделение влаги начинается уже при температуре 35 °С [2]. Однако, начиная с температур 45-50 ^{0}С, влага выделяется более интенсивно. Это объясняется изменением, с одной стороны, структуры воды при указанных температурах, с другой – конформацией белковой макромолекулы, которая обусловлена комплексом внутри- и межмолекулярных водородных связей и гидрофобных взаимодействий или денатурацией белка.

Поскольку, нагрев сопровождается изменением формы связи воды (водородных связей и гидрофобных взаимодействий), действующие между протофибриллами вторичные силы Ван-дер-Ваальса стягивают молекулу белка в более компактную форму, т. е. происходят полимеризация дискретных белков и увеличение их молекулярной массы. При этом с повышением температуры контакт воды с углеводородом приводит к энергетически менее выгодной замене взаимодействия «вода-вода» взаимодействием «углерод-вода», структура белка уплотняется, что вызывает значительное выделение влаги в виде бульона.

Увеличение pH идет до достижения определенного максимального значения, при котором наблюдается максимальная растворимость белков и, соответственно, максимальная ВУС и ЖУС фаршевой системы.

При дальнейшем увеличении процента замены мясного сырья ВУС и ЖУС снижаются, что подтверждается снижением pH. Данный процесс обусловлен тем, что содержащиеся в соевом белке кислоты начинают влиять на кислотность системы, а щелочных составляющих мясного фарша недостаточно для взаимодействия с ними. В связи с этим наблюдается снижение функционально-технологических свойств модельной фаршевой системы.

Заключение. В результате проведенных исследований получены математические зависимости по изменению ВУС, ЖУС и pH при замене мясного сырья соевыми белковыми препаратами, которые будут использованы в банке моделей компьютерной системы. Системный подход к оценке качества будущего продукта с учетом потенциального влияния отдельных ингредиентов рецептуры на процессе структурообразования, формирование органолептических показателей и т.п. дает возможность получения мясопродуктов гарантированного качества при минимальных материальных и временных затратах.

Литература

1. Лисицын, А.Б. Прогнозирование качества мясных изделий методами математического программирования / А.Б. Лисицын, М.А. Никитина, А.Н. Захаров, Е.Б. Сусь, В.В. Насонова, Л.И. Лебедева // Теория и практика переработки мяса. – 2016.- Том 1, № 1. – С. 75-90. DOI: 10.21323/2114-441X-2016-1-75-90.
2. Лисицын, А.Б. Моделирование качества мясной продукции / А.Б. Лисицын, М.А. Никитина, А.Н. Захаров, Е.Б. Сусь, В.В. Насонова // Пищевая промышленность. – 2016. - № 10. – С.50-54.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДИСТИЛЛЯТА ИЗ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ

Оганесянц Л.А., ***академик РАН, д-р техн. наук, профессор,***
Песчанская В.А., Дубинина Е.В., ***канд. техн. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности» (ФГБНУ ВНИИПБиВП), г. Москва

Аннотация. На основании результатов исследования физико-химического состава плодов черной смородины, процессов мацерации, сбраживания и дистилляции черносмородиновой мезги разработана инновационная технология дистиллята из черной смородины. Технология предусматривает мацерацию подброженной мезги с добавлением ректификованного этилового спирта из пищевого сырья с последующей фракционированной дистилляцией.

Ключевые слова: черная смородина, мезга, фракционированная дистилляция, дистиллят из черной смородины.

Спиртные напитки на основе фруктовых (плодовых) дистиллятов пользуются большой популярностью во всем мире. Спрос на эти напитки постоянно растет и в России. Это объясняется высокими потребительскими свойствами продукции, обладающей уникальным ароматом и вкусом, присущим исходному сырью. В связи с этим производство таких напитков из регионального плодового сырья является одним из экономически привлекательных направлений развития отечественного виноделия.

Исследования, проводимые российскими учеными в течение ряда лет, позволили разработать ряд высокоэффективных технологий дистиллятов из различных видов фруктового (плодового) сырья (вишни, сливы, груши, шелковицы и др.) [1, 2, 3]. Это предоставило возможность отечественным производителям начать выпуск высококачественной конкурентоспособной продукции. В тоже время ассортимент этих напитков пока ограничен и для его расширения требуется проведение дополнительных исследований. Перспективным сырьем для получения высококачественных спиртных напитков является черная смородина, распространенная почти на всей территории России и обладающая высоким ароматическим потенциалом.

В связи с чем, целью исследований являлась разработка инновационной технологии дистиллята из плодов черной смородины, учитывающая особенности физико-химического состава исходного сырья.

Объектами исследования являлись: плоды черной смородины; мезга черной смородины; дистилляты из черной смородины.

Для определения органолептических и физико-химических показателей объектов исследования использовали стандартизированные методы анализа, а также методики, разработанные специалистами института и аттестованные в установленном порядке. Качественный и количественный состав сахаров, органических кислот и аминокислот определяли методом ВЭЖХ на приборе «Agilent Technologies 1200 series» («Agilent», США).

Качественный и количественный состав летучих компонентов определяли методом газовой хроматографии на приборе «Кристалл 5000.1» (Россия).

Экспериментальная работа проводилась в лабораторных условиях ФГБНУ ВНИИПБиВП. Для получения дистиллятов использовали дистилляционную установку периодического действия однократной сгонки с водяной системой нагрева перегонного куба, конструкция которого позволяет исключить пригорание твердых частиц мезги и обеспечить ее равномерный прогрев по всему объему.

Как известно, на качество фруктового (плодового) дистиллята и получаемого на его основе спиртного напитка оказывают влияние многие факторы, в том числе технологические

режимы подготовки исходного сырья к дистилляции [4, 5]. В связи с этим одной из задач исследований являлось выявление способов сохранения ароматического потенциала плодов черной смородины при их первичной переработке.

Исследования состояли из нескольких этапов. На первом из них был изучен физико-химический состав исходного сырья. Установлено, что плоды черной смородины имеют относительно невысокую концентрацию сахаров (75 ÷ 105 г/дм^3) при титруемой кислотности 20,0 ÷ 30,0 г/дм^3 и массовой концентрации аминокислот 685-870 мг/дм^3 (табл. 1).

Также установлено, что основной органической кислотой черной смородины является лимонная кислота, которая составляет более 80% от общей суммы кислот в сырье, а содержание яблочной кислоты при этом не превышает 10 %.

Таким образом, выявленные особенности биохимического состава плодов черной смородины требуют применения особых технологических приемов при подготовке сырья к дистилляции.

Важной технологической задачей при подготовке плодового сырья к дистилляции путем его сбраживания является правильный выбор расы дрожжей. С целью определения рас в наибольшей степени подходящих для сбраживания мезги черной смородины, имеющей преимущества в содержании ароматообразующих компонентов, по сравнению с осветленным суслом, был проведен их скрининг. Дрожжи сравнивали по ряду критериев, в том числе по продолжительности лаг-фазы, бродильной активности и способности синтезировать ценные летучие компоненты. Лучшие результаты в итоге продемонстрировали расы «Черносмородиновая 7» и «Red Fruit» (Италия).

Таблица 1

Физико-химический состав плодов черной смородины

Наименование показателя	Значение
Массовая концентрация сахаров, г/дм^3	75 ÷105
Массовая концентрация титруемых кислот в пересчете на яблочную кислоту, г/дм^3	20,0 ÷ 30,0
Массовая концентрация свободных аминокислот, мг/дм^3	685 – 870
pH	2,1 ÷ 2,3
Индекс Фолина-Чокальтеу	86 ÷ 105

На следующем этапе исследований было изучено влияние дополнительных источников азотистого питания на процесс брожения. В качестве азотистого питания использовали активаторы брожения «Vitamon Combi», «Siha Speed Ferm» и хлорид аммония. Установлено, что при проведении брожения плодовой мезги с использованием этих препаратов в сброженном сырье снижается содержание метанола и карбонильных соединений, что положительно сказывается на органолептических характеристиках продукта. На основании полученных результатов в качестве дополнительного источника питания рекомендован хлорид аммония и анаэробный режим сбраживания при температуре 18±2 ºС.

Учитывая высокое содержание пектиновых веществ в плодах черной смородины, приводящее к большому накоплению метанола в сброженной мезге и затем – в дистилляте, наряду с полным сбраживанием черносмородиновой мезги, были исследованы альтернативные способы подготовки сырья к дистилляции: мацерация свежей и подброженной мезги с добавлением ректификованного этилового спирта из пищевого сырья.

С целью разработки оптимальных режимов дистилляции для каждого вида подготовленного сырья были проведены опытные перегонки и определены оптимальные режимы фракционирования (табл. 2).

Таблица 2

Оптимальные режимы фракционированной дистилляции подготовленного плодового сырья

Способ подготовки сырья	Продолжи-тельность дистилляции, час	Объем головной фракции, % от объема мезги	Начало отбора хвостовой фракции - крепость дистиллята, % об.
Сбраживание мезги насухо	1,0 – 1,5	1,0 – 1,2	< 45
Мацерация свежей мезги	2,0 – 2,5	0,3 – 0,5	< 30
Мацерация подброженной мезги	2,0 – 2,5	≤ 1,0	< 40

В полученных дистиллятах было определено качественное и количественное содержание летучих компонентов (табл. 3).

Таблица 3

Влияние способа подготовки сырья на состав летучих компонентов черносмородиновых дистиллятов

Наименование показателя	Способ подготовки сырья		
	Брожение мезги насухо	Мацерация свежей мезги	Мацерация подброженной мезги
Объемная доля этилового спирта, %	75,8	82,6	85,3
Массовая концентрация метанола, г/дм^3	5,4	0,15	0,21
Сумма летучих соединений, мг/дм^3 б.с.,	3942,8	117,2	539,6
в том числе:			
- карбонильные соединения	56,5	14,8	38,6
- высшие спирты	3770,3	90,2	424,5
- сложные эфиры	77,4	11,5	65,8
- фенилэтиловый спирт	38,6	0,7	10,7

Аналитические данные свидетельствуют о том, что дистиллят, полученный из сброженной черносмородиновой мезги, отличается повышенным содержанием метанола, концентрация которого строго регламентируется. Дистиллят, полученный из свежей мацерированной мезги с добавлением ректификованного этилового спирта из пищевого сырья, имел наименьшую концентрацию летучих компонентов и обладал легким ароматом и вкусом черной смородины.

Таким образом, установлено, что при получении дистиллята из черной смородины оптимальным по качеству получаемой продукции и ее себестоимости является способ подготовки исходного сырья, предусматривающий подбраживание мезги до достижения объемной доли этилового спирта 1,5-2,5 % с добавлением ректификованного этилового спирта из пищевого сырья. Дистиллят, полученный из подготовленного таким образом сырья, отличался ароматом и вкусом, свойственным исходному сырью, с приятным послевкусием. На разработанный способ производства дистиллята из черной смородины получен Патент РФ № 2609659.

Литература

1. Оганесянц, Л.А. Научные аспекты производства крепких спиртных напитков из плодового сырья / Л.А. Оганесянц [и др.] // Виноделие и виноградарство. – 2012. № №1. – С.18-19.
2. Оганесянц, Л.А. Ресурсосберегающая технология дистиллята из вишневой мезги / Л.А. Оганесянц, В.А. Песчанская, Г.А. Алиева, Е.В. Дубинина // Пищевая промышленность. – 2013. – №7. – С.29-31.

3. Оганесянц Л.А., Лорян Г.В. Перспективы использования плодов шелковицы при производстве спиртных напитков / Л.А. Оганесянц, Г.В. Лорян // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2014. – №8. – С.43 – 45.
4. Ли Э., Пигготт Дж. Спиртные напитки: Особенности брожения и производства / Э.Ли, Дж. Пигготт (ред.); перевод с англ. под общ. ред. А.Л. Панасюка. – СПб.: Профессия, 2006. – С.252-270.
5. Оганесянц, Л.А. Теория и практика плодового виноделия / Л.А. Оганесянц, А.Л. Панасюк, Б.Б. Рейтблат. – М.: Промышленно- консалтинговая группа «Развитие» по заказу ГНУ ВНИИ пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности, 2011. 396 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА РИСА

Очкас Н.А., Шелег В.А.

ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт риса",
г. Краснодар

Аннотация. Рисоводство – одна из важных отраслей сельского хозяйства в России. К сожалению, многие методы и технологии производства уже неактуальны в силу многих факторов. В данной статье рассматриваются современные технологии данной отрасли.

Ключевые слова: рис, сортоиспытание, продуктивность, урожайность.

Как ни странно, многие рисоводы в России, да и ученые занимающиеся данным вопросом, считали и продолжают считать, что технология, разработанная для одного сорта «автоматически» возможно с небольшими нюансами должна подходить и для другого сорта. Так уже сама система Госсортоиспытания создана так, чтобы констатировать факт подходит ли сорт для уже существующей технологии (так как все сорта изучаются при одной технологии выращивания). Если она не подходит, сорт бракуется даже если его потенциал продуктивности намного выше такового тех сортов, для которых технология подходит.

Вместе с тем, чем ближе потенциал продуктивности создаваемых сортов к таковому культуры, тем большие требования должны предъявляться как к разработке технологии, так и к ее реализации в хозяйствах. Вместе с тем в последние годы наметилась тенденция ко все большему сокращению изучения возможностей новых сортов и оценки селекционного материала. Это не позволяет выявить потенциал продуктивности и стабильность сорта, значительно снижается эффективность селекции [1- 4].

В ФГБНУ ВНИИ риса разработаны методики, позволяющие в короткие сроки создавать сорта различного направления. Однако сложившаяся система сортоиспытания риса не отвечает новым требованиям рынка и потребителей и часто не позволяет выявить высокоурожайные сорта, технология производства которых отличается от принятой на госсортоучастках [7-8].

А для российских сортов необходимая ширина междурядия до последнего времени не изучалась, хотя уже первые эксперименты показали важность этого признака. Так проблемы возникли в госсортосети при оценке сорта Ивушка.

Сорт позволяет получить урожайность более 10 т/га при сокращении нормы высева почти в два раза (с 7-9 млн., применяемой в хозяйствах, до 4-5 млн. всхожих зерен), что значительно сокращает расходы хозяйств на его производство (рисунок 1 - 3, таблица). Сорт не стандартный, количество продуктивных стеблей до 14, причем метелки созревают одновременно.

Таблица

Результаты государственного сортоиспытания сорт Ивушка
2011- 2012 гг. Урожайность сортов т/га.

Сорт \ Район	Тахтамукайский об , к-ры	Дагестан м.т. , об	Дагестан к-ры, об	Абинский об.ч.п.	Абининтен. Ч.п.	Белозерный м.т. , об	Белозерный об.к-ры	Пролетарский м.т., об.	Пролетарский к-ры, об	Среднее значение
2011										
Ивушка	5,21			4,88	6,57	9,02	8,21	9,02	6,99	7,13
Изумруд	4,88									
Рапан				5,02	5,22					
Боярин								8,57	6,89	
Лидер						9,51	7,87			
Стандарт	4,88			5,02	5,22	9,51	7,87	8,57	6,89	6,85
Прибавка к стандарту	+3,3			-0,14	+1,35	-0,51	+0,34	+0,45	+ 0,1	0,27
$НСР_{05}$	0,25			0,37	0,3	0,02	0,12	0,17	0,16	
2012										
Ивушка	5,46	5,42	5,31	**9,2**	**10,19**	3,63	5,9	**7,1**	6,0	6,47
Изумруд	46,6					2,83	6,9			
Боярин (ст)								6,1	5,1	
Регул (ст)		5,13	4,9							
Рапан (ст)				7,38	7,79					
Стандарт	4,66	5,13	4,9	7,38	7,79	2,83	6,9	6,1	5,1	5,64
Прибавка к стандарту	+0,8	+0,29	+0,41	+1,12	+0,15	+0,8	-1,0	+1,0	+0,9	+0,58
$НСР_{05}$	0,25	0,36	0,38	0,37	0,61	0,16	0,11	0,17	0,26	
Среднее 2011-2012										
Ивушка	5,34	5,42	5,31	7,04	8,38	6,33	7,06	8,06	6,5	6,8
Стандарт	4,77	5,13	4,9	7,38	7,79	6,17	7,38	7,33	5,99	6,25
Прибавка к стандарту	0,56	0,29	0,41	-0,34	0,59	0,15	-0,33	0,72	0,5	0,55
НСР	0,25	0,36	0,38	0,37	0,61	0,16	0,11	0,17	0,26	

м.т. – многолетние травы, об.- обычная, к-ры – культуры сплошного сева ,ч.п. –черный пар ,
интен .- интенсивная

Рис. 1. Продуктивное кущение сорта Ивушка

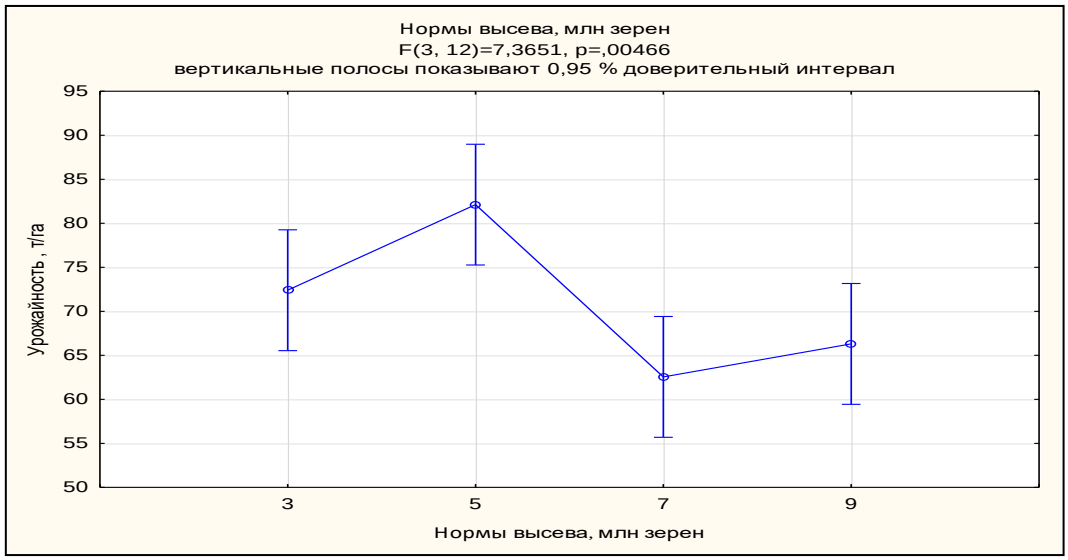


Рис. 2. Урожайность сорта Ивушка при различных нормах высева семян, т/га (2012-2013 гг.)

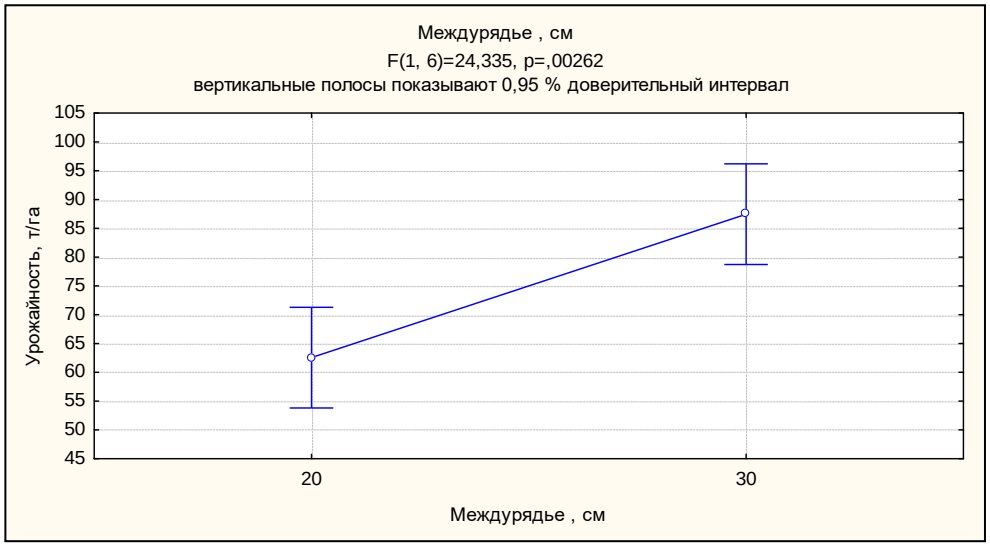


Рис. 3. Урожайность сорта Ивушка при различной ширине междурядья, т/га (2012-2013 гг.)

Технологии производства большинства современных сортов рассчитаны на высокие нормы высева 7 и более млн. всхожих зерен и формирование урожая за счет главной метелки. Потенциал продуктивности сорта Ивушка достигается при низких нормах высева, а именно, 4-5 млн. всхожих зерен, широких междурядьях 30 см и первых подкормках (при формировании у риса 2-го листа). Использование таких элементов технологии при выращивании сорта этого сорта позволяет сформировать сильные растения с крупными метелками до 28 см., загущение посевов приводит к ослаблению посевов и повышению вероятности заражения пирикуляриозом.

Учитывая недостаточное количество отечественных длиннозерных и сортов изменение методик оценки в госсортосети позволит более эффективно выявлять их особенности, кроме того при оценке всех изучаемых сортов различных групп спелости и качества необходимо учитывать особенности технологии их возделывания, нормы высева, ширину междурядия, сроки и дозы внесения удобрений. Это расширит сортимент допущенных к использованию российских сортов риса и позволит снизить импорт рисопродуктов, внесет существенный вклад в импортозамещение.

Литература

1. Харитонов Е.М. Применение кластерного анализа для разделения сортов по реакции на изменение условий среды / Е.М. Харитонов, Ю.К. Гончарова, А.Н. Иванов // Вестник РАСХН.- 2014. - № 6.- С. 32–35.
2. Харитонов Е.М. Совершенствование методов оценки селекционного материала / Е.М. Харитонов, Ю.К. Гончарова, А.Н. Иванов //Доклады РАСХН. - 2014.- № 4.- С.8–10.
3. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К., Очкас Н.А., Шелег В.А., Болянова С.В. Применение многомерных методов для разделения сортов риса по реакции на изменение условий среды // Сельскохозяйственная биология. - 2017. - Т. 52., № 1. - С. 152-160.
4. Kharitonov E. M., Goncharova Yu. K., Ivanov A.N. Improved evaluation methods of rice breeding material // Russian Agricultural Sciences. – Vol. 40, Issue 5. - Pp 309-312.
5. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К. (2009). Показатели продуктивности у сортов риса отечественной селекции при повышенных температурах в связи с проблемой глобального изменения климата. 1: С. 16 -20.
6. Гончарова Ю.К. Метод закрепления гетерозисного эффекта – Реализация на растениях (К столетию со дня рождения В.А. Струнникова)//Онтогенез. – 2014.- Том 45, № 6. - С. 442–446.
7. Гончарова Ю.К. Селективная элиминация аллелей при получении дигаплоидных линий в культуре пыльников риса //Генетика.- 2013. - Т. 49, № 2. - С. 196–203.
8. Харитонов Е.М., Бушман Н.Ю., Гончарова Ю.К., Малюченко Е.А., Верещагина С.А., Туманьян Н.Г., Очкас Н.А. Совершенствование системы сортоиспытания риса в Краснодарском крае //Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2015. - № 54. - С. 328-333.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ОРИЕНТИРОВОЧНОЙ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В РИСОВОМ СЕВООБОРОТЕ

Очкас Н.А., Шелег В.А.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса», г. Краснодар

Аннотация. Урожайность зерна складывается из множества факторов. В статье показана методика расчета ориентировочной урожайности зерна озимой мягкой пшеницы в зависимости от уровня плодородия почвы участка и предшествующей культуры, внесения минеральных удобрений.

Ключевые слова: урожайность, озимая мягкая пшеница, плодородие почвы, предшественник, удобрения.

Урожайность зерна складывается из множества факторов, одни из которых поддаются регулированию, другие нет. К нерегулируемым факторам относятся: температурный режим, количество и время выпадения осадков, солнечная инсоляция и т. д. [1-3]. Все эти факторы мы относим к условиям года, которые по нашим среднемноголетним данным влияют на уровень урожайности зерна в пределах ± 15%. К факторам, на которые мы в той или иной степени можем повлиять или использовать их особенности, относятся: плодородие почвы (способность почвы обеспечивать потребность растений, в почвенных факторах жизни), предшественник, минеральное питание растений и др. [4-5].

Уровень плодородия почвы участка. Пользуясь относительным однообразием агротехники возделывания полевых культур в хозяйствах края, разницу в урожайности этих культур можно отнести к влиянию уровня плодородия почв, конкретного поля севооборота. Это дает нам основание без дополнительных затрат произвести индексацию уровня плодородия почв полей севооборота. При этом учитывается средняя урожайность возделываемых культур севооборота за последние три года и сравнивается со средними районными показателями. Полю сформировавшему урожайность на уровне среднего по району показателя присваивается коэффициент уровня плодородия почвы (средний) К = 0,8; со средней урожайностью аналогичных культур соответствующей передовым хозяйствам района – (выше среднего) К = 0,9; отстающим хозяйствам – (ниже среднего) К = 0,7. Полям с урожайностью предыдущих культур выходящих за пределы перечисленных значений соответственно присваивается коэффициент уровня плодородия почвы (высокий) К = 1 и (низкий) К = 0,6, таблица 1.

Таблица 1

Коэффициенты уровней плодородия почвы, полей севооборота

№	Уровень плодородия почвы	Коэффициент плодородия
1	Высокий	1
2	Выше среднего	0,9
3	Средний	0,8
4	Ниже среднего	0,7
5	Низкий	0,6

Минеральное питание растений. Опытным путем установили способы, дозы, сроки и соотношения вносимых минеральных удобрений для озимой пшеницы при возделывании на рисовых орошаемых участках, по высокому уровню плодородия с коэффициентом К = 1, и предшественнику люцерна 2го года использования с К = 1. Общая норма минеральных удобрений в действующем веществе на 1 га составила 265 кг. Для других уровней плодородия участка и предшественников норма рассчитывается по формуле:

$$Н.У. = \frac{265\ кг}{К\ плод.\ х\ К\ пред.} \quad (1)$$

где: Н.У. – норма минеральных удобрений; 265 – свободный член (константа);

К плод. – коэффициент уровня плодородия почвы участка;

К пред. – коэффициент предшественника.

Например: для среднего уровня плодородия почвы участка с К = 0,8 и среднего фона создаваемого предшественником черный пар с К = 0,85, норма минеральных удобрений будет равна:

$$Н.У. = \frac{265\ кг}{0{,}8 \times 0{,}85} = \mathbf{389{,}7}$$

Для облегчения пользователя расчеты норм минеральных удобрений и ориентировочная урожайность зерна озимой пшеницы при них, сведены в таблице 2.

Таблица 2

Нормы минеральных удобрений для различных уровней плодородия почв и предшественников озимой пшеницы

№	Предшест-венник	К – предше-ственника	Уровень плодородия почвы	К - плодородия	Норма удобрений, кгдв./га	Ориентировочная урожайность, ц/га
1	Люцерна 2го года использования	1	Высокий	1	265	88,2
			Выше среднего	0,9	294	79,4
			Средний	0,8	331	70,6
			Ниже среднего	0,7	379	61,7
			Низкий	0,6	442	52,9
			Среднее		342	70,6
2	Горох на зерно	0,95	Высокий	1	279	83,9
			Выше среднего	0,9	310	75,5
			Средний	0,8	349	67,1
			Ниже среднего	0,7	399	58,7
			Низкий	0,6	465	50,3
			Среднее		360	67,1
3	Пласт многолетних трав	0,9	Высокий	1	294	79,4
			Выше среднего	0,9	327	71,5
			Средний	0,8	368	63,5
			Ниже среднего	0,7	420	55,6
			Низкий	0,6	490	47,6
			Среднее		380	63,5
4	Черный пар	0,85	Высокий	1	312	75,0
			Выше среднего	0,9	347	67,5
			Средний	0,8	390	60,0
			Ниже среднего	0,7	446	52,5
			Низкий	0,6	520	45,0
			Среднее		403	60,0
5	Овощные культуры	0,8	Высокий	1	331	70,6
			Выше среднего	0,9	368	63,5
			Средний	0,8	414	56,5
			Ниже среднего	0,7	472	49,4
			Низкий	0,6	552	42,4
			Среднее		427	56,5
6	Подсолнечник	0,75	Высокий	1	353	66,2
			Выше среднего	0,9	392	59,6
			Средний	0,8	441	53,0
			Ниже среднего	0,7	504	46,3
			Низкий	0,6	588	39,7
			Среднее		456	53,0
7	Зерновые колосовые	0,7	Высокий	1	379	61,7
			Выше среднего	0,9	421	55,5
			Средний	0,8	474	49,4
			Ниже среднего	0,7	541	43,2
			Низкий	0,6	632	37,0
			Среднее		489	49,4
Среднее						60,0

Для определения оптимальной нормы и доз конкретного элемента питания растений используем схему внесения, принятую за основу: $N_{90}P_{60}K_{90}$ + P_{30} + N_{90} + N_{30} кг по дв.

Наименьшее кратное доз составляет 30 кг, следовательно, соотношение элементов питания выглядит как: $N_3P_2K_3 + P_1 + N_3 + N_1$, итого получаем 13 частей.

Для распределения общей нормы минеральных удобрений рекомендуемой для конкретного участка на дозы, делим ее на 13 и умножаем на коэффициент стоящий при элементе питания и способа его внесения, так для основного внесения удобрений формула выглядит:

$$Д.У.осн. = \frac{Н.У. x (3N + 2P + 3K)}{13} \qquad (2)$$

где: Д.У. осн. - доза удобрений под основную обработку почвы;

Н.У. – рекомендованная норма внесения минеральных удобрений;

3N – единицы соотношения азотного удобрения (3);

2Р - единицы соотношения фосфорного удобрения (2);

3К - единицы соотношения калийного удобрения (3);

13 – число единиц соотношения элементов минерального удобрения.

Если рекомендованная норма минеральных удобрений 265 кг дв. на га, используя оптимальные соотношения элементов питания растений, рассчитываем: 265кг/13 = 20,4 кг приходится на единицу соотношения, следовательно, под основную обработку почвы необходимо внести: N = 20,4 кг х 3 = 61,2 кг; Р= 20,4 кг х 2 = 40,8 кг; а К = 20,4 кг х 3 = 61,2 кг; общей дозой NPK = 61,2 кг+40,8 кг +61,2 кг =163,2кг дв. на га.

Для припосевного внесения фосфорного удобрения:

$$Д.У.р.в. = \frac{Н.У. x 3N}{13} = \frac{265 кг x 3}{13} = 20,4 кг.$$

Для ранневесенней азотной подкормки:

$$Д.У.р.в. = \frac{Н.У. x 3N}{13} = \frac{265 кг x 3}{13} = 61,2 кг и т.д.$$

Ориентировочные нормы и дозы внесения минеральных удобрений рассчитаны на среднюю урожайность зерна 60 ц/га, при условии соблюдения остальных агротехнических операций по базовой технологии возделывания озимой пшеницы.

Предшественник. Во ВНИИ риса экспериментальным путем определили коэффициенты влияния предшествующих культур на урожайность зерна озимой пшеницы при возделывании на рисовой оросительной системе, таблица 3.

Таблица 3

Коэффициенты влияния предшественника на урожайность озимой пшеницы

№	Предшественник	Фон	Коэффициент
1	Люцерна 2го года	Очень высокий	1
2	Горох	Высокий	0,95
3	Пласт многолетних трав	Выше среднего	0,9
4	Черный пар	Средний	0,85
5	Овощные культуры	Ниже среднего	0,8
6	Подсолнечник	Низкий	0,75
7	Зерновые колосовые	Очень низкий	0,7

Фон участка, создаваемый условиями возделывания предшествующих культур считаем: хорошим при коэффициенте влияния на урожайность зерна озимой пшеницы от 0,95 до 1, средним – от 0,8 до 0,9 и жестким – от 0,7 до 0,75.

Литература

1. Харитонов Е.М., Бушман Н.Ю., Гончарова Ю.К., Малюченко Е.А., Верещагина С.А., Туманьян Н.Г., Очкас Н.А. Совершенствование системы сортоиспытания риса в Краснодарском крае // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2015. - № 54. - С. 328-333.
2. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К. Эффективность минерального питания риса Российская сельскохозяйственная наука // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук.- 2011. - № 2. - С. 10-12.
3. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К. Взаимосвязь между устойчивостью к высоким температурам и стабильностью урожаев у риса // Аграрная Россия. - 2008. - № 3. -С. 22-24.
4. Гончарова Ю.К., Литвинова Е.В., Очкас Н.А. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2010. - № 24. - С. 54-58.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ИНОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КРУПЫ ИЗ РЖИ

Панкратьева И.А., ***канд. с.-х. наук*****, Чиркова Л.В.,** ***канд. техн. наук,***
Политуха О.В.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки», г. Москва

Аннотация. Рожь содержит все необходимые человеку питательные вещества, хорошо сбалансированные. Технологические свойства ржи позволяют вырабатывать из неё трёхномерную крупу в условиях производства с общим выходом 70%. Ржаная каша полувязкой консистенции традиционного вкуса варится 15-10-7 минут в зависимости от крупности крупы. Линия по производству ржаной крупы производительностью 1 т/ ч окупится за 10 месяцев.

Ключевые слова: рожь, пищевая ценность, технология, крупа, каша, экономический эффект.

Рожь – традиционно русская зерновая культура, и ржаной хлеб всегда был обязательным на столе. Во ржи содержатся все необходимые человеку питательные вещества, поэтому однообразное питание простых людей чёрным хлебом в недавнем прошлом на Руси не вызывало у них авитаминоза.

Замечено совпадение периодов расцвета нашей страны с годами больших посевов и урожаев ржи, а годы экономических спадов и ухудшения здоровья населения России связывают с уменьшением посевов ржи. Так, в начале прошлого века, когда экономика и демография страны были на подъёме, потребление ржи на душу населения в России составляло в среднем 142 кг/год, а в настоящее время только 24 кг/год, то есть в шесть раз меньше, чем сто лет назад, При этом объёмы производства ржи в наше время позволяют экспортировать её в Финляндию, но семенное зерно мы закупаем.

Важно знать, что белок ржи лучше сбалансирован по незаменимым аминокислотам, чем белок пшеницы. Это, прежде всего, наличие слизистых веществ, которые хорошо набухают в воде, чем способствуют улучшению пищеварения, а также высокое содержание пищевых волокон, которые нормализуют работу кишечника и способствуют очищению организма от ядов, токсинов, радионуклидов. Диетологи считают пищевые волокна основной пищей для микрофлоры кишечника человека, при этом кишечные бактерии синтезируют недостающие в организме витамины, гормоны, аминокислоты и таким образом формируют его иммунитет, в том числе и к проблемным заболеваниям века, раку и диабету.

В номенклатуре пищевых продуктов переработки зерна первое место занимает мука, и мы потребляем рожь только в виде ржаного хлеба. Очевидно, что расширение ассортимента продуктов на основе ржи в виде ржаной крупы оздоровит рацион нашего питания [1].

Углеводный комплекс ржи и её минеральный состав имеют свои преимущества перед пшеницей. Зерно ржи заметно богаче зерна пшеницы по содержанию калия, кальция, магния, кремния. Данные таблицы 1 характеризуют пищевую ценность зерна ржи в сравнении с пшеницей [2].

Таблица 1

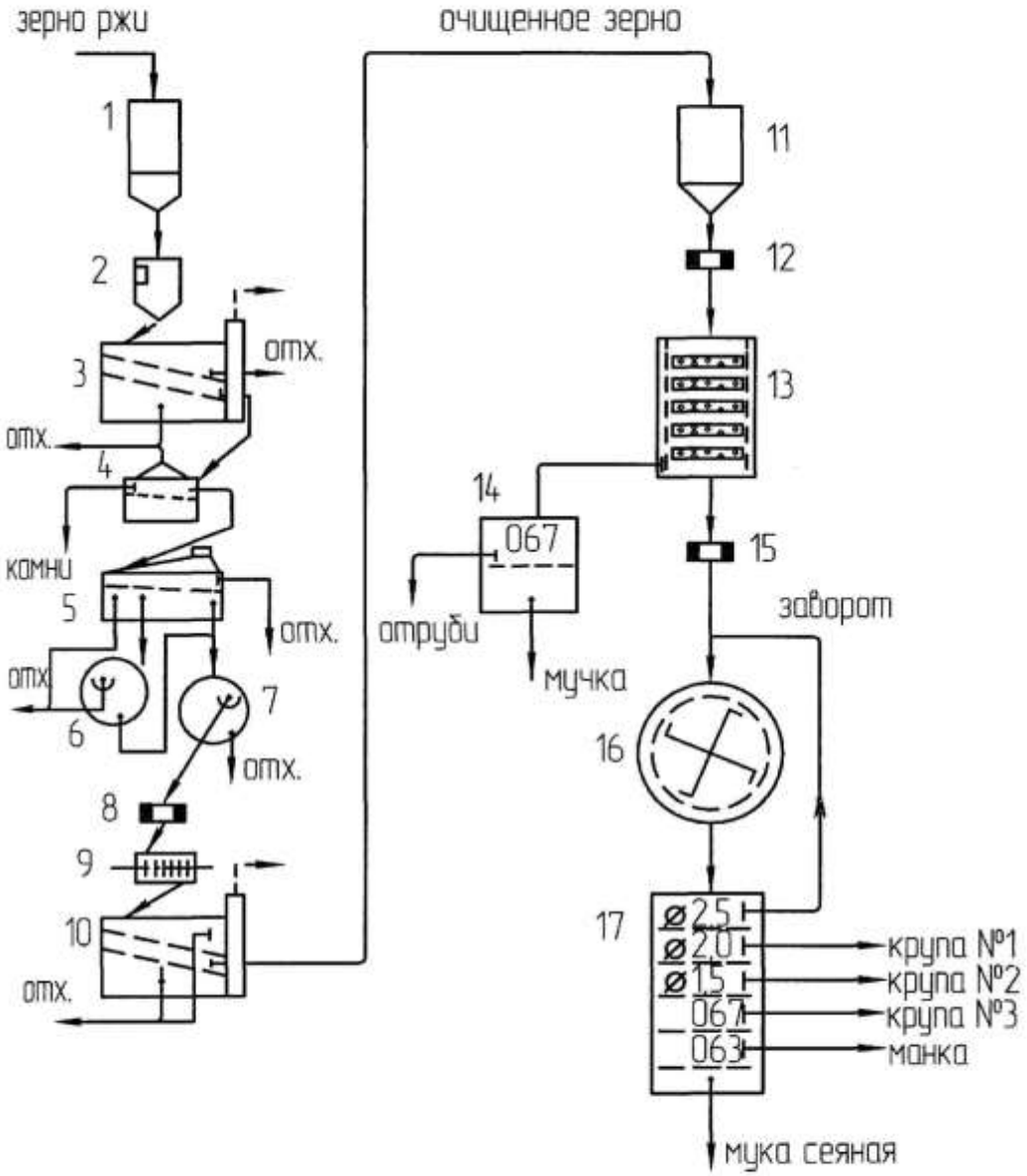
Пищевая ценность ржи в сравнении с пшеницей

Показатели	Рожь	Пшеница
Белок, %	9,9	11,8
в том числе альбумин и глобулин	4,9	2,3
Незаменимые аминокислоты, мг на 100 г продукта:		
валин	480	535
лецин	620	850
лизин	430	350
треонин	415	375
фенилаланин	638	575
Углеводы, %	73,9	72,1
в том числе: крахмал	56,0	58,3
пищевые волокна	13,4	10,6
сахара	4,5	3,0
Жир,%	2,2	2,1
Микроэлементы, мг в 100 г зерна		
калий	424	323
калций	59	50
магний	120	108
натрий	22	24
кремний	85	65
железо	5	5

Крупяная лаборатория ВНИИЗ исследовала технологические свойства ржи применительно к крупяному производству и разработала технологию выработки ржаной крупы в условиях крупозавода [4].

Принципиальная схема технологического процесса выработки крупы из зерна ржи представлена на рисунке 1 [3]. Она включает очистку зерна от крупных, мелких и лёгких примесей на ситовоздушном сепараторе типа БИС и отбор минеральных примесей на камнеотборнике БКТ. Трудноотделимые примеси такие, как рожки спорыньи и овсюг, можно отделить по комплексу свойств на концентраторе БЗК в сочетании с триерами куколе- и овсюгоотборниками: тяжёлая проходовая фракция концентратора поступает на куколеотборник для отбора коротких семян сорных растений, а более лёгкая проходовая фракция – на овсюгооторник, очищающий зерно ржи от звеньев дикой редьки, склероций спорыньи, семян вязеля разноцветного и от мелкого овсюга. В конце зерноочистки обоечная машина очистит поверхность зёрен от пыли и грязи, а ситовоздушный сепаратор окончательно проконтролирует очищенное зерно.

Схема технологического процесса
производства крупы из зерна ржи



1 – бункер; 2 – весы; 3 – сепаратор БИС, 0,5; 4 – камнеотборник; 5 – концентратор; 6 – триер куколеотборник; 7 – триер овсюгоотборник; 8 – магнит; 9 – обойка; 10 – сепаратор БИС,0,5; 11 – бункер; 12 – магнит; 13 – шелушитель; 14 – просеиватель; 15 – магнит; 16 – дробилка; 17 – рассев БРУ.

Рис.1. Схема технологического процесса выработки крупы из зерна ржи

В шелушильном отделении зерно после магнитного контроля поступает в шелушильно-шлифовальную машину типа ЗШН. Продукт шелушения отделяют от мучки в просеивателе и после обязательного магнитного контроля направляют в дробилку типа ДМР. Дроблёное ядро сортируют на три номера крупы с отбором неподробившегося ядра, направляемого на повторное дробление, заворот. Проходовую фракцию, мучной продукт, можно разделить ситами на продукт типа манки и муку по типу обойной.

Общий выход ржаной крупы составляет 70% при распределении по номерам крупности 25-25 и 20% и мучной продукт 30%.

Время варки ржаной крупы 15-10-7 минут в зависимости от крупности. Внешний вид зерна ржи, шлифованной ржаной крупы и каши, приготовленной из неё с овощной приправой, представлены на рисунке 2.

Цвет каши серовато-беж, консистенция полувязкая нерассыпчатая, вкус, свойственный кашам из традиционных крупяных культур. Ржаная каша хорошо сочетается с овощами [5].

С учётом дешевизны сырья такая технология обеспечит низкую себестоимость продукта и низкую розничную цену полезной и питательной крупы,

Расчёт экономического эффекта выработки ржаной крупы на технологической линии производительностью 1 т/ч, или 16 т/ч при 16-часовом режиме работы, показывает, что такое производство окупится за 0,8 года.

Рис. 2. Внешний вид зерна ржи, шлифованной ржаной крупы и каши, сваренной из ржаной крупы с приправой из тушёных овощей

Литература

1. Чиркова, Л.В. Рожь – добрый резерв питания /Л.В. Чиркова// В сб. «Иновационные технологии производства и хранения материальных ценностей для государственных нужд». – М., 2015. – С.243-252.
2. Скурихин, И.М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи принт, 2007.- 276 с.
3. Пат.2510294 РФ, МПК ВО2 В1/00. Способ производства крупы из зерна ржи /И.А. Панкратьева, О.В. Политуха, Е.Н. Сокол, Л.В. Чиркова. - №2012146637/13; заявл.02.11.2012; опубл. 27.03.2014, Бюл. №9.
4. Панкратьева И.А. Рожь – благодатное крупяное сырьё / И.А. Панкратьева, О.В. Политуха, Е.Н. Сокол, Л.В. Чиркова //Хлебопродукты. - 2015. - №2. - С. 54-55.
5. Панкратьева И.А. Ржаная каща - полезный продукт питания. / И.А. Панкратьева, Л.В. Чиркова, О.В. Политуха // Пищевая промышленность. -2015. - №12. - С.73.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ ВИДОВ ПРОДУКТОВ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ КАВИТАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ

Пацюк Л.К., Алабина Н.М., Борченкова Л.А., Медведева Е.А., Нариниянц Т.В.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт технологии консервирования», г. Видное, Московской области

Аннотация. В статье приведены результаты исследований изменения физико-химических показателей подготовленных композиционных смесей, состоящих из фруктового или овощного пюре и сахара – песка, подвергнутых кавитационной обработке, с целью получения готовых полуфабрикатов для использования в качестве добавок в различных отраслях пищевой промышленности.

Ключевые слова: фруктовые и овощные пюре - полуфабрикаты асептического хранения, кавитация, инверсия, редуцирующие сахара, вязкость, сиропы - наполнители, органолептические характеристики.

Основной задачей пищевой промышленности в настоящее время является обеспечение населения страны полноценными, физиологически сбалансированными продуктами питания отечественного производства.

Актуальность данного направления обуславливается наличием большого дефицита у населения России витаминов и минеральных веществ. Особенно неблагоприятно обстоит дело с обеспеченностью населения витамина-
ми - С, β-каротином, фолиевой кислотой, витаминами группы В и др. Наблюдается также острый дефицит йода, железа, кальция и особенно микроэлементов. Реальной возможностью восполнения дефицита биологически-активных веществ является использование в пищу функциональных обогащающих добавок.

Наиболее целесообразным при этом является использование в качестве обогащающих добавок пищевых компонентов, содержащих нативные биологически-активные вещества, поставщиками которых в основном являются фрукты и овощи. [1] Они содержат значительное количество биологически-активных ингредиентов - витаминов, полифенольных веществ, которые, в основном, являются антиоксидантами, микро- и макроэлементов, органичских кислот, а также других ценных эссенциальных нутриентов. Кроме этого, овощи и фрукты обладают значительным содержанием необходимых человеческому организму нативных пищевых компонентов: углеводов, в т.ч. редуцирующих сахаров, пектина, крахмала, клетчатки, органических кислот и др. [2]

В качестве обогащающих добавок при изготовлении функциональных пищевых продуктов могут быть использованы полуфабрикаты «Наполнители фруктовые и овощные», изготавливаемые по ГОСТ Р 54682-2011, которые в настоящее время, в основном, поставляются из-за рубежа.

Наполнители могут быть гомогенными (пюреобразными и сиропообразными), изготавливаемыми на основе сахарного сиропа с добавлением других пищевых ингредиентов (загустителей, стабилизаторов консистенции, пищевых органических кислот, витаминных премиксов, пищевых ароматизаторов, красителей, экстрактов), а также натуральных компонентов - фруктовых и овощных соков и пюре или гетерогенными – с добавлением кусочков фруктов и овощей.

Целью данной работы являлось производство готовых сиропообразных полуфабрикатов с заданными физико-химическими характеристиками, пригодных для использования в качестве обогащающих добавок при изготовлении различных пищевых продуктов.

Задача эксперимента состояла в том, чтобы из подготовленных сахаро-фруктовой и сахаро-овощной смесей, получаемых при различных соотношениях компонентов, были

изготовлены сиропообразные продукты, обладающие максимально однородной стабильной консистенцией и дисперсностью, с заданным содержанием сухих веществ. Эти полуфабрикаты могут быть использованы в качестве наполнителей при изготовлении различных пищевых продуктов в молочной, кондитерской, хлебобулочной, холодильной и других отраслях пищевой промышленности.

Кроме того, необходимо было выявить возможность длительного хранения полученного высокосахаристого сиропообразного продукта и виды используемой тары для его фасования.

С целью обеспечения стабильности этого продукта при хранении, необходимо исключить возможность его засахаривания, т.е. образования отдельных кристаллов сахара на поверхности продукта. Это создает предпосылки для протекания микробиологических процессов, таких как забраживание и плесневение, вызывающих порчу продукта.

Для предотвращения засахаривания применяют различные способы, в частности, добавление глюкозно-фруктозного сиропа или патоки, содержащей редуцирующие сахара, либо проводят инверсию сахаров за счет кипячения исходного продукта с лимонной кислотой. Однако процесс кипячения является длительным с проявлением отрицательных эффектов, таких, например, как карамелизация.

В последнее время в нашей стране и за рубежом получила развитие теория механо-химических процессов в смесях жидких и твердых фаз. Одним из таких процессов является кавитационная обработка, применяемая для улучшения дисперсности различных продуктов в молочной, мясной, хлебобулочной и других, отраслях промышленности [3]. Так, например, известен «Способ получения инвертного сиропа», разработанный специалистами ВНИИ кондитерской промышленности, при котором для ускорения и более полного проведения процесса инверсии применяется кавитационная обработка сахарной суспензии. При этом, полученный инвертированный сироп имеет практически однородную гелеобразную консистенцию с равномерной дисперсионностью в пределах размера частиц- 15-24 мкм. [4].

Для выполнения поставленной задачи, специалистами ФГБНУ «ВНИИТеК» и ВНИИ кондитерской промышленности были проведены экспериментальные работы по исследованию возможности получения инвертированных сиропообразных полуфабрикатов из сахарной суспензии с внесенными в нее фруктовыми или овощными пюре в качестве натуральных функциональных ингредиентов.

Для проведения эксперимента использовали лабораторную кавитационную установку марки «Сиринкс 250-К», в которой совмещены акустические и гидродинамические воздействия на жидкую среду, обеспечивающие изменения природы дисперсионной среды - из суспензии в сироп гелеобразной коллоидной структуры .Изготовитель этой установки - ООО «Астор-С».

При этом, была разработана схема технологического процесса и параметры ведения кавитационной обработки подготовленных смесей в условиях воздействия ультразвука при 20- 70 кГц в течение 20-40 мин., при температуре 80-95ºС, а также выбраны две смеси: **с земляничным и морковным** пюре, обладающими наиболее выраженными органолептическими характеристиками.

Соотношение пюре и сахара-песка было подобрано экспериментально-расчетным путем, с учетом заданных характеристик в получаемых сиропах.

В таблице 1 приведены экспериментальные рецептуры смесей, подготовленных для кавитационной обработки с целью получения вишневого и тыквенного инвертированных сиропов с массовой долей сухих веществ – 65%.

Таблица 1

Экспериментальные рецептуры смесей, подготовленных для кавитационной обработки (на 1000 г)

Наименование смеси и компонентов	Массовая доля сухих веществ, %	Рецептурное соотношение, г
Смесь земляничная	65,0	
- пюре земляничное	7,0	370,0
- сахар-песок	99,85	628,0
- кислота лимонная	99,1	2,0
Итого		1000,0
Смесь морковная	65,0	
- пюре морковное	7,0	369,0
- сахар-песок	99,85	628,0
- кислота лимонная	99,1	3,0
Итого		1000,0

Учитывая, что одним из основных результатов воздействия кавитации на сахаросодержащие продукты является инверсия сахаров, в композиционных смесях перед кавитацией и после обработки этих смесей в кавитаторе были проведены сравнительные определения содержания инвертных (редуцирующих) сахаров [5]. Результаты приведены в таблицах 2 и 3.

В таблице 2 приведены результаты содержания сахаров, в том числе редуцирующих, в подготовленных композиционных смесях земляничной и морковной перед кавитацией.

Таблица 2

Содержание сахаров в смесях (общая масса смеси – 1000 г)

№ п/п	Наименование смеси и состав по рецептуре	Массовая доля сахаров в композиционной смеси, %					Отношение редуцирующих сахаров к общим сахарам, %
		глюкозы	фруктозы	итого редуцирующих	сахарозы	общих сахаров	
1	Смесь земляничная (СВ - 65%):						
	- пюре земляничное - 370 г	1,22	1,18	2,4	0,2	2,6	
	- сахар-песок –628 г	-	-	-	62,7	62,7	
	Итого:	1,22	1,18	2,4	62,9	65,3	3,6
2	Смесь морковная (СВ - 65%):						
	- пюре морковное - 369 г	0,7	0,6	1,3	1,3	2,6	
	- сахар-песок–628 г	-	-	-	62,7	62,7	
	Итого	0,8	0,6	1,4	64,0	65,3	2,0

В таблице 3 приведены данные по содержанию сахаров, в том числе редуцирующих, в земляничном и морковном инвертированных сиропах, полученных после кавитационной обработки одноименных смесей.

Таблица 3

Содержание сахаров в сиропах, полученных после кавитации.

№ пп	Наименование сиропа	Массовая доля сахаров, %					Отношение редуцирующих сахаров к общим сахарам, %
		глюкозы	фруктозы	итого редуцирующих	сахарозы	общих сахаров	
1	Земляничный	2,4	2,1	4,5	60,9	65,4	6,1
2	Морковный	2,3	2,1	4,4	61,0	65,3	6,7

Сопоставив значения в таблицах 2 и 3 можно сделать вывод, что при воздействии кавитации на композиционную смесь содержание редуцирующих сахаров в полученных сиропах значительно увеличилось. Так, в земляничном сиропе содержание редуцирующих сахаров увеличилось с 2,4% до 4,5%, т.е. в 1,9 раза. Такая же закономерность прослеживается и в морковном сиропе - содержание редуцирующих сахаров увеличилось с 1,3 % до 4,4%, т.е. в 3,3 раза.

Эти данные подтверждают предположение о том, что при кавитационной обработке происходят более глубокие процессы инверсии сахарозы, т. е не только за счет фруктового или овощного компонента, но и за счет добавленного сахара-песка.

Проведенный сравнительный анализ органолептической оценки композиционных смесей и сиропов показывает, что кавитационная обработка смесей позволяет значительно улучшить их характеристики - цвет стал более ярким и насыщенным (малиново-красным – для земляники и ярко-оранжевым – для моркови), аромат стал более выраженным, стойким. Консистенция сиропа стала более вязкой, гелеобразной, что даёт возможность сделать вывод о том, что при кавитационной обработке смесей, содержащих пектиновые вещества, получаются продукты с более высоким содержанием растворимого пектина, который увеличивает желирующую способность готового продукта, и, следовательно, его вязкость.

Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод о целесообразности использования кавитации для получения сиропообразных наполнителей, пригодных для обогащения различных пищевых продуктов.

Внедрение этой технологии позволит на предприятиях исключить из технологической цепочки первичные участки по организации изготовления инвертированных сиропов, за счет использования готовых полуфабрикатов - наполнителей, производимых специализированными консервными предприятиями. Это даст возможность отказаться от импорта полуфабрикатов, расширить ассортимент и увеличить объёмы производства обогащенной пищевой продукции с заданными физико-химическими и органолептическими характеристиками, а также снизить её себестоимость.

Литература

1. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология /В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Поздняковский; под общ. ред. Спиричева В.Б. - 2-е изд., стер. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. - С.181-222.
2. Химический состав пищевых продуктов /под ред. Скурихина И.М.
3. Халитова Э.Ш. Нетрадиционные способы обработки плодоовощного сырья / Э.Ш. Халитова., Э.Ш. Манеева., А.В. Быков // Материалы научно-практической конференции. ФГБОУ, Оренбургский.государственный ун-т.
4. Герасимов Т.В Развитие технологий мучных изделий с использованием кавитации: автореф. дис. … к.т.н. - М., 2015.
5. Пацюк Л.К. Изучение процесса изменения физико-химических показателей продукции за счет применения кавитационной обработки / Л.К. Пацюк, Н.М. Алабина, Л.А. Борченкова [и др.] // Материалы научной конференции «Развитие пищевой и перерабатывающей промышленности России: кадры и наука».- М.: МГУПП, 2017. - С. 69-71.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ШЕЛУШЕНИИ ЯЧМЕНЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВЫСОКОПРОДУТИВНЫХ КОРМОВ ДЛЯ ПТИЦЫ

Питулина А.И., Прокопец А.С., ***канд. техн. наук, доцент***

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар

Аннотация. В статье рассматривается вопрос повышения питательности полнорационных комбикормов для птицы. В рационе сельскохозяйственных животных основным источником энергии являются углеводы, составляющие примерно 70% от всего энергетического запаса кормов. В производстве комбикормов для птицы широко используется ячмень, который хорошо поедается птицей и положительно влияет на ее продуктивность. Однако, существенным недостатком ячменя является то, что его цветочная пленка, содержащая клетчатку, прочно срастается с зерновкой, поэтому пленка плохо отделяется от ядра и как следствие клетчатка поступает в корма. Инновационным подходом в технологии производства высокопродуктивных комбикормов для птицы является применение технологии, позволяющей максимально эффективно удалять цветочные пленки на специализированной линии шелушения ячменя. В качестве инновационного решения мы предлагаем заменить данный состав технологического оборудования на более эффективные шелушильные машины US 1250, которые позволяют получить качественный шелушенный ячмень, практически полностью лишенный пленок. Результаты проведенных исследований подтверждают необходимость и возможность осуществления более эффективного шелушения ячменя для повышения его питательности.

Ключевые слова: комбикорм для птиц, питательные вещества корма, ячмень, эффективное шелушение ячменя, шелушильная машина US 1250.

Главные задачи комбикормовой промышленности – это повышение качества комбикормов и питательности, расширение ассортимента продукции на основе развития и совершенствования сырьевой базы. Это должно сопровождаться совершенствованием технического уровня предприятий, внедрением высокоэффективного оборудования и технологии, улучшением условий труда, повышение техники безопасности.

Из питательных веществ в рационе животных основным источником энергии являются углеводы, составляющие примерно 70% от всего энергетического запаса кормов. Однако энергия, заключенная в них, может быть эффективно использована только в том случае, если углеводы поступают в организм в оптимальном соотношении с другими питательными веществами – с белком, жирами, минеральными солями и витаминами. Однако кроме этого необходимо учитывать наличие веществ, которые не участвуют в обменных процессах с выделением энергии. Поэтому следует составлять полноценные рационы с минимизацией балластных веществ, в том числе клетчатки.

Сырьевая база для производства комбикормов обширна и включает самые разнообразные виды сырья растительного, животного и минерального происхождения, а также микробиологического, биохимического и химического синтеза. Тем не менее, значительную часть рецептуры комбикормов занимает зерновое растительное сырьё.

Одной из основных зерновых культур, широко используемых в производстве комбикормов для птицы, является ячмень. Ячмень хорошо поедается птицей и положительно влияет на ее продуктивность. Содержание сырого протеина в зерне ячменя колеблется от 6 до 13 %, крахмала от 50 до 70 %. Ячмень больше других злаков содержит лизина - от 0,4 до 0,54 % и обладает другими положительными свойствами. Однако, существенным недостатком ячменя является то, что его цветочная пленка, содержащая клетчатку, прочно срастается с зерновкой, поэтому пленка плохо отделяется от ядра и как следствие клетчатка поступает в корма. Пленчатость ячменя колеблется в пределах от 10 до 15% массы зерна в

зависимости от сорта и крупности. При этом пищеварительный тракт птицы очень нежный и попадание пленок, часто имеющих после измельчения зерна тонкую заостренную форму, может повредить кишечник и привести к гибели птицы, особенно молодняка.

В состав кормосмеси для взрослой птицы ячмень рекомендуется включать в количестве от 30 до 40% (максимум 50 %) от общего количества зерновых, а для молодняка 15 - 20% (максимум 40 %) причем шелушенный без пленок. Лишенный оболочек ячмень в виде крупки является хорошим питательным кормом для птицы.

Таким образом, процесс удаления цветочных пленок с поверхности зерна является весьма важным этапом технологии производства комбикормов. В результате этой операции практически полностью должны удаляться цветочные пленки ячменя. Эффективное шелушение ячменя расширяет возможности его использования в стартовых рационах - с 5 до 20 %, а соотношение пшеницы и ячменя в рецептурах кормов возможность изменить с 10:1 до 2:1. Это становится возможным потому, что в шелушенном ячмене в 2,5 раза меньше клетчатки, и даже при кардинальном изменении рациона ее уровень не увеличивается.

Поэтому инновационным подходом в технологии производства высокопродуктивных комбикормов для птицы является применение технологии, позволяющей максимально эффективно удалять цветочные пленки на специализированной линии шелушения ячменя. Это, прежде всего можно реализовать применением нового технологического оборудования особым способом воздействующего на единичные зерновки и улучшающие в целом свойства обрабатываемого сырья.

Классическая линия шелушения ячменя на комбикормовых предприятиях предусматривает пропуск зерна ячменя через несколько (не менее двух) шелушильных систем [1]. Система может включать обоечную машину и шелушильно-шлифовальную машину типа ЗШН, а также измельчение зерна с последующим отбором частиц цветочных пленок. Продукт, полученный после каждого прохода через шелушильную или обоечную машину, провеивают в аспираторах для отделения лузги. При этом общая эффективность шелушения составляет около 50-60%, что недостаточно для более полного и рационального использования зерна ячменя.

В качестве инновационного решения мы предлагаем заменить данный состав технологического оборудования на более эффективные шелушильные машины US 1250 фирмы MMW, которые позволяют получить качественный шелушенный ячмень, практически полностью лишенный пленок уже через 2 прохода.

В процессе технологических исследований мы попытались смоделировать процесс шелушения ячменя на подобной лабораторной установке с различной экспозицией шелушения (20, 60 и 120 секунд), примерно соответствующий времени обработки зерна ячменя в рабочей зоне при шелушении на шелушильной машине типа US в производственных условиях.

В результате проведенных исследований было выявлено, что после шелушения в течение 20 секунд на поверхности зерновки наблюдаются надрывы цветочных пленок, что свидетельствует о периоде, предшествующем удалению пленок, что недостаточно для использования в кормовых смесях.

При шелушении в течение 60 секунд наблюдается частичное удаление пленок, процент шелушенных зерен составляет от 50 до 60%. В побочных продуктах наблюдается появление частичек лузги без мучки, так как происходит, отрыв части пленок, не затрагивающих поверхности ядра. Такая обработка соответствует одному проходу через шелушильную машину US.

При шелушении в течение 120 сек. наблюдается практически полное удаление пленок, процент шелушенных зерен от 85 до 95%, что характерно для «пенсака». В побочных продуктах содержится лузга, мучнистые частички, явно выраженные частицы зародыша, что свидетельствует о начале воздействия уже непосредственно на само (оболочки алейронового слоя) ядро и зону зародыша ячменя.

Образец после шелушения в течение одной минуты можно примерно приравнять по

первому проходу через постав, а две минуты ко второму проходу данного шелушильного постава.

В исследуемых образцах ячменя до и после обработки с различной степенью были определены массовые доли крахмала и клетчатки. Содержание крахмала определяли поляриметрическим методом, а сырую клетчатку фильтрацией после обработки смесью уксусной и азотной кислот [2]. Полученные результаты представлены в виде диаграмм на рисунках 1 и 2.

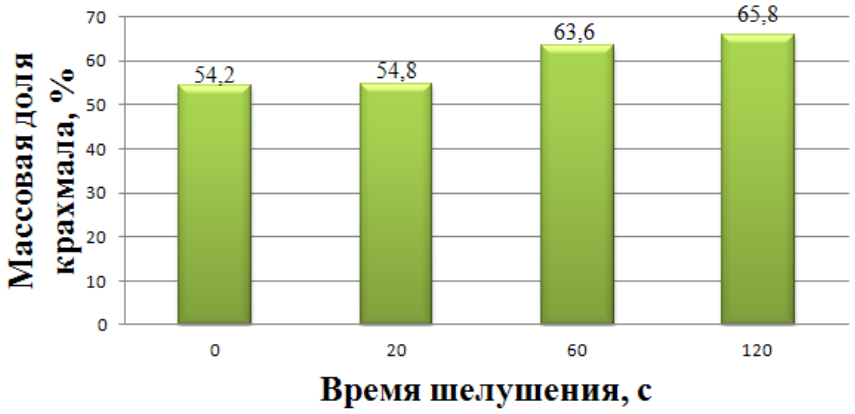


Рис. 1. Изменение массовой доли крахмала в ячмене при его шелушении

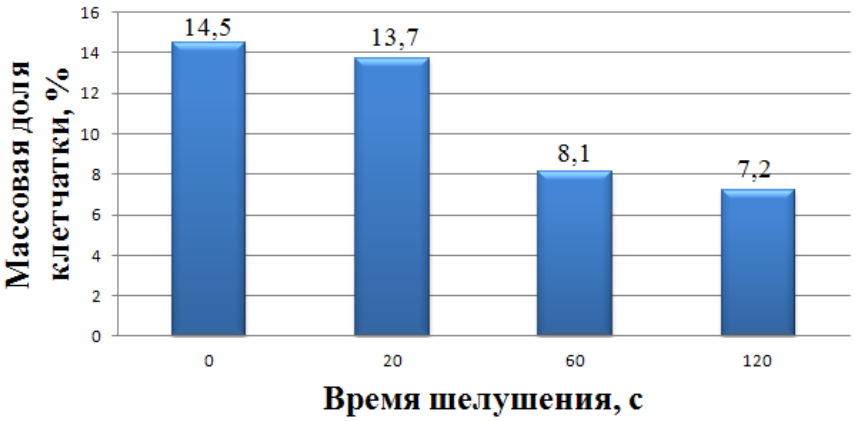


Рис. 2. Изменение массовой доли клетчатки в ячмене при его шелушении

Видно, что содержание крахмала увеличивается, при уменьшении количества клетчатки. Результаты проведенных исследований подтверждают необходимость проведения тщательного удаления цветочных пленок с поверхности ячменя для повышения его питательности. Кроме того, применение новой не традиционной для комбикормового производства техники с особым способом воздействия рабочих органов на зерновку ячменя дает возможность осуществить процесс шелушения более эффективно.

Литература

1. Черняев Н.П. Технология комбикормового производства. – М.: Агропромиздат, 1985. – 256с.
2. Методы биохимического исследования растений. - Изд. 2-е, перераб. и доп. / под ред. А.И. Ермакова. - Л.: Агропромиздат, 1987. - 430 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ХРАНЕНИЯ СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА

Пузанова Л.Н., ***канд. с.-х. наук*****, Сысоева Т.И.**

ФГБНУ “Российский НИИ сахарной промышленности”, г. Курск

Аннотация. Рассмотрены современные способы хранения различных видов свекловичного жома, приведены сроки хранения побочного продукта свеклосахарного производства.

Ключевые слова: свеклосахарное производство, свекловичный жом, срок хранения, полимерные рукава, тюки.

Особенностью технологического потока свеклосахарного производства является то, что в нем наряду с готовой продукцией – сахаром (основным целевым компонентом, ради которого работает производство), на разных стадиях образуются побочные продукты.

Одним из видов побочной продукции свеклосахарного производства является свекловичный жом, представляющий собой обессахаренную свекловичную стружку, образующуюся после извлечения из нее сахарозы экстрагированием.

Свекловичный жом различают по видам: свежий, кислый, отжатый, жом глубокого прессования, сушеный рассыпной, сушеный гранулированный.

Свежий жом – неотжатый жом, вышедший из диффузионного аппарата, с содержанием сухих веществ 7…8% и хранившийся не более трех дней; химический состав свежего свекловичного жома определяется химическим составом ткани сахарной свеклы, в нем содержится около 40% целлюлозы и гемицеллюлозы, до 50% пектиновых веществ, 2% белка, 2…3% сахарозы и около 2% минеральных веществ; в нем имеются витамин С, а также аминокислоты лизин и треонин, pH 5,7…6,2 [1].

Кислый жом – свежий жом, находившийся более трех суток в жомохранилище, в котором произошли микробиологические процессы, приведшие к образованию различных кислот (молочной, масляной, уксусной).

Сушеный рассыпной жом – свежий жом, высушенный до содержания сухих веществ 86…88% и представляющий собой однородную сыпучую массу; насыпная масса рассыпного сушеного жома 230…250 кг/м^3.

Сушеный гранулированный жом – жом, произведенный из сушеного рассыпного жома путем грануляции, имеет вид гранул цилиндрической формы с диаметром не более 30 мм, длиной – не более 2,5 размеров диаметра с матовой поверхностью серого цвета различных оттенков; насыпная масса гранулированного жома составляет 600…650 кг/м^3.

Исходя из химического состава жома, основным направлением его использования с момента возникновения свеклосахарного производства является применение в рационах кормления крупного рогатого мясного и молочного скота, которое актуально в настоящее время.

Разные виды жома отличаются способностью к хранению. Свежий жом, как остатки растительного сырья имеет краткосрочный – не более 3 суток – период сохранения нативных свойств, поскольку в нем легко развиваются процессы брожения, приводящие к закисанию продукта. Свежий свекловичный жом может храниться при отсутствии перепада температур окружающей среды 6…8 месяцев при условии помещения его в полимерные рукава с добавлением консервантов с помощью пресса-уплотнителя для силосования. При продолжительных низких температурах жом в полимерных рукавах замерзает, в этом случае их оставляют до весны в закрытом состоянии и жом начинают потреблять только после его естественного оттаивания, качество корма при этом сохраняется полностью.

Новое решение проблемы хранения сырого свекловичного жома внедрено на Городейском и Слуцком сахарных комбинатах в Беларуси в 2015 г. [2]. Свежий свекловичный

жом после прессов глубокого отжима упаковывается в тюк, обмотанный стрейч пленкой. Прессованный и завернутый в пленку тюк укладывается для длительного хранения на открытую площадку. Упаковка позволяет продлить срок хранения сырого жома до начала следующего сезона переработки сахарной свеклы, максимально сохранив при этом его питательные свойства, и транспортировать жом с учетом компактности и герметичности.

Кислый жом может храниться в жомохранилищах при температуре окружающей среды не более 3 месяцев, за этот период он приобретает кислую среду (pH менее 5), предупреждающую гниение белковых веществ и развитие вредных форм брожения углеводов. Даже при очень строгом соблюдении всей технологии закладки отжатого жома в жомохранилища в нем все же довольно интенсивно протекают микробиологические процессы, связанные с утратой питательных веществ.

Для сохранения питательных веществ жома, повышения его транспортабельности и сроков хранения свекловичный жом подвергают сушке и гранулированию.

Согласно ГОСТ Р 54901-2012 “Жом сушеный. Технические условия” рекомендуемый срок хранения сушеного жома – 9 месяцев с даты изготовления. Пересушивание жома приводит к его хрупкости, крошению, появлению пылеобразных частиц, что ухудшает потребительские свойства и повышает риск самовозгорания при хранении. Упакованный в полипропиленовые, бумажные и тканевые мешки сушеный жом хранят в складах, без упаковки – насыпью в складах напольного типа, силосах и бункерах при температуре окружающей среды и относительной влажности воздуха не более 60 %. Сушеный жом, упакованный в мягкие специализированные контейнеры, допускается хранить под навесом и на открытых площадках. Норма естественной убыли жома сушеного гранулированного при хранении согласно приложению к приказу Министерства сельского хозяйства № 159 от 21 апреля 2015 г. составляет 0,01 % от хранимой массы за каждые сутки хранения.

По условиям транспортировки и хранения гранулированный свекловичный жом аналогичен зерну, при этом является недорогим кормом. Внутренний спрос в России на сушеный гранулированный жом практически отсутствует, что вызвано традициями откорма КРС более дешевым фуражным зерном, заготовленной сушеной травой, силосом и прочими кормами. В России в 2015-2016 г.г. произведено 1,05 млн. т гранулированного свекловичного жома, 947 тыс. т из них ушло на экспорт [3].

Таким образом, к современным аспектам хранения свекловичного жома относятся прессование его в тюки-роллы и полимерные рукава, сушка и гранулирование, позволяющие сохранять и увеличивать ценные питательные свойства побочного продукта свеклосахарного производства.

Литература

1. Пузанова, Л.Н. Аспекты обращения побочных продуктов и отходов свеклосахарного производства. [Текст] / Л.Н. Пузанова, Е.П. Рыжкова // Сахар.- 2013. – № 9. – С. 26-28.
2. Трико, Ю.Н. Новое решение проблемы использования сырого свекловичного жома внедрено на сахарных комбинатах Беларуси. [Текст] / Ю.Н. Трико, Л.М. Фомина // Сахар. - 2016. – № 2. – С. 44-45.
3. Пузанова, Л.Н. Использование побочного продукта свеклосахарного производства. [Текст] / Л.Н. Пузанова, Т.И. Сысоева, Е.С. Николаева// Сб. тр. межд. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых “Инновационная деятельность в модернизации АПК”, 7-9 дек. 2016 г., ч. 1. г. Курск, КГСХА. – С. 123-127.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДУХА ВНУТРИ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО СИЛОСА ПРИ ХРАНЕНИИ ПШЕНИЦЫ

Разворотнев А.С., ***канд. техн. наук,*** **Гавриченков Ю.Д.,** ***канд. техн. наук,*** **Кечкин И.А.**

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки», г. Москва

Аннотация. Приведены результаты экспериментальных исследований изменения параметров воздуха внутри металлического силоса при хранении пшеницы. Полученные данные свидетельствуют о том, что надзерновое пространство в металлическом силосе необходимо принудительно вентилировать, с целью не допущения образования конденсата. Вентиляционная установка должна включаться до критического насыщения воздуха влагой.

Ключевые слова: параметры воздуха, влагоперенос, относительная влажность воздуха поверхностного слоя, металлический силос, влагосодержание воздуха, критическое насыщение воздуха влагой.

В металлическом силосе, в соответствие с инструкцией [1], допускается хранить сухое зерно влажностью не более 14%. Особенности хранения зерна в металлическом силосе обусловлены высокой теплопроводностью стен и кровли. Зерно, имеющее низкую теплопроводность, продолжительное время сохраняет высокую температуру, приобретенную во время уборки и закладки на хранение. При понижении температуры атмосферного воздуха, вследствие изменения погодных условий, охлаждаются стены силоса. В результате перепадов температуры, по данным [2],[3],[4] и других исследователей, внутри силоса происходит процесс влагопереноса, способствующий отпотеванию и увлажнению верхнего слоя зерна. Такие выводы авторы делают на основании измерений температуры в пристенных слоях зерна при нагреве и охлаждении металлической стенки.

Однако для изучения влагопереноса внутри силоса требуются данные по изменению влагосодержания в воздухе поверхностного слоя зерна и надзернового пространства. Этот параметр зависит от температуры и относительной влажности воздуха, результаты измерений которых представлены в настоящей работе.

Температуру и относительную влажность измеряли одновременно при помощи самозаписывающих сертифицированных устройств с периодичностью записи 30 мин. В течение суток имели 48 измерений. Устройства имели следующие диапазоны измерений параметров воздуха: температуры от -40 до +70^{0}С с погрешностью 2^{0}С, относительной влажности от 10 до 95% с погрешностью 5%.

Измерения проводили в силосе диаметром 12,5 м, высотой 20 м, вместимостью 2000 т, который был заполнен на 90% пшеницей (около 1800 т), в производственных условиях в фермерском хозяйстве Тульской области. Одно из устройств было помещено в поверхностный слой на глубину 70 мм, другое над зерном на расстоянии 600 мм от поверхности, третье использовали для измерения температуры наружного воздуха.

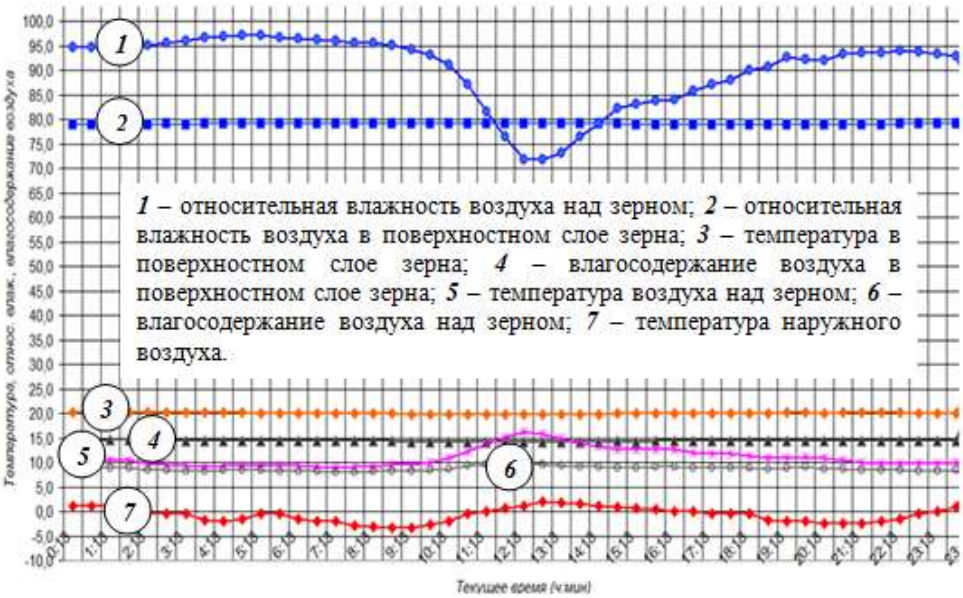
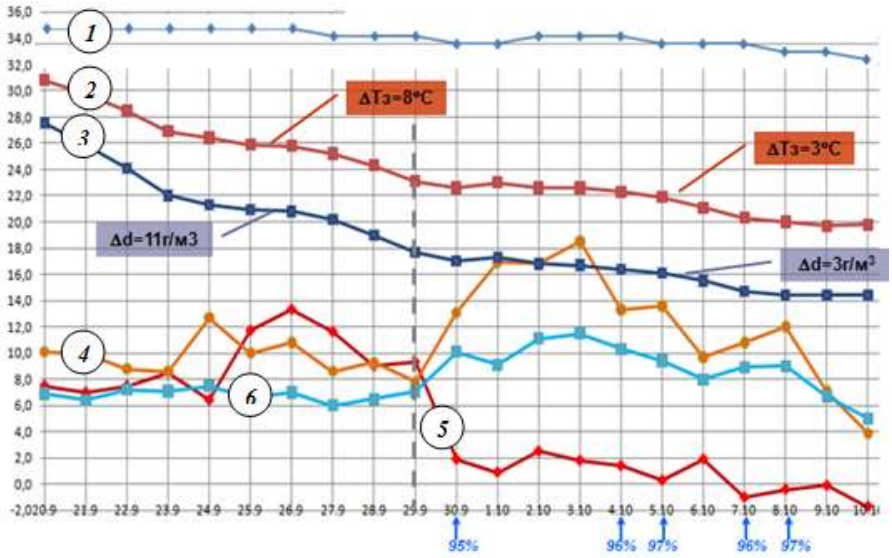


Рис. 1. Изменение параметров воздуха внутри металлического силоса в течение суток (возможность образования конденсата с 0 до 9 часов)

На рис.1 представлены результаты типичных изменений параметров воздуха внутри силоса в течение суток. Дополнительно к температуре и относительной влажности приведен рассчитанный по J-d диаграмме показатель влагосодержания в единице объема воздуха. Внутри силоса в течение суток наблюдаются изменения температуры и относительной влажности воздуха в надзерновом пространстве, но влагосодержание в этом воздухе остается практически неизменным. Параметры воздуха в поверхностном слое не изменяются в течение суток. В период с 0 до 9 часов, в данные сутки наблюдений, имело место насыщения влагой воздуха (относительная влажность свыше 95%) над зерном. Такое состояние воздуха нежелательно внутри силоса, требуются меры по его устранению.



1 – температура на глубине 1 м от поверхности зерна; ***2*** – температура в поверхностном слое зерна, 70 мм; ***3*** – влагосодержание воздуха в поверхностном слое зерна; ***4*** – температура воздуха над зерном, 600 мм от поверхности; ***5*** – температура наружного воздуха; ***6*** – влагосодержание воздуха над зерном.

Рис. 2. Среднесуточные значения температуры и влагосодержания воздуха за период 20.09 – 10.10.16

Среднесуточные значения параметров воздуха, рис.2, свидетельствуют о том¸ что в поверхностном слое происходят следующие процессы – постепенное охлаждение зерна и сорбция (поглощение) зерном паров влаги из воздуха межзернового пространства. В надзерновом пространстве, до момента изменения погодных условий (на рисунке вертикальная пунктирная линия), температура воздуха приблизительно равна температуре атмосферного, влагосодержание практически неизменно. При изменении погоды (29.09), резком понижении температуры наружного воздуха, в надзерновом пространстве происходило повышение температуры, а так же увеличение влагосодержания воздуха. Внутри силоса имело место движение воздуха, о чем свидетельствуют снижение темпов охлаждения поверхностного слоя за счет подогрева его нижними слоями и сорбции за счет выброса влаги из верхнего слоя в пространство над зерном. Градиент температуры между поверхностным слоем и наружным воздухом на протяжении всего периода наблюдений практически был неизменным и составлял около 20^0С. Очевидно, что этот фактор в исследованном диапазоне не влияет на изменения параметров воздуха внутри силоса. Движущей силой перемещения воздуха, по нашему мнению, является перепад давления по высоте силоса, вызванный изменением погоды: направления и скорости ветра, атмосферного давления и многими другими факторами. Такое состояние внутри силоса наступает случайно, в этот период происходит критическое насыщение влагой воздуха (в нашем случае в течение 5 суток, отмеченных на оси абсцисс, рис.2). Из представленных результатов следует, что надзерновое пространство в металлическом силосе необходимо принудительно вентилировать, с целью не допущения образования конденсата. Вентиляционная установка должна включаться до критического насыщения воздуха влагой.

Литература

1. Инструкция по активному вентилированию зерна и маслосемян (техника и технология)/ ВНПО «Зернопродукт». - М., 1989.
2. Мачихина Л.И., Алексеева Л.В., Львова Л.С. Научные основы продовольственной безопасности зерна. - М.: «ДеЛи принт», 2007. - С.143-145.
3. Лугарев А.Л., Алексеева Л.В., Тихонова Л.И. Особенности температурного режима периферийных участков зерновой насыпи ячменя, хранящегося в металлическом элеваторе // Труды ВНИИЗ. - М.,1981. - Вып.. 96. –С.8.
4. Закдадной Г.А. Комплекс для сохранения зерна в металлических силосах // Хлебопродукты. - М., 2014. - №8.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ БАТАТА НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

Саги В.А.К.[2], Невская Е.В., *канд. техн. наук* [1]
Научный руководитель: [2]Юсупова Г.Г., *д-р с.-х. наук, профессор*

1 – ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»,
2 – ФГАНУ «Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности»

Аннотация. В работе представлены результаты исследований влияния порошка батата в количестве 5%, 10% и 15% на физико-химические показатели хлеба и на его микробиологическую безопасность. Определены удельный объем, пористость, кислотность и структурно-механические свойства мякиша хлеба в сравнении с контрольным образцом без добавок. Установлено, что при внесении порошка батата в количестве 5% и 10% удельный

объем увеличивался на 6%, пористость – на 3%, кислотность – на 25 - 37% по сравнению с контролем. Исследовано влияние порошка батата на развитие картофельной болезни хлеба. Выявлено, что образцы хлебобулочных изделий с внесением 10% и 15% порошка из батата дольше сохраняли свежесть и устойчивость к микробиологической порче.

Ключевые слова: порошок из батата, качество клейковины, физико-химические показатели, реологические свойства теста, структурно-механические свойства мякиша хлеба, картофельная болезнь хлеба.

Батат – ценная продовольственная культура в странах тропического и субтропического климата [3,7,11]. Высокая пищевая ценность, универсальность использования и хорошая продуктивность способствовали его распространению во многих странах [5,6,10]. Порошковая форма растительного сырья имеет ряд преимуществ перед такими формами, как консервированная, натуральная продукция, соки, пюре и т.д. Порошок из батата может иметь обширную перспективу использования в пищевой промышленности. Благодаря хорошей красящей способности возможно его применение в качестве натурального красителя пищевых продуктов (печенья, тортов, конфет, мороженого, молочных продуктов, жевательной резинки и т.д.); биологическая ценность, содержание эссенциальных макро- и микронутриентов (β-каротина, витаминов группы В, К, Mg, Fe и др.) порошка батата обуславливает его потенциальное применение в качестве добавки для продуктов питания профилактического, диетического и лечебного назначения [8,9,10]. Хлебобулочные изделия составляют основу пищевого рациона населения, поэтому одним из перспективных направлений является повышение их пищевой и биологической ценности за счет включение в их рецептуру овощных и фруктовых порошков, в частности порошка из батата [1,2,4].

В ФГАНУ НИИ хлебопекарной промышленности проведены исследования влияния различных дозировок порошка из батата на физико-химические показатели хлеба из пшеничной муки (табл. 1). Хлебобулочные изделия готовили на концентрированной молочнокислой закваске (в количестве 10%), продолжительность брожения составляла 40-60 мин.

Установлено, что при внесении порошка батата в количестве 5% и 10% удельный объем увеличивался на 6%, пористость – на 3%, кислотность – на 25 - 37% по сравнению с контролем.

Таблица 1

Физико-химические показатели хлеба с порошком из батата

Наименование показателей	Образец с внесением батата в количестве:			
	К (0%)	5%	10%	15%
Удельный объем, $см^3/г$	3,2	3,4	3,2	2,6
Пористость, %	76	78	78	72
Влажность хлеба, %	41,0	41,0	41,0	41,0
Кислотность хлеба, град	1,6	2,0	2,2	2,4

Увеличение дозировки более 10% к массе муки снижало все исследуемые показатели, кроме кислотности, которая возрастала по сравнению с контрольным образцом. Увеличение удельного объема, пористости и общей деформации сжатия мякиша обусловлено накоплением при брожении большего количества диоксида углерода благодаря значительному содержанию в порошке батата веществ, стимулирующих жизнедеятельность микроорганизмов (сахара, минеральные соли, витамины, аминокислоты).

Проведены исследования влияния порошка батата в количестве 5%, 10% и 15 % на структурно-механические свойства мякиша хлеба на приборе Структурометр СТ-2 (табл. 2, рис.1).

Таблица 2

Структурно-механические свойства мякиша хлеба

Наименование показателей	Образец с внесением батата в количестве:			
	К (0%)	5%	10%	15%
$\Delta H_{общ}$, ед. приб.	3,047	6,227	4,672	3,234
$\Delta H_{пласт}$, ед. приб.	1,015	2,016	1,742	1,046
$\Delta H_{упр}$, ед. приб.	2,032	4,211	2,930	2,188

Из представленных данных видно, что внесение порошка из батата во всех исследуемых дозировках повышало структурно-механические свойства мякиша хлеба.

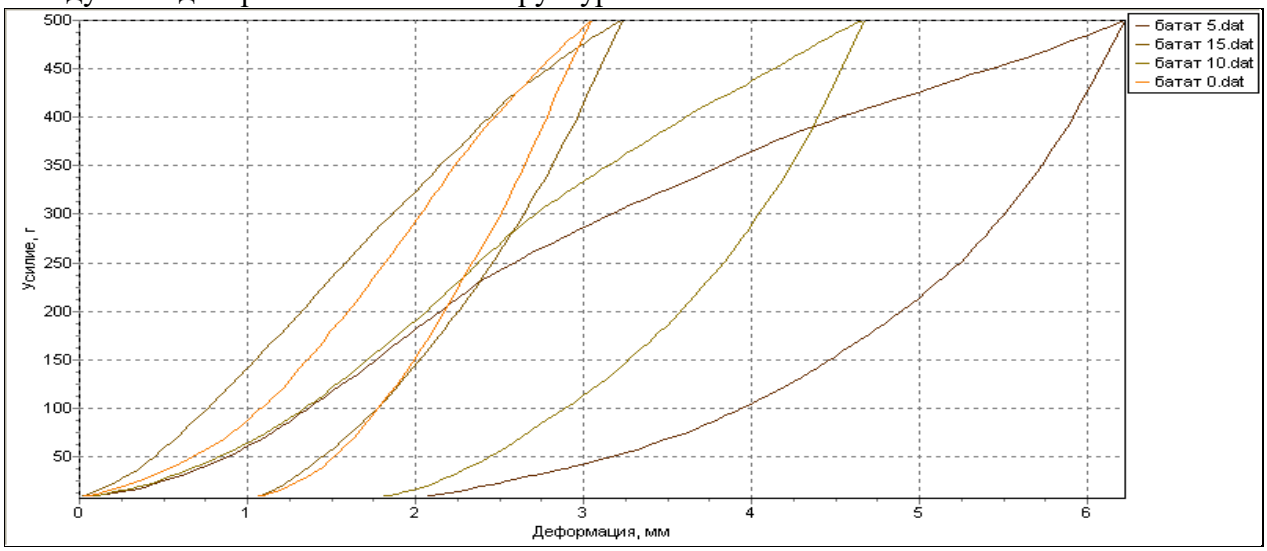


Рис. 1. Кривые структурно-механических свойств мякиша хлеба

Наилучшими показателями общей, пластической и упругой деформации сжатия мякиша характеризовались хлебобулочные изделия с внесением порошка батата в количестве 5% и 10%.

Исследовано влияние порошка батата на развитие картофельной болезни хлеба. Внесение порошка батата в количестве 5% задерживало развитие картофельной болезни хлеба на 12 ч; 10% - на 24 ч; 15% - на 48 ч по сравнению с контролем, в котором заболевание отмечалось через 24 ч. Выявлено, что образцы хлебобулочных изделий с внесением 10% и 15% порошка из батата дольше сохраняли свежесть и устойчивость к микробиологической порче (картофельной болезни). Вероятно, это связано со структурой крахмала батата и с высоким содержанием органических кислот в составе порошка из него.

По результатам исследований установлена технологическая возможность внесение батата в количестве 10%, так как хлебобулочные изделия характеризовались наилучшими физико-химическими, структурно-механическими свойствами мякиша и микробиологическими показателями.

Расчетным путем определена пищевая ценность хлебобулочных изделий с добавлением 10% порошка из батата. Установлено, что по сравнению с контрольным образцом повысилось содержание пищевых волокон – на 18%, кальция – на 26%, калия – 56%; железа – на 6%, витаминов: В1– на 9%, В2 – на 12,5%. Содержание β-каротина в 100 г хлеба составило 2364,2 мкг%, что составляет 46% от суточной потребности взрослого человека.

Литература

1. Романов А.С., Давыденко Н.И., Шатнюк Л.Н., Матвеева И.В., Позняковский В.М. ЭКСПЕРТИЗА Хлеба и хлебобулочных изделий качество и безопасность // 2005.-С. 269.

2. Буробин Д.Е. Сырьевая база хлебопекарной промыщленности // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2004. - №1. - С. 15-16.
3. Дзантиева, Л.Б. Биоресурсный потенциал топинамбура сорта «Интерес» и батата, интродуцированных в РСО-Алания: Автореф. дисс. канд. биол. наук. - Владикавказ, 2006. – 17 с.
4. Казаков Е. Проблемы биологической и пищевой ценности хлеба // Хлебопродукты. - 2009. - № 10. - С.10-12.
5. Подлесный В. Б. Воронежский батат /В. Б. Подлесный// National Geographic Россия. – 2013. - № 11.– С. 58.
6. Подлесный В.Б. Оценка урожайности современных сортов батата в условиях Центральной России /В. Б. Подлесный// Аграрная Россия.– 2013.- №6. - С.11-13.
7. Bovell-Benjamin, A.C. Sweet Potato: A review of its past, present, and future role in human nutrition // Advances in Food Nutrition Research.- 2007 - 52(1).- 1-59 p.
8. Owori C., Bergal L., Mwanga R.O.M., Namutebi, A et Kapinga, R. Sweet potato recipebook: Sweet potato processed products from Eastern and Central Africa. Kampala-Uganda. - 2007. - 93 p.
9. Hathorn C.S., Biswas M.A., Gichuhi P.N. and Bovell Benjamin, A.C. Comparison of chemical, physical, micro-structural, and microbial properties of breads supplemented with sweet potato flour and high gluten dough enhancers// Lebensmittel Wissenschaft and Technologie.- 2008. - 41(5). - 803-815p.
10. Oluwalana I.B., Malomo S.A. and Ogbodogbo E.O. Quality assessment of flour and bread from sweet potato wheat composite flour blends // International Journal of Biological and Chemical Sciences.- 2012. - 6(1). - 65-76 p.
11. Aniedu C. and Agugo U.A. Acceptability of bread produced from Hausa-potato and sweet potato composite flours// Journal of Agriculture and Social Research.- 2010. -10(2). -162-166 p.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ ЭНТЕРАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

Симоненко С.В., ***д-р техн. наук, профессор,***
Коробейникова Т.В., ***канд. техн. наук*****, Симоненко Е.С.**

НИИ детского питания - филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», г. Москва

Аннотация. Искусственная нутритивная поддержка (энтеральное питание) имеет определяющее значение при невозможности потребления пищи естественным путем. При разработке энтеральных продуктов необходимо учитывать частое обнаружение у детей раннего возраста пищевой аллергии. В статье рассмотрены гидролизаты и отдельные пептиды (пептидные фракции), полученные из молочных белков, позволяющие создать гипоаллергенные энтеральные продукты, обладающие биологически активными свойствами.

Ключевые слова: энтеральное (зондовое) питание, дети раннего возраста, гидролизаты, пептиды.

При поступлении пациента в лечебное учреждение и невозможности получения необходимых пищевых веществ естественным путем, лечащим врачом принимается решение о назначении в качестве нутритивной поддержки энтерального питания (ЭП). Под ЭП понимают способ поступления пищевых веществ в организм с помощью внутрикишечного или внутрижелудочного зонда [6].

Незамедлительное использование в составе лечебных мероприятий ЭП, связано с особенностями организма и с физиологической незрелостью многих органов и систем

организма ребенка. Дети раннего возраста имеют небольшие запасы питательных веществ, вследствие незначительной массы тела, на фоне высоких потребностей организма в пластических компонентах и энергии. При длительном отсутствии пищевых субстратов в ЖКТ наблюдается снижение переваривающей способности и всасывательной активности [3].

Кроме того, примерно 10 % детей раннего возраста, имеют пищевую аллергию, которая связана с непереносимостью определенных пищевых компонентов. Одними из распространенных аллергенов являются молочные белки, как правило это β-лактоглобулины, α-лактоальбумины, казеин и бычий сывороточный альбумин и др. [2,5].

Важной задачей при проектировании смесей для ЭП детей раннего возраста можно считать использование в составах в качестве белкового компонента гидролизатов или очищенных пептидных фракций молочных белков.

Получение гидролизатов основано на проведении реакции кислотного или ферментативного гидролиза молочных белков и стадией дальнейшей очистки для удаления не подвергнувшихся гидролизу фракций. Полученные гидролизаты, имеют более низкий аллергический потенциал, который зависит от степени гидролиза [2,5].

По степени гидролиза молочные белки делятся на высоко- и частично гидролизованные. Гидролизаты со средней степенью гидролиза (частично гидролизованные) имеют аллергенность сниженную от первоначальных значений в 10^3 раз, высокогидролизованные в 10^4-10^6 соответственно [2,5]. Аллергенность практически отсутствует при использовании в питании пептидов молекулярная масса, которых не превышает 1,5 кДа [4]. Высокогидролизованные пептиды имеют некоторые особенности: достаточно горький вкус и высокие значения осмолярности, что необходимо учитывать при проектировании смесей для энтерального питания.

В последнее время, представлены данные, что некоторые пептиды и пептидные фракции, выделенные из гидролизатов белков молока, обладают высокой биологической активностью.

Выделен и изучен пептид (Leu-Leu-Tyr-Gln-Gln-Pro-Val-Leu-Gly-Pro-Val-Arg-Gly-Pro-Phe-Pro-Ile-Ile-Val), полученный из β-казеина, обладающий антигипертонической активностью [1], также обнаружена гипотензивная активность у пептидов из κ -казеина и α_{s1}-казеина [8].

Определена антиоксидантная активность пептида из κ-казеина, со следующей аминокислотной последовательностью Ala-Arg-His-Pro-His-Pro-His-Leu-Ser-Phe-Met [8].

Иммуномодулирующее действие показано при гидролизе β-казеина, пептид имел следующую последовательность аминокислот: Leu-Leu-Tyr-Gln-Glu-Pro-Val-Leu-Gly-Pro-Val-Arg-Gly-Pro-Phe-Pro-Ile-Ile-Val [8].

Запатентован способ получения пептида из фракции α_{s2}-казеина с антибактериальным действием [10].

В работе [7] показано, что при гидролизе казеина молока образуются казеиновые фосфопептиды, которые обладают хелатирующими свойствами и участвуют в процессах переноса железа, повышая тем самым его биодоступность.

Проведенные исследования [9] антимутагенного, антиоксидантного и антифунгального действия гидролизата сывороточного белка, показали зависимость биологической активности в зависимости от увеличения пептидной фракции в гидролизате.

Получение биологически активных пептидов или пептидных фракций гидролизатов белков молочного происхождения, обладающих определенными биологическими свойствами и изучение возможности их использования при производстве специализированных продуктов, в том числе для энтерального питания, является перспективной задачей.

Литература

1. Биологически активный пептид, полученный из молочного белка [Текст]. Патент № 2415943 РФ: C12P21/06, C07K7/08 / О.В. Козлова, И.С. Разумникова, О.О. Бабич,

А.Ю. Просеков, М.Г. Курбанова; патентообладатели - О.В. Козлова, И.С. Разумникова, О.О. Бабич, А.Ю. Просеков, М.Г. Курбанова. - Заявл. 16.02.2010; опубл. 10.04.2011, Бюл. №10.
2. Головач, Т.Н. Аллергенность белков молока и пути ее снижения [Текст] / Т.Н. Головач, В.П. Курченко // Труды БГУ.- 2010.- Т. 5 (1).- С.9-55.
3. Дмитриев, Д.В. Клиническое обоснование использования высококалорийного энтерального питания при критических состояниях у детей [Текст] / Д.В. Дмитриев // Медицина неотложных состояний.- 2014.- №1 (56).- С.63-66.
4. Лукушкина, Е.Ф. Роль смесей на основе высокогидролизованных белков молочной сыворотки в питании детей с различной патологией [Текст] / Е.Ф. Лукушкина, Е.Ю. Баскакова, М.Г. Афраймович, С.П. Гуренко, И.Н. Власова, Ю.Г. Кузмичёв // Вопросы современной педиатрии.- 2015.- №14 (1).- С.48–54.
5. Макарова, С. Г. Использование продуктов на основе гидролизата молочного белка при пищевой аллергии у детей раннего возраста [Текст] / С.Г. Макарова, Т.Э. Боровик, С.Н. Шихов, Л.В. Шумилина, И.М. Гусева, А.П. Чеканникова // Лечащий врач.- 2008.- № 1.-С.23-29.
6. Соботка Л. Основы клинического питания / под ред. проф. Л. Соботка.- Прага, 2007. -235 с.
7. Хамагаева, И.С. Влияние казеиновых фосфопептидов на солюбилизацию железа в бактериальном концентрате [Текст] / И.С. Хамагаева, А.В. Кривоносова // Техника и технология пищевых производств.- 2009.- № 1. -С. 68-71.
8. Dziuba, B. 2014. Milk proteins-derived bioactive peptides in dairy products: molecular, biological and methodological aspects [Text] / B. Dziuba, M. Dziuba // Acta Sci. Pol., Technol. Aliment.- 2014.- 13(1).- Pp.5-25.
9. Halavach, T.N. Determination of physicochemical, immunochemical and antioxidant properties, toxicological and hygienic assessment of whey protein concentrate and its hydrolysate [Text] / T.N. Halavach, V.P. Kurchenko, V.G. Zhygankov, I.A. Evdokimov // Foods and Raw Materials.- 2015.- 1 (3).- Pp. 105–114.
10. Process for producing cationic peptides from biological fluids [Text] EP1114060 A1: A61K38/01, C07K14/4723/ Isidra Recio, Servaas Visser; NIZO food research.- 15.09.1999.- 11.07.2001.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ РАСШИРЕННОГО ТАБАКА НА ТАБАЧНЫХ ФАБРИКАХ

Сложенкина А.В., Ильина М.В.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар

Аннотация. Расширенный табак имеет высокую заполняющую способность. Экономия табака в сигаретах определяется не только увеличением объема, она зависит от содержания расширенного табака в мешке, а также от степени его расширения. При использовании расширенного табака можно достичь хороших технологических свойств сигарет, а именно снижение массы и осыпки. Расширенный табак обладает повышенной горючестью, благодаря чему улучшаются его курительные свойства и снижается число затяжек при прокуривании сигареты, сокращается выход конденсата и никотина в главную струю дыма.

Ключевые слова: расширенный табак, производство с применением CO_2, растворитель, адсорбент, «тройная точка», Вирджиния.

Основные причины, которыми обусловлена необходимость производства расширенного табака (ET – Expanded Tobacco):

– большой спрос на легкие сигареты;

– высокая наполняющая способность (при одном и том же весе табака его объем удваивается);

– снижение стоимости (вес табака в сигарете может быть уменьшен приблизительно на 0,5% на каждый % добавленного ET);

– поддержание желаемого веса сигареты.

Наиболее часто используемый способ производства ET – с применением жидкой двуокиси углерода (CO_2), и поэтому процесс называется DIET – Dry Ice Expanded Tobacco [1-5].

Суть процесса расширения табака состоит в следующем: на начальном этапе табак (в основном сорта Virginia) проходит процесс подготовки, аналогичный процессу производства на линии переработки листового табака до участка сушки: загрузка → кондиционирование → соусирование → смешивание → резка. Далее подготовленное нарезанное табачное волокно (Cut Rag) поступает в цех по производству ET, в силосы хранения.

Весь процесс производства ET разделен на 4 части:

– силосы хранения (Cut Rag);

– холодная часть (Cold End);

– горячая часть (Hot End);

– Post Tower (обездымливание, охлаждение, удаление тяжелых частиц и мелкодисперсной пыли; восстановление влажности (Reordering).

Участок хранения табака и подача его на линию DIET (Cut Rag)

Табак перед подачей на линию производства расширенного табака проходит предварительную обработку, которая аналогична процессу производства на линии листового табака до участка сушки. Табак Cut Rag подготавливают партиями по 10 тонн и по конвейерам подают в цех DIET для загрузки в один из четырех силосов (Garbuio). Время хранения табака в силосах не должно превышать 72 часа (с учетом TBS). После чего табак подают на участок пропитывания (Cold End).

Оборудование участка Cut Rag разделено на две группы:

– загрузка силосов (Silos Load);

– разгрузка силосов (Silos Discharge).

Управление им возможно с HMI на участке Cut Rag или Control Room (комната управления процессом) под определенным уровнем доступа.

Холодная часть (Cold End)

Оборудование участка Cold End разделено на две группы:

– пропитывание (Impregnation);

– восстановление CO_2 (CO_2 Recovery).

Пропитывание (Impregnation)

Табак с накопительного конвейера (участка Cut Rag) поступает в пропиточную установку (импрегнатор) при помощи распределительного конвейера. Пропитка табака представляет собой 18-ти шаговый процесс, с продолжительностью одного цикла приблизительно 15 минут. Двух-импрегнаторная система может обрабатывать порцию (партию) табака каждые 7,5 минут. Обе пропиточные установки осуществляют 18-ти шаговый процесс пропитки независимо друг от друга. Технологические циклы импрегнаторов сдвинуты системой управления по времени относительно друг друга таким образом, чтобы общее для них оборудование установки DIET использовалось наиболее эффективно.

Восстановление CO_2 (CO_2 Recovery)

Секция восстановления CO_2 установки DIET осуществляет восстановление CO_2, удаляемого из импрегнатора в цикле пропитки. Газообразный CO_2, стравленный из импрегнатора в регенерационные резервуары низкого и высокого давления, сжимают регенерационными компрессорами низкого и высокого давления. Сначала газообразный CO_2 нагнетают в нагнетательный резервуар, а когда давление в нем достигает заданного

значения, остальной CO_2 конденсируют в конденсоре CO_2, откуда жидкий CO_2 возвращают в технологический резервуар.

Система конденсации/охлаждения состоит из компрессора системы охлаждения, конденсора хладагента и конденсора CO_2. При увеличении давления в технологической емкости и конденсоре CO_2, включают и нагружают компрессор системы охлаждения. Хладагент, испаряющийся в конденсоре CO_2, обеспечивает охлаждение, необходимое для снижения газообразного CO_2 в конденсоре CO_2. Испарившийся (газообразный) хладагент подают в компрессор системы охлаждения, который сжимает газ и подает его к конденсору хладагента, где хладагент конденсируют и подают обратно к конденсору CO_2. Сжиженный CO_2 под действием силы тяжести перетекает из конденсора CO_2 в технологическую емкость, и повторно используют в технологическом процессе. Для корректной работы этой системы давление на входе должно быть больше 2 бар.

Горячая часть (Hot End)

Оборудование участка Hot End разделено на три группы:

– вибрационный бункер (Active Bin);

– расширение (Expansion);

– печь (Furnace).

Вибрационный бункер (Active Bin)

Активный накопительный (вибрационный) бункер (Active Bin) и взвешивающий конвейер служат для осуществления перехода процесса от порционного в непрерывный технологический процесс, и осуществляет подачу пропитанного табака в контур расширения. Взвешивающий конвейер регулирует количество табака, подаваемого в контур за определенный промежуток времени.

Расширение (Expansion)

Пропитанный диоксидом углерода табак непрерывным потоком подают из активного накопительного бункера на «холодные» ленточные весы, через вращающийся воздушный затвор и входное отверстие Вентури а расширительную башню – сублиматор. В качестве нагревательной и транспортирующей среды в расширительной башне применяют газообразную паровоздушную смесь, разогретую до определенной температуры. Когда табак входит в контакт с потоком горячего технологического газа, твердый CO_2, содержащийся в клеточной структуре табака, сублимирует (переходит из твердого в газообразное состояние, увеличивая свой объем в сотни раз (порядка 600 раз), что приводит к увеличению объема табака. Далее технологический газ транспортирует увеличившийся в объеме табак к тангенциальному сепаратору, который отделяет его от потока технологического газа.

На выходе главного вентилятора технологического газа вентилятор отходящего газа отводит из технологического потока «вторичный» поток (отработанный газ). Контроль этого потока отработанного газа осуществляют датчиком давления, расположенным в тангенциальном сепараторе перед выходным воздушным затвором.

Вентилятор обеспечивает достаточный поток «поддерживающего» воздуха – воздуха, необходимого для горения в печи. Затем «поддерживающий» воздух и отработанный газ вводят в камеру сгорания топочной печи, и окисляют при температуре 815 ^{o}C в течение приблизительно 2 секунд.

Расширенный («взорванный») табак выходит из контура расширения через вращающийся воздушный затвор, расположенный на выходе из тангенциального сепаратора. Далее табак из воздушного затвора поступает в систему охлаждения и восстановления влажности.

Печь (Furnace)

Печь, теплообменник технологического газа и теплообменник отработанного газа служат для нагрева потока технологического газа, а также для уничтожения любых органических частиц пыли и паров, содержащихся в потоке отработанного газа.

Post Tower

По назначению в технологической схеме ET Post Tower делят на две части:

– обездымливание, охлаждение, удаление тяжелых частиц и мелкодисперсной пыли;
– восстановление влажности.

Обездымливание, охлаждение, удаление тяжелых частиц и мелкодисперсной пыли

Расширенный табак, поступающий на FRC с тангенциального сепаратора, имеет низкую влажность (порядка 3%), высокую температуру (110-115ºС), большое содержание дыма (процесс газа). Так как есть вероятность появления в табаке угольков (Hot Body), смерзшихся комков табака (Ice Ball) и жилки (Stem). Перед восстановлением влажности табак необходимо охладить и удалить из него дым, угольки (чтобы уменьшить вероятность возгорания табака в HARS), смерзшиеся комки табака, жилку и пыль. Эти операции выполняют на участке «обездымливание, охлаждение, удаление тяжелых частиц и мелкодисперсной пыли»:

1 – Group MRS Infeed – виброконвейер охлаждения и обездымливания (Fure Removal Conveyor, FRC)

Создание равномерного потока табака для подачи его в MPS. Удаление дыма из табака с помощью вытяжки над конвейерами. Первичное охлаждение табака – за время пребывания табака на виброконвейерах он теряет порядка 30ºС. Виброконвейеры имеют возможность сброса табака в специальные металлические бины (Reject) при появлении вероятности возгорания табака. Хороший табак (без NTRM, не горелый и т.п.), прошедший улучшение («взорванный»), необходимо вернуть в процесс перед MPS.

2 – Group MRS – многоцелевой сепаратор (Multi-Purpose Separator, MPS), конвейеры сепарации жилки и тяжелых частиц

Охлаждение табака до заданной температуры (35ºС). Для этого в замкнутый воздушный контур MPS включен теплообменник, подачу холодной воды в который регулируют контуром автоматического управления. Удаление угольков (Hot Body), а вместе с тем и прочих тяжелых включений – смерзшихся комков табака (Ice Ball), жилки (Stem) и пр. Отделенные от табака тяжелые включения по конвейерам транспортируют к просеивающему виброконвейеру, где смерзшиеся комки отделяют от угольков, жилки пр. Смерзшиеся комки собирают в коробку и возвращают в процесс на участке Cut Rag через Jacobi. Из табака удаляют мелкодисперсную пыль и транспортируют на циклонсепараторы и фильтр, где воздух отделяют (очищают) от пыли. Далее воздух по замкнутому контуру через вентилятор и теплообменник возвращают в MPS.

3 – Group MRS Discharge – ленточные весы, вибрационный сепаратор

Транспортирование табака и формирование потока перед поступлением в HARS (следующая группа оборудования). Взвешивающий конвейер имеет возможность сбросить табак, поступающий с MPS, в специальную металлическую бину при появлении вероятности возгорания табака.

Восстановление влажности (Reordering)

После разгрузки MPS табак определенной температуры и влажности (спецификационное значение) поступает в HARS для увлажнения, где через него в течение определенного времени пропускают увлажненный воздух. В результате чего из HARS выходит табак необходимой влажности.

Литература

1. Воробьева Л.Н. Товароведение материалов пищевкусовых производств /Л.Н. Воробьева, И.И. Татарченко. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Донской табак», 2005.– 280 с.
2. Татарченко, И.И. Экспертиза табака и табачных изделий. Качество и безопасность / И.И. Татарченко, Л.Н. Воробьева, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2009. – 258 с.
3. Патент № 2153824 РФ, МКП – А24В15/00. Способ предотвращения заплесневения табака /О.И. Квасенков, Г.И. Касьянов, К.Ш. Сакибаев, Д. Бавланкулова, И.А. Круглова. - Заявка № 99109076/13; заявл. 06.05.99; опубл. 10.08.2000, Бюл. № 22.

4. Патент № 2155227 РФ, МКП – А24В15/00. Способ предотвращения заплесневения табака / О.И. Квасенков, Г.И. Касьянов, Д.Д. Можаев, Е.Ю. Булгакова, К.Ш. Сакибаев.- Заявка № 99109268/13; заявл. 06.05.99; опубл. 10.09.2000, Бюл. № 25.
5. Патент № 2153826 РФ, МКП – А24В15/00. Способ предотвращения заплесневения табака /О.И. Квасенков, Г.И. Касьянов, Е. Ю. Булгакова, К.Ш. Сакибаев, Д. Бавланкулова.- Заявка № 99109273/13; заявл. 06.05.99; опубл. 10.08.2000, Бюл. № 22.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ СОУСОВ ДЛЯ ТАБАКА НА ТАБАЧНЫХ ФАБРИКАХ

Татарченко И.И., ***д-р техн. наук, профессор***

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар

Аннотация. Для устранения излишних потерь табака и улучшения качественных показателей сигарет проводят процесс вторичного увлажнения. В процессе доувлажнения на табак наносят вещество, повышающее его равновесную влажность и исключающее пересыхание при дальнейшей переработке и хранении. Это производится с помощью операции нанесения на табак «соуса» - жидкости на водной или глицериновой основе, которая является, в том числе и вкусовой добавкой, улучшающей дегустационные свойства готовой продукции.

Ключевые слова: зона приготовления соусов и ароматизаторов, станция экспорта, склад хранения ингредиентов, разгрузка автоцистерн, хранение жидких ингредиентов, триацетина, спирта.

Одним из основных приоритетных направлений развития табачной промышленности является введение предельно-допустимых уровней новых показателей токсичности сигарет для улучшения их качества и повышения безопасности продукции. В настоящее время табачную продукцию контролируют по трем показателям – это содержание никотина, смолы и монооксида углерода в дыме сигарет. Разработка новых современных методов определения различных канцерогенных и токсичных компонентов, содержащихся в табаке и табачном дыме, является предпосылкой для введения новых нормативных показателей повышения безопасности [1-3].

Качество подготовки табака к резке сильно зависит от степени и равномерности его увлажнения. При обработке сухой табак крошится и превращается в пыль. С помощью первичного увлажнения не всегда удается достичь желаемого уровня и равномерности распределения влажности по всей массе табака. В дальнейшем это вызовет излишние потери табака и снижение качественных показателей сигарет [4-6].

Для устранения этого явления проводят процесс вторичного увлажнения (доувлажнения). В процессе вторичного увлажнения на табак наносят вещество, повышающее его равновесную влажность, и исключающее пересыхание при дальнейшей переработке и хранении. Это проводят с помощью операции нанесения на табак «соуса» – жидкости на водной или глицериновой основе, которая является, в том числе и вкусовой добавкой, улучшающей дегустационные свойства готовой продукции. Процесс нанесения соуса проводят в устройстве барабанного типа – цилиндре соусирования.

Участок приготовления соусов и ароматизаторов (кухни Kitchen) является одним из основных участков табачного цеха по производству резаного наполнителя. Целью участка Kitchen является своевременное приготовление требуемых растворов для их использования в процессе производства резаного наполнителя и для отправки их на экспорт.

Участком Kitchen решается несколько задач:

– получение, размещение и хранение сыпучих ингредиентов и добавок;
– прием и разгрузка автоцистерн с жидкими ингредиентами и спиртом;
– хранение жидких ингредиентов и спирта в специальных емкостях (танках приготовления глицерина, инвертированного сахара, пропиленгликоля);
– приготовление в соответствии с рецептом соусов для участков соусирования и обработки табака Берлей;
– приготовление в соответствии с рецептом ароматизаторов для участка ароматизации;
– приготовление в соответствии с рецептом различных растворов для отправки их на экспорт;
– проверка готовых растворов на специальном лабораторном оборудовании;
– своевременная передача готовых растворов в производство (танки нанесения соуса);
– производство инвертированного сахара для внутреннего использования;
– загрузка готовых растворов в бочки на станции экспорта;
– подготовка и загрузка экспортных бочек в машины для их отправки заказчику.

Условиями достижения целей и задач участка Kitchen является: соблюдение правил безопасности выполнения работ; соблюдение всех технологических процессов на участке; соблюдение всех норм и критериев качества выпускаемой продукции.

Технологический участок Kitchen представляет собой несколько взаимосвязанных между собой специфических помещений (зон):

зона приготовления соусов;
зона приготовления ароматизаторов;
зона станции экспорта;
зона производства инвертированного сахара;
зона склада хранения ингредиентов;
зона разгрузки автоцистерн;
зона танков хранения жидких ингредиентов (глицерин, инвертированный сахар, пропиленгликоль);
зона танков хранения триацетина;
зона танков хранения спирта;
зона отгрузки экспортных бочек.

Все оборудование участка Kitchen делят на основное технологическое, типовое, вспомогательное и инженерное.

<u>Основным технологическим оборудованием участка Kitchen является:</u>

A. Зона приготовления соусов:
– бункеры загрузки сыпучих ингредиентов;
– танки временного хранения сыпучих ингредиентов;
– система взвешивания и смешивания сыпучих ингредиентов;
– танки приготовления соусов;
– оборудование для производства инвертированного сахара.

B. Зона приготовления ароматизаторов: танки приготовления ароматизаторов и Burley Top.

C. Зона танков хранения жидких ингредиентов: танки хранения глицерина, инвертированного сахара, пропиленгликоля.

D. Зона танков хранения спирта:
– танки хранения спирта;
– спиртовые мерники.

E. Зона станции экспорта: станция загрузки растворов в бочки.

F. Зона хранения триацетина: танки хранения триацетина.

<u>Типовым оборудованием участка Kitchen является:</u>

– цепные транспортеры;
– напольные статические весы;

– контрольно-измерительные приборы (КИП) и запорно-регулирующая арматура (ЗРА).

Вспомогательным оборудованием участка Kitchen является:

– вакуумная система подачи сыпучих ингредиентов;

– система загрузки жидких ингредиентов, спирта и воды в танки приготовления;

– система загрузки растворов из танков приготовления и хранения;

–пароводяные распределительные шкафы систем подогрева танков приготовления растворов и танков хранения;

– системы разгрузки/загрузки жидких ингредиентов из автоцистерн в танки хранения;

– система разгрузки спирта из автоцистерн;

– система подачи спирта в танки приготовления;

– системы циркуляции жидких ингредиентов;

– тепловой шкаф для разогрева раствора в бочках.

Инженерным оборудованием участка Kitchen является:

– фильтр очистки технологической воды, используемой в зоне приготовления АС-растворов;

– кран-балки для поднятия танков малой емкости;

– газоанализатор многоканальный.

Сделаем общее описание технологического процесса на участке Kitchen.

Растворы (соусы и ароматизаторы), наносимые на табак в процессе его обработки, готовят на кухне соусирования и ароматизации в полуавтоматическом режиме. Для производства растворов используют множество различных ингредиентов. Они бывают как порошкообразные или сыпучие (кристаллический сахар, лакрица, какао порошок, шоколадная масса и т.п.), так и жидкие (спирт, глицерин, пропиленгликоль, инвертированный сахар и вода). Также используют жидкие концентраты для придания раствору характерного вкуса и аромата.

В зависимости от вида ингредиента определяют способ его доставки на участок, а также способ и условия хранения.

Приготовление растворов происходит в специальных емкостях – танках. Ингредиенты подают в танк автоматически согласно рецепту приготовления (некоторые компоненты добавляются вручную). После завершения процесса приготовления производят контроль параметров раствора и перекачку его в танки нанесения смежных участков. При выполнении задачи по экспорту, готовый раствор подают на станцию экспорта, где происходит его заправка в бочки и загрузка последних в машины для отправки заказчику.

Зона приготовления соусов

Зона предназначена для загрузки и подачи сыпучих ингредиентов (кристаллический сахар, лакричный порошок) в танки временного хранения. Сыпучие компоненты загружают напрямую в верхний бункер взвешивающей системы. Рассмотрим оборудование для загрузки сыпучих ингредиентов.

Бункеры загрузки сыпучих ингредиентов. Используют для приготовления растворов BS. Бункер установлен на статических весах, которые позволяют контролировать вес загружаемого продукта и выдавать соответствующие сигналы в систему управления. Продукт из бункера по пневмотранспорту подают в верхний бункер взвешивающей системы. Емкость бункера – 200 литров.

Танки временного хранения сыпучих ингредиентов. Предназначены для временного хранения сыпучих ингредиентов (кристаллический сахар, лакричный порошок) и их автоматической выдачи по запросу системы управления для приготовления раствора Burley Spray.

Система взвешивания и смешивания сыпучих ингредиентов. Бункеры взвешивания предназначены для взвешивания рецептурных порций сыпучих ингредиентов (кристаллический сахар, лакричный порошок) по запросу системы управления и их

автоматической подачи для приготовления раствора Burley Spray. Максимальная емкость для загрузки – 600 кг продукта.

Танки приготовления соусов. Танки приготовления соусов установлены на опорных рамных конструкциях, снабженных платформами обслуживания с перилами для безопасного и удобного осмотра танков. Верхняя секция танков оборудована главными магистралями для продуктов, направляемых в танки, и отдельной магистралью для горячей воды, которая требуется для промывки танков и линий перекачки, оснащенных всей необходимой арматурой. В нижней секции расположены все выпускные, перекачивающие и дренажные трубы с соответствующей арматурой.

Литература

1. Гнучих, Е.В. Конструирование сигарет по показателям токсичности табачного дыма / Е.В. Гнучих, И.И. Татарченко, М.Б. Бобок // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. – № 12. – С. 42.
2. Гнучих, Е.В. Вентиляция сигарет как фактор влияния на выход никотина в дым / Е.В. Гнучих, В.П. Писклов, И.И. Татарченко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2004. – № 11. – С. 36-37.
3. Гнучих, Е.В. Влияние конструкции сигареты на содержание смолы и никотина в дыме / Е.В. Гнучих, В.П. Писклов, И.И. Татарченко // Пищевая промышленность. – 2004. – № 8. – С. 58-59.
4. Алтуньян, Ю.В. Быстрая сушка для подготовки резаного табака / Ю.В. Алтуньян, И.И. Татарченко, С.А. Кутуков // Пищевая промышленность. – 2007. – № 8. – С. 22-24.
5. Кутуков, С.А. Ароматизация кретека путем использования CO_2-экстрактов / С.А. Кутуков, И.И. Татарченко // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2009. – № 1. – С. 123-124.
6. Бобок, М.Б. Способы снижения массы резаного табака при изготовлении курительных изделий / М.Б. Бобок, И.И. Татарченко, Ю.В. Алтуньян // Пищевая промышленность. – 2005. – № 11. – С. 44.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ОСОБЕННОСТИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ АРОМАТИЗАТОРОВ ДЛЯ ТАБАКА НА ТАБАЧНЫХ ФАБРИКАХ

Татарченко И.И., ***д-р техн. наук, профессор***

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар

Аннотация. Ароматические свойства табачного дыма обуславливаются естественным ароматом табаков, из которых изготовлены сигареты. Этот дегустационный показатель можно улучшить путем обработки табака веществами, обладающими приятным ароматом и улучшающими, в конечном итоге, ароматические свойства табачного дыма. Процесс нанесения ароматического вещества (ароматизатора) производится в устройстве барабанного типа – цилиндре ароматизации. Ароматизатор – жидкость, как правило, на спиртовой основе – наносится на резаный табак.

Ключевые слова: зона приготовления соусов и ароматизаторов, разгрузка автоцистерн, этиловый спирт, глицерин, инвертированный сахар, пропиленгликоль, триацетин, склад хранения ингредиентов, хранение жидких ингредиентов.

За последние годы существенно изменилось законодательство в области нормирования показателей безопасности (смола и никотин в сигаретном дыме). В связи с этим возникает необходимость производства сигарет, отвечающих современным требованиям. Актуальным остается вопрос о производстве сигарет с пониженным

содержанием смолы и никотина [1-3]. Это дает возможность создавать сигареты, имеющие различный вкус, аромат, выход дыма, сопротивление протягиванию, системы фильтрации, физические размеры и другие.

Для уменьшения токсичности табачного дыма, а также улучшения его курительных свойств разрабатывают методы изменения состава дыма в заданном направлении. Речь идет о главной струе дыма, а именно о веществах, которые попадают в легкие курильщика во время затяжки. Состав главной струи непостоянен и зависит от индивидуальных привычек курильщиков, свойств табака, технологических свойств курительных изделий, технологических показателей фильтра, свойств сигаретной бумаги [4-6].

Ароматические свойства табачного дыма обуславливаются естественным ароматом табаков, из которых изготовлены сигареты. Этот дегустационный показатель улучшают путем обработки табака веществами, обладающими приятным ароматом. В итоге получают ароматические свойства табачного дыма. Процесс нанесения ароматического вещества (ароматизатора) проводят в устройстве барабанного типа – цилиндре ароматизации. Ароматизатор – жидкость, как правило, на спиртовой основе – наносят на резаный табак.

Участок приготовления соусов и ароматизаторов (кухни Kitchen) является одним из основных участков табачного цеха по производству резаного наполнителя.

Зона приготовления ароматов – АС растворов

Танки приготовления ароматизаторов и Burley Top устанавливают на опорных рамных конструкциях, снабженных платформами обслуживания. Верхняя секция танков оборудована главными магистралями для продуктов, направляемых в танки приготовления и мобильные танки (спирт, пропиленгликоль, холодная вода). Отдельную магистраль горячей воды используют для промывки танков приготовления и линий перекачки. Магистраль холодной воды – для осуществления процесса перекачки растворов в танки нанесения и станцию экспорта. Все магистрали оснащены необходимой запорно-регулирующей арматурой. В нижней секции расположены все выпускные, перекачивающие и дренажные трубы с соответствующей арматурой.

Отдельно установлен расширительный бак для технологической воды, который необходим для устранения фактора гидравлического удара и смешивания воды с раствором при подключении магистральной воды с высоким давлением для технологических процессов. Часть растворов готовят в мобильных (передвижных) танках, подключаемых к разъему системы загрузки компонентов.

Зона производства инвертированного сахара

Принцип процесса производства инвертированного сахара заключается в следующем.

Инвертированный сахар (ИС) получают нагреванием и «варкой» в течение определенного времени водного раствора кристаллического сахара с последующим добавлением кислоты в качестве реагента. При этом происходит процесс инверсии – расщепление сахарозы на фруктозу и глюкозу. После «варки» полученный сироп нейтрализуют трисодиум фосфатом (Na_3PO_4) и охлаждают. В качестве кислотного агента используют 3-мольный раствор соляной кислоты (HCl). После охлаждения ИС перекачивают в емкость для хранения, и после подтверждения качества полученного продукта используют для производства растворов.

Максимальный размер партии ИС – 13600 кг (не более 10-ти мешков кристаллического сахара). Минимальный размер партии ИС – 4390 кг (из расчета минимального количества загружаемой в танк воды). Время полного цикла производства одной партии максимального объема в среднем 10-11 часов.

Технологический процесс производства ИС заключается в следующем. Очищенную технологическую воду подают в танк приготовления ИС автоматически в необходимом количестве. Для улучшения растворения сахара воду нагревают до 85°С через паровой теплообменник.

Сыпучие ингредиенты в мешках, такие как кристаллический сахар (КС) и трисодиум фосфат (TSP), доставляют и размещают в зоне приготовления соусов. Поочередно мешки с

КС подают на линию, где циркулирует горячая вода. Размерность партии ИС рассчитывают таким образом, чтобы количество КС, требуемого на партию, было кратным мешкам с КС. Полученный раствор после окончательного растворения сахара (обеспечивается длительность циркуляции сиропа в системе) и визуального анализа качества растворения, охлаждают до температуры инверсии (73ºС).

Для инверсии сахара применяют соляную кислоту с концентрацией 10,43%. Для ее приготовления в специальную емкость, установленную на весах, автоматически загружают необходимое количество воды, затем концентрированной (12,5%) кислоты, которую хранят в специальном двустенном контейнере. Количество требуемой соляной кислоты определяют на основании размера партии.

При достижении сахарным сиропом температуры 73ºС, полученный раствор соляной кислоты в необходимом количестве выдавливают сжатым воздухом в рабочий контур, где циркулирует водный раствор сахара. Время реакции инверсии определяют фиксированным параметром процесса (1 час). По истечении времени инверсии проводят взятие пробы для определения pH раствора (уровень кислотности раствора).

Реагент-нейтрализатор – трисодиум фосфат – загружают вручную через узел SoliValve в контур, где циркулирует рабочий раствор. Количество реагента задают автоматически на основании размера партии. Время нейтрализации реакции определяют фиксированным параметром процесса (20 минут). По истечении времени нейтрализации раствора проводят взятие пробы для определения pH раствора. Далее полученный готовый раствор ИС охлаждают до температуры хранения (45ºС) через теплообменник с холодной водой.

После достижения заданной температуры произведенную партию ИС перекачивают по системе обогреваемых трубопроводов в одну из пустующих емкостей хранения (Comas) с последующим отбором и измерением параметров пробы. После опустошения емкости приготовления автоматически включается фаза выталкивания остатков ИС сжатым воздухом в танк хранения.

Максимальный объем партии – 10000 л.

Процентный состав: вода – 22,80%; кристаллический сахар – 76,75%; раствор соляной кислоты – 0,31%; трисодиум фосфат – 0,14%.

Основные характеристики процессов и сред:

– температура технологической воды на входе – 5-20 ºС
– температура воды перед добавлением сахара – 85 ºС
– максимальная скорость загрузки сахара – 190 кг/мин
– температура реакции инверсии – 73 ºС
– скорость загрузки раствора кислоты – 5,70 кг/мин
– время реакции инверсии – 60 мин
– время нейтрализации кислоты – 20 мин
– температура ИС перед перекачкой – 45 ºС
– среднее время охлаждения макс. партии до 45ºС – 100 мин
– скорость перекачки готового ИС – 9000 л/час

Зона склада хранения ингредиентов

Зона предназначена для размещения и хранения сыпучих ингредиентов и концентратов для приготовления РС растворов, а также ингредиентов для cleaning процедур (пищевая сода и лимонная кислота).

В этой зоне установлены рэки (стеллажные стальные конструкции), в ячейках которых с помощью ретрака размещают паллеты с ингредиентами. Все рэки имеют нумерацию для удобства размещения паллет с ингредиентами.

Основные ингредиенты, размещаемые в PC Storage Room:

– сахар кристаллический (в мешках массой 1000 кг);
– какао-порошок (в бумажных пакетах по 25 кг);
– добавка PL Powder Base (PL PB) (в бумажных пакетах по 25 кг);

– шоколадная глазурь (в бумажных пакетах по 25 кг);
– лакричный порошок (в бумажных пакетах по 18 или 25 кг);
– трисодиумфосфат (в бумажных пакетах по 25 кг).

Зона разгрузки автоцистерн (Tankers Area)

Зона предназначена для приема и разгрузки автоцистерн с жидкими ингредиентами. Рассмотрим виды поставляемых ингредиентов:

Этиловый спирт. Предназначен для приготовления ароматизаторов в качестве основы растворов. Спирт этиловый ректификованный получают путем брагоректификации спиртовых бражек или ректификации этилового спирта-сырца, вырабатываемого из сахара и крахмалосодержащего сырья. На фабрику поставляют этиловый спирт марки «Экстра» (96,3-96,2%).

Глицерин. Бесцветная маслянистая сиропообразная, очень вязкая жидкость сладкого вкуса, без запаха, получаемая путем гидролиза жиров или синтетическим способом. В растворах применяют как влагоудерживающий агент.

Инвертированный сахар. Смесь эквимолекулярных количеств глюкозы и фруктозы, получаемая искусственным путем. В основном используют для приготовления растворов Bright Casing. Применяют как ароматизатор и влагоудерживающий агент.

Пропиленгликоль. Бесцветная жидкость со сладким вкусом. Неограниченно смешивается с водой и спиртом. В приготавливаемых растворах применяют как влагоудерживающий агент.

Триацетин. Вязкая бесцветная жидкость. Используют в сигаретном производстве как связующее вещество при изготовлении фильтров.

Для раствора Burley Spray – применяют глицерин, пропилен-гликоль (редко), инвертированный сахар (редко). Для раствора Bright Casing – применяют глицерин, пропилен-гликоль, инвертированный сахар. Для раствора Burley Top – применяют глицерин (редко), пропилен-гликоль, инвертированный сахар (редко). Для раствора AC – применяют этиловый спирт, глицерин (редко), пропилен-гликоль, инвертированный сахар (редко).

Литература

1. Осипян, А.О. Качество табачной продукции и необходимость контроля физических параметров сигарет / А.О. Осипян, И.И. Татарченко, Г.А. Богдан // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. – № 12. – С. 44.
2. Алтуньян, Ю.В. Технологические возможности изменения конструкции сигареты / Ю.В. Алтуньян, И.И. Татарченко, Г.А. Богдан // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2007. – № 4. – С. 8-9.
3. Алтуньян, Ю.В. Влияние способа сушки на качество резаного табака / Ю.В. Алтуньян, И.И. Татарченко, Г.А. Богдан // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2007. – № 4. – С. 7-8.
4. Алтуньян, Ю.В. Быстрая сушка для подготовки резаного табака / Ю.В. Алтуньян, И.И. Татарченко, С.А. Кутуков // Пищевая промышленность. – 2007. – № 8. – С. 22-24.
5. Кутуков, С.А. Ароматизация кретека путем использования CO_2-экстрактов / С.А. Кутуков, И.И. Татарченко // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2009. – № 1. – С. 123-124.
6. Бобок, М.Б. Способы снижения массы резаного табака при изготовлении курительных изделий / М.Б. Бобок, И.И. Татарченко, Ю.В. Алтуньян // Пищевая промышленность. – 2005. – № 11. – С. 44.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ТАБАКОВ БЕРЛЕЙ НА ТАБАЧНЫХ ФАБРИКАХ

Токатлы В.А., Хаблиев Г.В.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар

Аннотация. Оборудование участка обработки табаков Берлей представляет собой комплекс технологических машин. Цилиндр темного соусирования предназначен для равномерного нанесения темного соуса на табак Burley для улучшения вкусовых качеств табачного материала (добавление сахара). Цилиндр поверхностного соусирования предназначен для равномерного нанесения поверхностного соуса на табак Burley для улучшения вкусовых качеств табачного материала, улучшения гигроскопичных и эластичных свойств табака.

Ключевые слова: участок обработки табаков Берлей, цилиндры темного соусирования, питатели, конвейерные сушки, цилиндры поверхностного соусирования, танки нанесения темного соуса, танки нанесения поверхностного соуса.

Виду того, что табаки Берлей имеют резко отличающуюся структуру строения и крайне низкое содержание сахаров, а также высокое содержание азотистых соединений (в отличие от табаков Вирджиния и Ориентал), на табачных фабриках устанавливают две независимые линии для специфической технологии обработки табаков Берлей [1-5]. При данной технологии достигают оптимизации баланса между содержанием сахара и азотистых соединений, что необходимо для улучшения вкусовых качеств табаков этого сорта.

Целью участка обработки табаков Берлей являются:

– корректировка и стабилизация вкусовых свойств табаков сорта Берлей;
– увеличение связи между нанесенным соусом и табачным материалом;
– увеличение пластичности и прочности табачного листа;
– улучшение гигроскопических свойств табака;
– подготовка базовой смеси стрипсованных табаков к упаковке (вторичная сушка).

Участок обработки табаков Берлей решает несколько задач:

1. Равномерное нанесение «темного» соуса на табак Берлей, входящий в состав партии.
2. Удаление легких «липучих» нетабачных материалов из потока табака.
3. Формирование равномерного табачного слоя перед конвейерной сушкой.
4. Равномерная подсушка табачного потока.
5. Непрерывность процесса.
6. Получение после зоны охлаждения конвейерной сушки заданной влажности табака – 15,5(+2/-1).
7. Получение после конвейерной сушки заданных параметров табака: влажность – 20,5-21,5%; температура – 45°С.
8. Равномерное нанесение «поверхностного» соуса на табак Берлей, входящий в состав партии.
9. Получение после Top цилиндра заданных параметров табака: влажность – 22,5%; температура – 47°С.
10. Формирование потока табаков Берлей пропорционально потоку светлых табаков, входящих в данную мешку и идущих через цилиндр светлого соусирования.
11. При подготовке к упаковке в короба вторичная равномерная подсушка табачного потока базовой смеси табаков до заданных параметров: влажность – 13,3%; температура – 45°С.

Оборудование участка обработки табаков Берлей представляет собой комплекс различных технологических машин.

К основному оборудованию относятся: веревкоудалители, цилиндры темного соусирования, питатели, конвейерные сушки, цилиндры поверхностного соусирования, буферные силосы, силосы хранения BBS.

К вспомогательному оборудованию относятся: танки нанесения темного соуса, танки нанесения поверхностного соуса, водяные башни очистки воздуха, шкафы распределительные.

Цилиндр темного соусирования

Предназначен для равномерного нанесения темного соуса на табак Burley для улучшения вкусовых качеств табачного материала (добавление сахара). Время прохождения табака от весов до момента нанесения соуса – 35 секунд (для второй линии 40 секунд).

Оптимальное впитывание соуса табаком происходит при температуре табака равной 54-65°С. Нагрев цилиндров до заданной температуры и стенок бункеров на выходе осуществляют с целью предотвращения налипания мелких частиц табака из-за возможного образования конденсата.

Значение температуры табака на выходе цилиндра Burley Spray (согласно листу параметров процесса) должно быть порядка 65°С. Влажность табака из силосов предварительного смешивания составляет около 20%, а на выходе из цилиндра соусирования 32-34%.

В производстве используют несколько типов соуса Burley Spray. Поток соуса вычисляют в PLC исходя из процента нанесения соуса и потока табака через цилиндр. Поток табака через цилиндр вычисляют по значениям ленточных весов, с учетом реальной влажности на входе в цилиндр для определения относительного «сухого» веса табачного материала.

В параметрах процесса указывают количество соуса, который необходимо нанести на 1000 кг готовой продукции (при 12%). По данным Leaf Department рассчитывают ожидаемый итоговый вес для каждой мешки. Далее с учетом этих данных вычисляют общее количество Burley Spray, которое необходимо нанести на данный тип мешки.

Исходя из количественной составляющей табаков Burley в мешке (по сухому весу) и количества необходимого для распыления соуса, рассчитывают значение процентного нанесения соуса на табак, проходящий через цилиндр.

Температура приготовленного соуса должна иметь значение 66±3°С (оптимальная вязкость для нанесения).

Максимальное время хранения с момента приготовления 72 часа. При превышении данного значения начинаются процессы брожения.

Минимальная температура при остывании 63°С. Далее проходят процессы расслоения на составляющие (выпадение осадка, который уже не устраняется перемешиванием и подогревом).

Максимальная температура для соуса Burley Spray 69°С. При превышении данного значения начинаются процессы карамелизации сахара, входящего в состав соуса.

Табак, выгружаемый из цилиндра нанесения темного соуса, подают на виброконвейер, а затем по ленточным конвейерам на загрузку в фидер. На выходе получают строго заданную толщину табачного слоя.

Конвейерная сушка (Apron Dryer)

Толщина табачного слоя по всей ширине лоткового конвейера при прохождении через сушку, благодаря специализированному фидеру, установленного перед сушкой, величина постоянная – 80 мм.

Apron Dryer имеет три технологические зоны обработки табака:

1. Зона сушки
2. Зона охлаждения
3. Зона восстановления влажности

Проходя различные секции зоны сушки (5 секций) табачный материал сушат (4 мин 40 сек) и доводят до необходимой влажности, что гарантирует необходимое закрепление на листе нанесенного темного соуса. В зоне охлаждения продукт охлаждается, а затем в последней зоне (3 секции) восстанавливает влажность до значений, необходимых на последующих этапах обработки. Между технологическими зонами имеются нейтральные зоны (около 0,5 м), которые препятствуют проникновения из соседней зоны нехарактерной для данной зоны среды.

Конвейерная сушка разделена на 9 секций:

1. Зона сушки – 5 секций
2. Зона охлаждения – 1 секция
3. Зона восстановления влажности – 3 секции

Сушку, охлаждение или восстановление влажности в соответствующих секциях достигают за счет рециркуляции воздуха через табачный слой на лотковом конвейере, насыщенного характерной для данной зоны средой. Рециркуляцию воздуха осуществляют посредством установленных в секциях вентиляторов.

На выходе конвейерной сушки:

Влажность около 22% (с учетом, что перед цилиндром Burley Top влажность станет 20,5-21,5±1%).

Между правым и левым краем на выходе конвейерной сушки разность может доходить до 2%.

Влажность после цилиндра Burley Top перед поступлением в силосы TBS должна быть 23±1%.

Температура на выходе конвейерной сушки 40-50ºС (но перед Burley Top должна естественным путем понизиться до 30-35ºС).

Зона восстановления влажности должна обеспечивать повышение влажности продукта на 6-6,5%.

Фидер	Сушка	Охлаждение	Восстановление влажности	
Табак Burley	32% 50ºС	14% 65±5ºС	15,5 +2/–1% max 40ºС	22% 45ºС

До цилиндра Burley Top Flavor – 21,5%±1, 30-35ºС.
После цилиндра BT – 23%±0,5, 45+5ºС.

Цилиндр поверхностного соусирования (Top Flavor)

Предназначен для равномерного нанесения поверхностного соуса на табак Burley для улучшения вкусовых качеств табачного материала, улучшения гигроскопичных и эластичных свойств табака.

Время прохождения табака от весов до момента нанесения соуса – 18 секунд. Конструктивно очень схож с цилиндром темного соусирования. Принципиальное отличие в том, что он не имеет систему подогрева цилиндра. Распыление соуса Flavor Top происходит с помощью сжатого воздуха.

Значение температуры табака на выходе цилиндра Burley Top должна лежать в пределах 47-50ºС. Контроль производят посредством ИК термометра, установленного на выходе цилиндра. Соус Burley Top Flavor приготавливается на основе воды.

Влажность табака на выходе конвейерной сушки составляет 21,5%, а на выходе из цилиндра соусирования порядка 24±1%. Плотность приготовленного поверхностного соуса имеет значение 1,019 кг/л. Максимальное время хранения с момента приготовления 5 дней.

Буферные силосы

Буферные силосы используют в трех случаях:

1. Для временного хранения табачной мешки. Т.е. отсеянная перед цилиндром тяжелого соуса табачная мелочь поступает в буферные силосы. После появления

основного потока табака на выходе цилиндра поверхностного соусирования начинают подсыпку.

2. Для изменения потока с участка Burley Treatment в силосы TBS. Если необходимо повысить (понизить) поток, выходящий с участка, то основной поток табачного материала также будет проходить через буферный силос хранения.
3. Для выгонки из тостера при внештатных ситуациях.

Особенностью этих силосов является одновременная загрузка и разгрузка.

Существуют определенные модификации тостера.

Во время вторичного (Redrying) прохождения партии BBS через тостер поток воды в зоне восстановления влажности должен отсутствовать. Давление пара – 1 бар.

Температура в третьей зоне – 77^0C.

Температура в зоне охлаждения – 25^oC.

Время прохождения табачного материала (BBS) через тостер – 400 сек.

Литература

1. Татарченко, И.И. Экспертиза табака и табачных изделий. Качество и безопасность / И.И. Татарченко, Л.Н. Воробьева, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2009. – 258 с.
2. Воробьева Л.Н. Товароведение материалов пищевкусовых производств /Л.Н. Воробьева, И.И. Татарченко. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Донской табак», 2005.– 280 с.
3. Патент № 2153824 РФ, МКП – A24B15/00. Способ предотвращения заплесневения табака /О.И. Квасенков, Г.И. Касьянов, К.Ш. Сакибаев, Д. Бавланкулова, И.А. Круглова.- Заявка № 99109076/13; заявл. 06.05.99; опубл. 10.08.2000, Бюл. № 22.
4. Патент № 2155227 РФ, МКП – A24B15/00. Способ предотвращения заплесневения табака /О.И. Квасенков, Г.И. Касьянов, Д.Д. Можаев, Е.Ю. Булгакова, К.Ш. Сакибаев. -Заявка № 99109268/13; заявл. 06.05.99; опубл. 10.09.2000, Бюл. № 25.
5. Патент № 2153826 РФ, МКП – A24B15/00. Способ предотвращения заплесневения табака /О.И. Квасенков, Г.И. Касьянов, Е. Ю. Булгакова, К.Ш. Сакибаев, Д. Бавланкулова.- Заявка № 99109273/1; заявл. 06.05.99; опубл. 10.08.2000, Бюл. № 22.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТАБАЧНОЙ ЖИЛКИ НА ТАБАЧНЫХ ФАБРИКАХ

Хаблиев Г.В., Токатлы В.А.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар

Аннотация. Технологический процесс на участке переработки табачной жилки состоит из следующих операций. Жилку направляют на сортировку, после чего осуществляют подачу жилки на устройство увлажнения жилки. Загрузочные виброконвейеры подают жилку в раскатчики. Раскатанную жилку выгружают в бункер двусторонней выгрузки. Резку осуществляют с помощью резчиков, снабженных барабанами с восемью ножами. Нарезанная жилка поступает в распределительный бункер, и далее в цилиндр доувлажнения. После устройства для улучшения жилки осуществляют сушку и классификацию жилки.

Ключевые слова: участок переработки жилки, устройство увлажнения, раскатчики, резчики, распределительный бункер, цилиндр увлажнения, цилиндр сушки, участок ароматизации.

Участок переработки жилки является одним из участков лини по переработке жилки табачного цеха и включает в себя участок резки жилки и участок сушки жилки [1-5].

Опишем технологический процесс на участке.

1. Увлажнение жилки

После обработки на предыдущем участке (участок In-Feed) жилку выгружают на виброконвейер, который в свою очередь осуществляет подачу на устройство увлажнения жилки (Admoist).

На входе в Admoist жилка имеет следующие характеристики:

поток=2600 кг/час; влажность – 8-12,5%; T=25-30ºC.

На выходе из Admoist жилка имеет следующие характеристики:

поток=3000 кг/час; влажность – 30,5±2%; T=70±5ºC.

При прохождении Admoist продукт подвергают воздействию воды и пара, разбрызгиваемых с помощью трех распылительных форсунок и пара, разбрызгиваемого из центральной перфорированной трубки.

Время прохождения продуктом устройства увлажнения – около 5 минут.

2. Загрузка жилки в Soaking Silos

Жилку, поступающую с распределительной каретки, равномерно распределяют по всей ширине загрузочных кареток. Загрузочная каретка загружает установленные последовательно (один за другим) силосы отмачивания и смешивания (Soaking Silos), а загрузочная каретка загружает Soaking Silos, установленные по той же схеме.

Емкость каждого из четырех силосов – 6000 кг при влажности 30% и плотности продукта 240 кг/м^3 при температуре 40ºC.

Жилка отлеживается в Soaking Silos от 4 до 72 часов.

Если жилка будет находиться в Soaking Silos менее 4 часов, то не будет достигнуто гарантированного перераспределения ее влажности.

Если жилка будет находиться в Soaking Silos более 72 часов, то начнется процесс ухудшения ее качества (начинает образовываться плесень).

3. Разгрузка жилки из Soaking Silos

Движение подающей ленты и набор вращающихся счесывающих валов (дофферов) на каждом из четырех силосов отмачивания и смешивания обеспечивает равномерную выгрузку увлажненной жилки на разгрузочные ленточные конвейеры.

Soaking Silos выгружает жилку на ленточный конвейер. С ленточных конвейеров жилку передают на подъемный ленточный конвейер.

4. Оптическая сортировка жилки

Увлажненную жилку с подъемного ленточного конвейера через гравитационную трубу разгружают на динамические ленточные весы. Контроль скорости работы конвейеров осуществляют с помощью четырех фотодатчиков уровня, установленных на гравитационной трубе и обеспечивающих равномерность и постоянство потока жилки на выходе из нее. С динамических ленточных весов, обеспечивающих постоянный заданный поток жилки (2600-3200 кг/час), требуемый последующим оборудованием, жилка поступает на ленточный конвейер оптического сортировщика (SRC).

5. Нагревание жилки

С подъемного ленточного конвейера жилку выгружают на виброконвейер, который в свою очередь осуществляет подачу на устройство увлажнения жилки (Admoist).

На входе в Admoist жилка имеет следующие характеристики:

поток=2600-3200 кг/час; влажность – 30,0±1%; T=25-30ºC.

На выходе из Admoist жилка имеет следующие характеристики:

поток=2600-3200 кг/час; влажность – 31,5±1%; T=70±5ºC.

При прохождении Admoist продукт подвергают только воздействию пара, разбрызгиваемого из центральной перфорированной трубки.

Время прохождения продуктом устройства увлажнения – около 5 минут.

Температуру жилки на выходе Admoist регулируют в зависимости от заданной величины выходной температуры, и контролируют термометром, установленном над подъемным ленточным конвейером.

6. Раскатывание жилки

Загрузочные виброконвейеры с помощью направляющих пластин направляют жилку и подают ее в раскатчики (Flatteners). Над загрузочными виброконвейерами установлены постоянные магниты для удаления металлических частиц.

В Flatteners жилку раскатывают до определенной толщины (1,1±0,1 мм), проходя между двумя постоянно вращающимися в противоположном направлении валами. В процессе работы валы обдают водой, поступающей из 14 форсунок, установленных над ними, что позволяет содержать валы в чистоте. Для этой же цели на валах установлены скребки.

7. Разгрузка жилки из раскатчиков и удаление металлических частиц

Из виброконвейера раскатанная жилка поступает на подъемный ленточный конвейер, который оборудован детектором металла (Metal Detector) и бункером двусторонней выгрузки, расположенным с разгрузочной стороны. Бункер двусторонней выгрузки оборудован пневматической заслонкой сброса (Reject), положение которой можно менять.

При нормальной работе заслонка сброса (Reject) бункера двусторонней выгрузки расположена так, чтобы жилка выгружалась на подъемный ленточный конвейер. При обнаружении Metal Detector в потоке жилки металлических частиц, заслонка сброса (Reject) бункера двусторонней выгрузки на заданный интервал времени изменяет свое положение, чтобы порция жилки с металлом выгрузилась в бину для возврата.

8. Загрузка жилки в резчики (Cutters)

Раскатанную жилку выгружают с подъемного ленточного конвейера в бункер двусторонней выгрузки, который оборудован пневматической заслонкой, положение которой можно менять. В зависимости от положения данной заслонки бункера двусторонней выгрузки жилку направляют в гравитационные трубы.

Контроль постоянства потока жилки осуществляют с помощью четырех фотодатчиков уровня, установленных на гравитационной трубе. Требуемый постоянный поток (2600-3200 кг/час) на вибрационные питатели принудительной подачи жилки (SRB) для резчиков (Cutters) достигают с помощью изменения скорости моторов загрузочных конвейеров.

9. Резка жилки

Резку осуществляют с помощью одного из двух Cutters, снабженных барабанами с восемью ножами, подачу на которые осуществляют через вибрационные питатели принудительной подачи жилки (SRB). Нарезанная жилка из Cutters поступает на виброконвейер.

10. Загрузка жилки в Feeder

После обработки на предыдущем участке (участок Stem Cutting) нарезанная жилка с виброконвейера поступает на подъемный ленточный конвейер. В месте перехода жилки с виброконвейера на ленточный конвейер установлен постоянный магнит для удаления металлических частиц.

С ленточного конвейера нарезанная жилка поступает в распределительный бункер, который с помощью двигающейся внутри него заслонки равномерно выгружает жилку на загрузочную реверсивную каретку Feeder.

11. Разгрузка жилки из Feeder

С загрузочной каретки жилку выгружают на подающую ленту Feeder, а она передает жилку на подъемную ленты Feeder, далее через гравитационную трубу разгружается на динамические ленточные весы.

Контроль скорости работы подъемного конвейера Feeder осуществляют с помощью четырех фотодатчиков уровня, установленных на гравитационной трубе и обеспечивающих равномерность и постоянство потока жилки на выходе из нее.

С динамических ленточных весов, обеспечивающих постоянный заданный поток жилки (2600 кг/час), требуемый цилиндрами Wetting и Dryer, жилка поступает в бункер двусторонней выгрузки, оборудованный пневматической заслонкой сброса (Reject), положение которой можно менять, пользуясь местным пультом управления, расположенным под ним.

12. Доувлажнение жилки

С загрузочного виброконвейера жилка поступает в цилиндр Wetting.

На входе в Wetting жилка имеет следующие характеристики:

поток=2600 кг/час; влажность – 32±1%; T=25-30ºC.

На выходе из Wetting жилка имеет следующие характеристики:

поток=2900 кг/час; влажность – 38-42±2%; T=45ºC.

При прохождении Wetting продукт подвергают воздействию воды и пара, разбрызгиваемых с помощью двух распылительных форсунок, установленных соответственно с загрузочной и разгрузочной сторон.

Время прохождения продуктом цилиндра доувлажнения – около 3 минут.

13. Улучшение жилки

С наклонного виброконвейера жилка поступает в устройство Дикинсона для улучшения жилки (STS). Для сбора мокрых отходов жилки и очистки промывочной воды виброконвейер оборудован сливом и выдвижным поддоном с сеткой.

При прохождении STS доувлажненную жилку (с влажностью 38-42±2%) подвергают воздействию рабочего пара. В результате данного воздействия вода, находящаяся внутри жилки, мгновенно испаряется, вызывая расширение и скручивание волокон жилки. Этот процесс называется «улучшение» (значительное увеличение ее заполняющей способности – CCV). При разбавлении пара воздухом CCV жилки можно уменьшать.

14. Сушка жилки

С загрузочного виброконвейера улучшенная жилка поступает в цилиндр Dryer.

На входе в цилиндр Dryer жилка имеет следующие характеристики:

поток=2900 кг/час; влажность – 39-42±2%; T=65±5ºC.

На выходе из цилиндра Dryer жилка имеет следующие характеристики:

поток=18001900 кг/час; влажность – 14±1%; T=60±5ºC.

Процесс сушки табачного материала производят в противоточном сушильном барабане при помощи подачи пара в обогреваемые рабочие лопатки и потока рабочего воздуха, проходящего через цилиндр. Направление потока рабочего воздуха противоположно направлению потока жилки.

15. Классификация после сушки

Высушенную жилку выгружают на ленточный конвейер, и по ленточному подъемному конвейеру передают в бункер двусторонней выгрузки, который оборудован пневматической заслонкой сброса (Reject).

Основной поток жилки пневматически транспортируют в сепаратор на участок ароматизации (Flavoring) и выгружают на ленточный конвейер. Далее, через ленточный конвейер и распределительную каретку, жилка может поступать или в силосы хранения добавок (AB) участка Flavoring, или через ленточный конвейер на станцию загрузки жилки в контейнеры (бины) участка GQ AB.

Литература

1. Татарченко, И.И. Экспертиза табака и табачных изделий. Качество и безопасность / И.И. Татарченко, Л.Н. Воробьева, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2009. – 258 с.
1. Воробьева Л.Н. Товароведение материалов пищевкусовых производств /Л.Н. Воробьева, И.И. Татарченко. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Донской табак», 2005. – 280с.

2. Патент № 2153273 РФ, МКП – А24В15/00. Способ предотвращения заплесневения табака / О.И. Квасенков, Г.И. Касьянов, Е.Ю. Булгакова, Д. Бавланкулова, К.Ш. Сакибаев. -Заявка № 99109069/13; заявл. 06.05.99; опубл. 27.07.2000, Бюл. № 21.
3. Патент № 2152748 РФ, МКП – А24В15/00. Способ предотвращения заплесневения табака / О.И. Квасенков, Г.И. Касьянов, К.Ш. Сакибаев, Е.Ю. Булгакова, Д. Бавланкулова. -Заявка № 99109070/13; заявл. 06.05.99; опубл. 20.07.2000, Бюл. № 20.
4. Патент № 2152749 РФ, МКП – А24 В15/00. Способ предотвращения заплесневения табака / О.И. Квасенков, Г.И. Касьянов, Д. Бавланкулова, К.Ш. Сакибаев, Е.Ю. Булгакова. -Заявка № 99109071/13; заявл. 06.05.99; опубл. 20.07.2000, Бюл. № 22.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ХОЛОДИЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ ОВОЩЕЙ И ФРУКТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНТИСЕПТИРОВАНИЯ

Шишкина Н.С., ***канд. биол. наук*****, Карастоянова О.В., Шаталова Н.И., Борченкова Л.А., Степанищева Н.М.,** ***канд. техн. наук*****, Глазков С.В.**

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт технологии консервирования», г. Видное

Аннотация. Приведены результаты исследований по разработке комплексной технологии холодильного хранения овощей и фруктов с применением модифицированной газовой среды и обработки ионизирующими излучениями (γ-лучи, ускоренные электроны) с целью антисептирования и продления сроков предреализационного хранения при сокращении потерь в 3-5 раз.

Ключевые слова: овощи, фрукты, комплексные технологии хранения, ионизирующие излучения, радиационное антисептирование, газовая среда.

Проблема повышения сохранности качества и микробиологической безопасности растительной продукции является важнейшей составляющей системы питания человека и неотъемлемо связана с совершенствованием методов регулирования процессов послеуборочного хранения фруктов, овощей и ингибированием фитопатогенной микрофлоры.

Существующие средства воздействия (охлаждение, модифицирование состава газовой среды, антисептическая обработка и др.) не предотвращают потерь растительного сырья при хранении особенно в предреализационный период. Это предопределило наш выбор комплексного подхода к оптимизации процесса предреализационного хранения фруктов и овощей, который в практических условиях не превышает 3 суток.

Исходя из аспектов воздействия различных факторов изучена эффективность их совместного применения для продления сроков предреализационного хранения свежих овощей (морковь, томаты, перец, редька) и фруктов (ягод черной смородины, вишни).

Для создания модифицированной газовой среды использовали упаковки из отечественной полиамидной пленки с барьерными свойствами, толщиной 70-80 мкм. Холодильное хранение проводили в условиях охлаждения при температуре 4-6 °С. Взамен применения антисептических средств химической природы, часть которых далеко небезопасна для потребителей, применяли метод обработки сырья ионизирующими излучениями, от источников кобальт-60 и цезий-137 или ускоренными электронами с энергией квантов не выше 10 МэВ с целью антисептирования и продления сроков хранения.

Радиационный способ обработки (ионизирующие излучения) пищевых продуктов характеризуется достаточной универсальностью, его применяют для широкого ассортимента продукции в любой упаковке, обеспечивает высокий уровень антисептирования пищевой

продукции. За счет радиационного подавления жизнедеятельности патогенной микрофлоры создается возможность повышения безопасности продукции [1-5]. Качество продукции сохраняется даже при более высокой, чем обычно принято, температуре хранения. Следовательно, создается возможность для экономии холода [2-4].

По результатам многолетних исследований в рамках Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО ООН) и Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) подтверждена эффективность и безвредность использования в пищу облученных свежих фруктов, овощей и картофеля при мощности облучения не более 10 МэВ [1-6].

При комплексном воздействии указанных факторов исследовали ряд специфических изменений в растительном сырье в процессе хранения в полимерных упаковках. В результате облучения (дозой 2-3 кГр) в пострадиационный период наблюдалось возрастание интенсивности дыхания растительных тканей с увеличением выделение CO_2 и поглощения O_2. С учетом процесса дыхания сырья и газопроницаемости пленочного материала внутри упаковок формировалась газовая среда с повышенным содержанием CO_2 (5-10%) и пониженным O_2 (до 10-12%). В отсутствии облучения (контроль) повышение объемной концентрации CO_2 наблюдалось в более поздние сроки хранения (6-10 суток).

Радиационная обработка дозами 2-3 кГр и состав газовой среды задерживали процессы созревания и старения растительных тканей. Отмечено сокращение накопления каротиноидов в 1,3-2 раза. Отмечено пострадиационное размягчение тканей в результате перехода протопектина в растворимый пектин. Различия с контролем сокращались в процессе хранения в результате более быстрого созревания контрольных образцов. Отмечено изменение сахарокислотного коэффициента и высокое сохранение органолептических показателей опытных партий.

Проведенные исследования установили (табл. 1) высокую эффективность применения радиационной обработки (γ-лучи, ускоренные электроны) в комплексе с использованием полимерных упаковок и различных холодильных систем при охлаждении овощей и фруктов для повышения их качества и безопасности.

Таблица 1

Антисептический эффект комплексной технологии хранения моркови с применением ионизирующих излучений, газовой среды (в полимерных упаковках) и условий охлаждения

№ п/п	Варианты	Количество МАФАнМ, КОЕ в 1 г продукта		Количество плесневых грибов, КОЕ в 1 г продукта		Количество дрожжей, КОЕ в 1 г продукта	
		21 сут.	исх.	21 сут.	исх.	21 сут.	исх.
А) облучение ускоренными электронами							
1	Контроль	$5,8\cdot10^5$	$5,6\cdot10^4$	$5,2\cdot10^1$	$7,5\cdot10^1$	$1,1\cdot10^3$	$<0,1\cdot10^1$
2	3 кГр	$0,28\cdot10^1$	- // -	- // -	- // -	$<0,1\cdot10^1$	- // -
Б) облучение γ-лучами							
1	Контроль	$1,4\cdot10^8$	$4,0\cdot10^6$	$0,5\cdot10^1$	$6,0\cdot10^1$	$1,7\cdot10^5$	$<0,1\cdot10^1$
2	3 кГр	$1,2\cdot10^3$	- // -	$0,2\cdot10^1$	- // -	$2,2\cdot10^1$	- // -

Установлено, что при использовании радиационной обработки γ-лучами при исходной обсемененности овощей в диапазоне $10^1\ldots10^3$ КОЕ/г количество жизнеспособных бактерий при дозе 1-3 кГр сокращается до уровня 0,005%...0,0004 % от исходного содержания (морковь резаная, перец резаный). При более высоком исходном уровне обсемененности ($10^7\ldots10^8$ КОЕ/г) в соответствии с особенностями растительных объектов и специфики бактериальной микрофлоры у облученных дозой 3 кГр овощей остаточное количество

жизнеспособных бактерий через 20 суток при 4-6°С хранения составило: у моркови резаной – 0,05%; у шпината – 0,002%; у томатов – 0,000005%.

По плесневой микрофлоре у различных видов овощей достаточно четко были выявлены свойства их субстратспецифичности при воздействии ионизирующими излучениями. Воздействие γ-излучения по подавлению жизнедеятельности конидий плесневых грибов (исходная обсемененность 10^1 КОЕ/г и 10^6 КОЕ/г) варьировало у различных видов сохраняемого сырья по остаточной обсемененности и составляет после 20 суток хранения (4…6°С) уровни соответственно от исходного: у томатов – 5,9%, перца сладкого резаного – 25%, у шпината – 60%, у моркови резаной – 40%, а у целой 10%.

Остаточное количество жизнеспособных клеток дрожжей на поверхности овощей характеризуется меньшим уровнем различий по субстратспецифичности овощей. Количество жизнеспособных дрожжей на поверхности облученных дозой 3 кГр овощей составило от 0,002 до 0,09% (резаная морковь, резаный перец, томаты). Несколько выше (до 14%) сохраняемость жизнеспособных клеток дрожжей у целых корнеплодов моркови (3 кГр).

Выявлен высокий эффект γ-облучения по степени ингибирования бактерий кишечной палочки, являющихся тестовым микроорганизмом для санитарно-гигиенической оценки качества растительного сырья. Количество выживших спор E. coly (доза 3 кГр) на период хранения (20 сут) от исходного составляло: 0,002% (шпинат), 0,005% (морковь резаная), 0,0004% (перец резаный).

Применение для антисептирования обработки овощей ускоренными электронами (доза 3 кГр) позволило сократить на поверхности овощей количество жизнеспособных бактерий до уровня 0,035-0,16% от исходного (морковь, перец) или до 1,11% (у томатов).

В отличии от характера воздействия ускоренные электроны подавляют более значительно, чем γ-лучи, жизнедеятельность конидий плесневых грибов. Остаточная микрофлора составила 1,3-10% от исходного (при γ-облучении 5,9 -40%). В большей мере антисептическое действие ускоренных электронов на обсемененность плесневых грибов проявляется у моркови, томатов, меньше – у перца сладкого.

На обработанных ускоренными электронами овощах существенно подавляется развитие дрожжей, в т.ч. после 20 суток хранения до уровня 10% (перец).

Важным аспектом влияния комплексной технологии овощей является физиолого-биохимические изменения в процессах жизнедеятельности сырья, при хранении в полиамидных упаковках (толщиной 80 мкм).

У овощей (перец сладкий, зеленый) отмечалось через 3-5 суток после облучения формирорвание газовой среды, параметры которой составляли 6-15% CO_2 и 11-12% O_2. У контрольных плодов состав газовой среды в упаковке за этот период достигал только1,5-3,5 % CO_2 и 11% O_2, что снижало антисептическое действие среза контрольного варианта.

Комплексное воздействие выбранных факторов (облучение, газовая среда, охлаждение) проявилось в замедлении процессов послеуборочного дозревания (дозы 2-3 кГр). Отмечено размягчение растительных тканей сразу после облучения, которое, однако, нивелировалось по сравнению с контролем, в результате более быстрого созревания контрольных плодов (рис. 1). Обработка γ-лучами замедляла формирование красящих веществ (каротиноидов), сохраняла высокий уровень органолептической оценки качества.

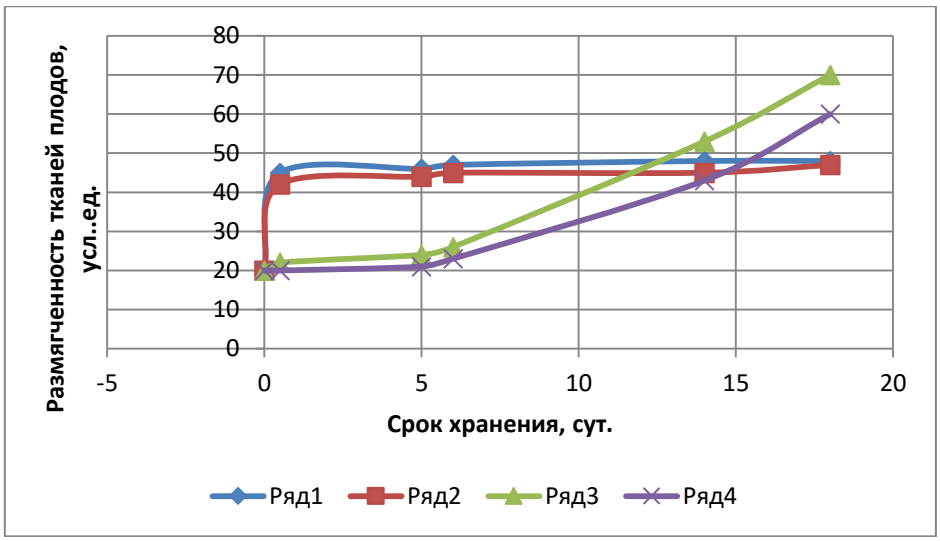


Рис. 1. Влияние ускоренных электронов и упаковок из полиэтилена и полиамида на изменение плотности тканей плодов перца при хранении 4-6°С:
1 – облученные плоды в упаковке из полиэтилена, 2 – облученные плоды в паковке из полиамида, 3 – плоды в упаковке из полиэтилена без облучения и холода, 4 – плоды в упаковке из полиэтилена без облучения (с охлаждением)

По результатам исследований установлено, что применение обработки сырья γ-лучами или ускоренными электронами (дозы 1-3 кГр) в комплексе с модифицированием состава газовой среды (упаковка сырья в полиамидные пакеты) ингибирует патогенную микрофлору, сокращает потери от порчи и убыли массы в 3-5 раз продляет сроки предреализационного хранения томатов, перца, корнеплодов до 15-30 суток, ягод до 10-15 суток.

Пути практического использования радиационной обработки овощей и фруктов в РФ при хранении имеют достаточные основания [1-6].

В РФ организован выпуск отечественных ускорителей электронов, которые имеют возросший спрос в мировой практике (Китай и др.).

В 2015 г введен в действие межгосударственный стандарт ГОСТ 33340-2015 «Пищевые продукты, обработанные ионизирующим излучением. Общие положения».

Расширяются сферы использования радиационной технологии в мире. В настоящее время функционирует более 200 центров по облучению пищи, 70% из них действуют в Китае и США. В 69 странах мира разрешено облучение более 80 видов пищевых продуктов [1, 2, 3, 6].

Наиболее интенсивно осваиваются радиационные технологии в США (99 центров) и Китае (79 центров). По прогнозам мировой рынок по производству облученных пищевых продуктов к 2020-2030 гг. достигнет 4,8-10,9 млрд долл. США [1, 2, 6].

В РФ в 2017 г. намечается ввод в действие первого промышленного центра по радиационной обработке пищевой и сельскохозяйственной продукции (ООО «Теклеор», Обнинск), что позволит расширить возможности освоения в стране радиационных пищевых технологий.

Литература

1. Алексахин Р.М., Санжарова Н.И., Козьмин Г.В. и др. Перспективы использования радиационных технологий в агропромышленном комплексе Российской Федерации // Сельское хозяйство.- 2014. - №1. - С.78-85.
2. Джеймс Джей, Мартин Дж.Лёсснер, Дэвид А.Гольден. Современная пищевая микробиология. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 887 с.

3. Петров А.Н., Шишкина Н.С., Карастоянова О.В., Клюева О.А., Левшенко М.Т. Применение ионизирующих излучений для оптимизации технологии холодильного хранения плодоовощной продукции // Холодильная техника. – 2015. - №11. - С.51-54.
4. Фрумкин М.Л., Ковальская Л.П., Гельфанд С.Ю. Технологические основы радиационной обработки пищевых продуктов. - М., 1973. - 406 с.
5. Чиж Т.В., Козьмин Г.В. и др. Радиационная обработка как технологический прием в целях повышения уровня продовольственной безопасности // Вестник Российской Академии естественных наук. – 2011. - № 4. - С.44-49.
6. Farkas J. Mohachi-Farkas C. History and future of food irradiation // Sci and Tech. – 2011. – V.22,#11. - P.121-126.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ВЛИЯНИЕ АМАРАНТОВОЙ КРУПЯНОЙ МУКИ НА ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА РЖАНО-ПШЕНИЧНОЙ СМЕСИ

Шмалько Н.А., ***канд., техн. наук***

ФБГОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар

Аннотация. Статья посвящена вопросу изучения влияния амарантовой крупяной муки на хлебопекарные свойства ржано-пшеничной смеси. Хлебопекарные свойства исходного сырья оценивались по состоянию его углеводно-амилазного комплекса: автолитической активности, активности амилолиза (атакуемости) крахмала, сахарообразующей способности. Для выработки хлебобулочных изделий из смеси хлебопекарной ржаной и пшеничной муки стандартного качества использование амарантовой крупяной муки является целесообразным в случае переработки хлебопекарной муки с пониженной ферментативной (автолитической) активностью при показателе числа падения ржано-пшеничной смеси не менее 327-330 с.

Ключевые слова: мука амарантовая крупяная, хлебопекарные свойства ржано-пшеничной смеси, качество хлеба.

В 2013 г. в Российской Федерации введён в действие межгосударственный стандарт – ГОСТ 31807-2012 «Изделия хлебобулочные из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки. Общие технические условия», распространяемый на хлебопекарную продукцию, предназначенную для непосредственного употребления в пищу, а также как сырьё для производства панировочных сухарей, сухарей-гренок и др.

Согласно требований данного стандарта к основным видам сырья для производства хлебобулочных изделий относят зерновые, крупяные и зернобобовые культуры, их смеси, а также продукты их переработки. Допускается вырабатывать хлебобулочные изделия из смеси ржаной и пшеничной муки в смеси с добавками в количестве не более 10,0 % от массы этой смеси.

С целью расширения ассортимента зернопродуктов предложен способ размола зерна амаранта [1] с получением целевого крупяного продукта: хлопьев амарантовых нативных выходом (53,0÷56,0) % с последующим их измельчением в амарантовую крупяную муку выходом (82,0÷88,0) %. Формируемая в основном из частиц крахмалистого перисперма зерна амаранта амарантовая крупяная мука отличается большим в (3,6÷9,1) и (1,1÷1,2) раза содержанием собственных сахаров и крахмала, чем хлебопекарная мука.

Как правило, технологические свойства крупяного сырья отличаются от хлебопекарных свойств ржаной и пшеничной муки, что требует проведения дополнительных исследований по оценке его углеводно-амилазного комплекса: автолитической активности, активности амилолиза (атакуемости) крахмала, сахарообразующей способности.

При прогреве водной суспензии амарантовой крупяной муки количество водорастворимых веществ, определяемых по ГОСТ 27495, накапливается больше, чем при прогреве суспензии пшеничной муки, но меньше, чем при прогреве суспензии ржаной муки (табл. 1).

Показатель числа падения по ГОСТ 27678 в клейстеризованной пробе амарантовой крупяной муки в (2,3÷6,3) раза ниже, чем в клейстеризованных пробах хлебопекарной ржаной и пшеничной муки, что обусловлено высокой атакуемостью крахмала зерна амаранта вследствие его мелкозернистой ячеистой структуры [2].

Таблица 1

Автолитическая активность муки [1]

Объекты исследования	Количество водорастворимых веществ в муке, % в пересчёте на сухое вещество	Число падения, с
Мука пшеничная высшего сорта	15,79	393
Мука пшеничная первого сорта	23,70	414
Мука ржаная обдирная	53,86	150
Мука амарантовая крупяная	30,00	64

С атакуемостью крахмала действию амилаз связана и сахаробразующая способность, обусловливающая образование при автолизе водно-мучной суспензии определённое количество мальтозы за счёт проявления активности, главным образом, бета-амилазы (табл. 2). Максимальное количество матользы в мг, образующееся из пробы муки массой 100 г в течение 60 мин её настаивания в 50 см^3 воды при температуре плюс 27 ºС, наблюдается в пробе амарантовой крупяной нативной муки (10,80 мг), что в 1,3 и 1,7 раза выше, чем в пробах ржаной и пшеничной муки.

Таблица 2

Активность амилолитических ферментов муки [1]

Объекты исследования	Активность амилолитических ферментов, мг гидролизованного крахмала за 60 мин		
	суммарная	альфа-амилаза	бета-амилаза
Мука пшеничная первого сорта	28,39	2,35	26,04
Мука пшеничная высшего сорта	32,09	2,86	29,23
Мука ржаная обдирная	44,76	19,90	24,86
Мука амарантовая крупяная	42,97	6,64	36,33

Для инструментальной оценки углеводно-амилазного комплекса зернопродуктов предложен эффективный способ контроля и регулирования автолитической активности [3] с помощью информационно-измерительного комплекса на базе прибора амилотест АТ-97 (ЧП-ТА).

Реологические характеристики клейстеризованных водно-мучных суспензий: кинетика по изменению скорости деструкции крахмального геля, λ, с$^{-1}$, под действием собственных амилолитических ферментов и динамика по расчётному критерию автолитической активности, Δ, изучаются путём измерения их вязкости при постоянной температуре термостатирования плюс 100 ºС в течение 20 мин в режиме «тестограмма» (табл. 3).

Как показал эксперимент, среди объектов исследования наличие прямоугольного участка кривой на тестограмме как плато-фазы стабильности характерно только для пшеничной муки. Предположительно, при прогреве её водной суспензии на начальном этапе клейстеризации осуществляется образование комплекса с амилозой, который при дальнейшем прогревании способен быть устойчивым к деструкции [1].

Для амарантовой крупяной муки характерный «пик» вязкости на тестограмме выражен слабо по причине механической деструкции зёрен крахмала амаранта при вальцевании нативных хлопьев.

Расчётный критерий автолитической активности клейстеризованной пробы крупяной муки (табл. 3) приближается к показателю для клейстеризованной пробы ржаной муки, что позволяет прогнозировать сочетание данных видов сырья в рецептуре ржано-пшеничного хлеба.

Также в анализе использовалась мучная смесь, состоящая из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта с пониженной автолитической активностью (число падения 396 с в режиме «процесс клейстеризации» при норме 220-250 с), муки ржаной обдирной хлебопекарной с пониженной автолитической активностью (число падения 258 с в режиме «процесс клейстеризации» при норме 150-180 с), муки амарантовой крупяной (число падения 66 с в режиме «процесс клейстеризации»), взятых в соотношениях: 50,0:47,2:2,5; 50,0:45,0:5,0; 50,0:42,5:7,5; 50,0:40,0:10,0; 50,0:37,5:12,5, 50,0:35,0:15,0.

Таблица 3

Реологические характеристики клейстеризованных водно-мучных суспензий сырья и мучной смеси

Компонент/мучная смесь	Вязкость крахмального геля, Н		Скорость деструкции крахмального геля, λ, $с^{-1}$	Расчётный критерий автолитической активности, Δ
	макси-мальная	минимальная		
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта (А)	13,30	9,60	0,83	0,32
Мука ржаная обдирная (В)	11,84	8,50	2,67	1,05
Мука амарантовая крупяная (С)	8,52	7,75	3,91	0,39
Смесь А:В – 50,0:50,0	12,64	9,20	0,74	0,28
Смесь А:В:С – 50,0:47,5:2,5	12,94	9,00	0,81	0,36
Смесь А:В:С – 50,0:45,0:5,0	12,86	9,10	0,71	0,29
Смесь А:В:С – 50,0:42,5:7,5	11,94	8,45	0,78	0,32
Смесь А:В:С – 50,0:40,0:10,0	11,56	8,70	0,99	0,29
Смесь А:В:С – 50,0:37,5:12,5	11,40	8,90	0,97	0,27
Смесь А:В:С – 50,0:35,0:15,0	11,64	9,00	1,14	0,33

В клейстеризованных пробах ржано-пшеничной смеси с амарантовой крупяной мукой скорость деструкции крахмального геля, по сравнению с контрольной пробой, с увеличением дозировки добавки повышается. Период снижения ферментативной активности альфа-амилазы в ходе клейстеризации водно-мучных суспензий наблюдается при добавлении (10,0÷12,5) % добавки взамен ржаной муки при одновременном повышении её водопоглотительной способности при прогреве и, тем самым, проявления гидродинамического фактора сохранения устойчивости крахмала амилолизу [1].

Влияние добавления амарантовой крупяной муки на качество хлеба, приготовленного из смеси хлебопекарной ржаной и пшеничной муки, приведено в табл. 4.

Тесто для лабораторных выпечек готовилось ускоренным способом с использованием сухой закваски-подкислителя «Аграм тёмный», состоящей из муки пшеничной набухающей, кислоты лимонной, ацетата кальция, муки обжаренной солодовой, колера сахарного (Е150), что сокращало продолжительность созревания мучного полуфабриката при достижении им необходимой кислотности.

Удельный объём формового хлеба при добавлении амарантовой крупяной муки в дозировках от 2,5 % до 15,0 % вместо ржаной обдирной муки повышается по сравнению с контролем на (0,5÷7,8) %, пористость – на (1,7÷8,5) %, кислотность – в 1,3 раза, общая сжимаемость мякиша – на (3,4÷28,8) %, содержание ароматических веществ в мякише хлеба

– на (11,0÷21,8) % соответственно. Влажность мякиша и формоустойчивость в опытных пробах изменяется незначительно.

Повышенным качеством отличается проба хлеба, приготовленного из смеси хлебопекарной ржаной и пшеничной муки с внесением 10,0 % амарантовой крупяной муки, отвечающая требованиям ГОСТ 31807-2012 «Изделия хлебобулочные из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки. Общие технические условия»: влажность мякиша, %, не более 53,0; кислотность мякиша, град, не более 12,0; пористость, % не менее 46,0.

Таблица 4

Влияние амарантовой крупяной муки на качество хлеба [2]

Показатели качества	Контроль	Дозировка амарантовой крупяной муки, %					
		2,5	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0
Удельный объём формового хлеба, $см^3$/100 г	192	193	202	206	207	207	205
Кислотность, град.	4,6	4,5	4,7	5,0	5,5	5,5	6,0
Влажность, %	45,6	45,6	45,8	45,8	45,9	46,0	46,0
Пористость, %	59,0	60,0	61,0	63,0	64,0	64,0	62,0
Реологические свойства мякиша, ед. пр. АП-4/2: $\Delta H_{общ}$ $\Delta H_{пл}$ $\Delta H_{упр}$	 59 42 17	 61 41 20	 64 43 21	 65 44 21	 70 47 23	 70 48 22	 76 52 24
Содержание ароматических веществ (мл 0,1 моль/$дм^3$ раствора йода)	5,5	6,1	6,2	6,3	6,5	6,5	6,7

Тем самым, для выработки хлебобулочных изделий из смеси ржаной и пшеничной муки стандартного качества использование амарантовой крупяной муки является целесообразным в случае переработки хлебопекарной муки с пониженной ферментативной (автолитической) активностью при показателе числа падения ржано-пшеничной смеси не менее 327-330 с.

Литература

1. Шмалько Н.А., Росляков Ю.Ф. Амарант в пищевой промышленности: монография. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2011. – 489 с.
2. Крахмал и крахмалопродукты / В.В. Литвяк [и др.]: монография; под ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.Ф. Рослякова. – Краснодар: Изд. ФБГОУ ВПО «КубГТУ», 2013. – 204 с.
3. Способ контроля и регулирования автолитической активности пшеничной муки. Пат. 2145417 Россия, С1 7 01N33/02 / В.Я. Черных, М.А. Ширшиков, А.А. Бочарников, Т.В. Лущик; НПФ «Радиус». – № 99113426/13; заявл. 01.07.1999; опубл. 10.02.2000, Бюл. № 4.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ SDS-PAGE ДЛЯ АНАЛИЗА СМЕСЕЙ БЕЛКОВ МЯСНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА ПРИМЕРЕ BOS GRUNNIENS

Ахремко А.Г.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности имени В. М. Горбатова», г. Москва

Аннотация. В настоящей статье предоставлены результаты сравнительного исследования различных способов пробоподготовки перед проведением одномерного электрофореза для выбора оптимальной для фракционирования белков мяса и мясных продуктов на примере *Longissimus dorsi Bos grunniens.* Были изучены следующие способы с применением буфера Лэммли, физиологического раствора, деонизированной воды, лизис-буфера и комбинация лизис-буфера и буфера Лэммли. Было обнаружено, что самым оптимальным способом пробоподготовки является использование лизис-буфера, с последующим добавлением буфера Лэммли для увеличения информативности электрофореграммы за счет высокого разрешения.

Ключевые слова: электрофорез, пробоподготовка, SDS-PAGE, мышечные белки.

Введение

Технология мясных продуктов, а так же их состав за последние годы претерпели существенные изменения, поэтому актуальность исследования мясных компонентов различными методами, а именно определение их фракционного состава, является весьма важным. SDS-PAGE (sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis) является широко используемым методом для разделения белковых смесей на основе взаимодействия белков с анионным детергентом, додецилсульфатом натрия (ДСН). Белок, связываясь с ДСН, приобретает общий отрицательный заряд, что позволяет разделять белковые фракции по молекулярной массе. Данный метод является удобным и эффективным инструментом анализа белковых компонентов [4].

На данный момент известно множество способов пробоподготовки для проведения электрофореза на основе различных экстрагентов, примером классического экстрагента является буфер Лэммли [5]. Его достоинство заключается в его универсальности, но в случае фракционирования мясных компонентов определяется меньшее количество белков и требуется большее количество образца. Так же известен метод пробоподготовки с использованием предварительной экстракции физиологическим раствором, он позволяет выявить больше белковых полос, но дополнительное введение соли в образец ухудшает разрешение электрофореграммы [2], поэтому в качестве экстрагента так же используют деонизированную воду, что позволяет сохранить четкость белковых полос на электрофореграмме. Альтернативой вышеописанным способам является пробоподготовка с лизис-буфером по O'Farrell, которую обычно используют для 2D-электрофореза, в данном исследовании была рассмотрена её применимость для 1D-электрофореза [6].

Таким образом, целью работы являлось сравнительное исследование способов пробоподготовки на примере мяса Яка, чтобы выявить наиболее оптимальную для мясного сырья и мясных продуктов.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования являлась длиннейшая мышца спины *Longissimus dorsi Bos grunniens*. Образцы замораживали, после дефростации измельчали, проводили экстракцию: 1 – деонизированной водой в комбинации с буфером Лэммли, 2 - раствором натрия хлорида

(0,9 %) на лабораторной диспергирующей установке (Лаботекс, Россия) [1] и после буфером Лэммли, 3 – лизис-буфером комбинации с буфером Лэммли, 4 – лизис-буфером [6], 5 – Буфером Лэммли. Далее растворенные белки отделяли от взвеси на центрифуге Eppendorf 5810R (Eppendorf, Германия) при 14000 об/мин в течение 8 мин, для исследования использовали надосадочную жидкость (супернатант).

Анализ фракционного состава белков исследуемых образцов проводили методом электрофореза в 12,5 % полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия с использованием электрофоретической камеры фирмы «VE-10» (Helicon, США), при постоянном напряжении 60 В и после достижении фронта разделяющего геля 130 В, в течение 2,5 часов. В качестве стандарта для электрофореза использовали маркер фирмы «Thremo» (Thremo, США) представляющих собой смесь 11 рекомбинантных белков от 5 до 250 кДа.

Результаты исследований

При анализе мышечной ткани Яка методом электрофореза была получена следующая электрофореграмма (рис. 1). Для повышения чувствительности метода была применена окраска азотнокислым серебром (рис. 2) в модификации Blum'a [5].

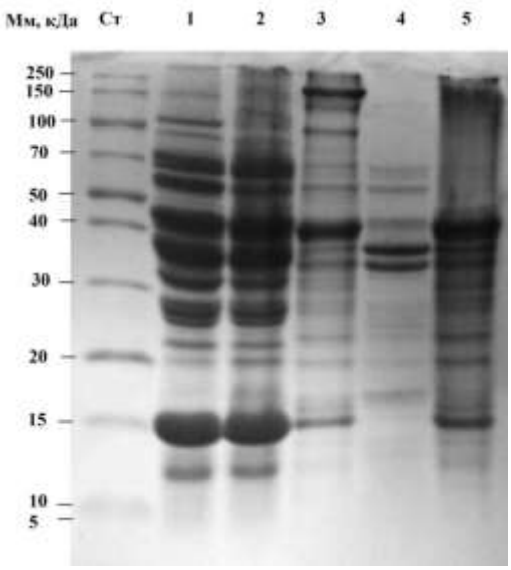


Рис. 1. Электрофореграмма 12,5 % ПААГ, кумасси G-250

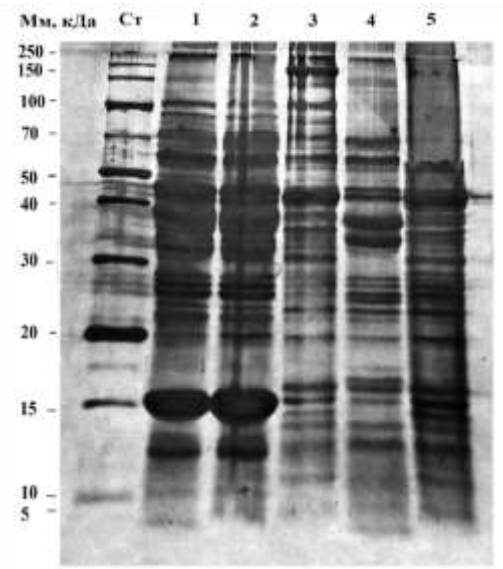


Рис. 2. Электрофореграмма 12,5 % ПААГ, азотнокислое серебро

Условные обозначения: Ст - маркеры молекулярной массы (250, 150, 100, 70, 50, 40, 30, 20, 15, 10 и 5 кДа); 1 - Водный экстракт с буфером Лэммли; 2 - Экстракт с физиологическим раствором и буфером Лэммли; 3 - Экстракт с лизис-буфером и буфером Лэммли; 4 - Экстракт с лизис-буфером; 5 - Экстракт с буфером Лэммли.

Как видно из рисунков 1 и 2 при водной экстракции происходит четкое распределение полос, хорошо различимы мажорные мышечные белки. При экстракции физиологическим раствором можно заметить более полное разделение фракций, однако появляется размытый фон и некоторое смазывание полос, окрашивание серебром в данном случае нецелесообразно, из-за плохого конечного разрешения электрофореграммы. Лизис-буфер способствует получению качественного фракционного состава только после серебрения геля, что требует больше времени и дополнительного расхода реактивов. Используя в пробоподготовке лизис-буфер совместно с буфером Лэммли наблюдаются хорошо различимые белковые полосы без постороннего фона, чего не удается достичь при применении данных буферов по отдельности.

Равномерное распределение полос при водной экстракции (рис.1, трэк №1) достигается за счет выхода белков в раствор из-за уже имеющихся ионов солей и не

возникает избыточная ионная сила, как в случае использования в качестве экстрагента физиологического раствора (рис.1, трэк №2), ввиду перегрузки геля из-за обилия вспомогательных ионов солей. Практикуя пробоподготовку только с буфером Леммли (рис.1, трэк №5), на электрофореграмме можно увидеть основные структурные белки, но присутствует нечеткий белковый фон, что мешает при описании фракционного состава. Эффективность применения лизис-буфера (рис.2, трэк №4) объясняется содержанием в своем составе амфолинов с градиентом pH от 3 до 10, способствующих более дифференцируемому распределению белков, и 9 М раствора мочевины, который препятствует агрегации белковых молекул. В свою очередь, присутствующий «Тритон Х-100» в лизис-буфере, улучшает растворение белков. Однако без дополнительного окрашивания серебром информативную электрофореграмму получить не удастся, но данная проблема решается добавлением Лэммли буфера (рис.1, трэк №3).

Выводы: Результаты проведенных электрофоретических исследований показали, что наиболее широкий спектр полос на электрофореграмме получается при использовании лизис-буфера в комбинации с буфером Леммли: отсутствует побочный белковый фон, фракции хорошо различимы. Такими же положительными характеристиками обладает пробоподготовка с образцом, который обработали лизис-буфером и окрасили после «Кумасси G250» азотнокислым серебром. Наименее наглядной оказалась пробоподготовка с предварительной экстракцией физиологическим раствором: полосы нечеткие и присутствует размытый фон, предположительно эффект «размытия» связан с внесением дополнительного количества ионов солей в образец. Таким образом, было показано, что комбинация лизис-буфера с буфером Лэммли позволяет достичь высокого разрешения электрофореграммы и выявить не только мажорные структурные белки, но и близкие по значениям молекулярной массы белки более специфичной природы.

Литература

1. Кашинова, Э.Б. Оптимизация технологических режимов выделения биологически активных веществ из сырья животного происхождения/ Э.Б. Кашинова, Е.А. Котенкова, Е.А. Ертикеева, А.Г. Ахремко //Актуальная биотехнология. – 2016. – №.1 (16). – С. 17–22.
2. Чернуха, И.М. Соединения антимикробного действия в слизистых оболочках животных / И.М. Чернуха, Л.В. Федулова, Е.Р. Василевская, Е.А. Ертикеева, А.Г. Ахремко // Все о мясе. – 2015. – №. 5. –С. 32–36.
3. Blum, H. Impruved silver staining of plant proteins, RNA and DNA in polyacrylamide gels/ H. Beir, H.G.Cross // Electrophoresis. – 1987. – V.8. – P. 126–129.
4. Hashiguchi, M. Inverse-gradient polyacrylamide gel electrophoresis in the presense of sodium dodecyl sulfate for better separation of protein samples/M. Hashiguchi, K. Kimihiro, T. Hashiguchi// Electrophoresis. – 2011. – V. 55. – № 1. – P. 1-3.
5. Laemmli, U. K. Cleavage of Structural Proteins during the Assembly of the Head of Bacteriophage T4/ U. K. Laemmli // Nature. – 1970. – V. 227. – P. 680 - 685.
6. O'Farrell, P.H. High resolution two-dimensional electrophoresis of proteins // J. Biol. Chem. – 1975. – V.250 (10). – P. 4007–4021.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Воробьева А.М.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности им. В.М. Горбатова», г. Москва

Аннотация. В статье отображены современные методы контроля качества и безопасности сельскохозяйственной продукции, представленные альтернативными методами исследования. Приведены преимущества и недостатки применения токсикологических тест-систем *in vitro* для оценки качества и безопасности сельскохозяйственной продукции.

Ключевые слова: сельскохозяйственная продукция, альтернативные методы исследования, токсикологические тест-системы, *in vitro*.

Получение высоких показателей животноводческой продукции возможно при соответствующих условиях содержания, при этом наибольшее значение уделяется рациону кормления. Показано, что высокая продуктивность и резистентность сельскохозяйственных животных напрямую зависит от сбалансированности рациона по содержанию белков, жиров и углеводов, содержания эссенциальных веществ – минералов и витаминов. В настоящий момент разрабатывается и применяется большое количество кормовых добавок, премиксов и белково-витаминно-минеральных концентратов, большая часть которых отнесена к категории химической продукции. В связи с этим развитие и укрепление контроля за качеством и безопасностью источников кормовой продукции, в том числе кормовых добавок, является одной из важнейших задач современной отрасли сельского хозяйства. В соответствии с ФЗ №184 "О техническом регулировании" подготовлен проект технического регламента «Требования безопасности кормов и кормовых добавок», который определяет необходимые требования, включающие допустимые уровни экологической, химической, механической, микробиологической и радиационной безопасности обеспечивающие качество данной продукции.

Современные методы контроля качества и безопасности кормовых добавок основаны на международных требованиях (в частности, Руководства по использованию тестов OECD) и включают исследования *in vitro* и *in vivo* (на животных). В настоящее время предпринимаются усилия по уменьшению использования животных при проведении испытаний химической безопасности веществ, в связи с этим методы *in vitro* приобретают значительную роль как альтернатива или вспомогательное средство испытаний безопасности *in vivo*, помогая избежать проблем этического и экономического характера [1]. За внедрение и применение альтернативных методов исследований отвечают соответствующие организации: Европейский центр по утверждению альтернативных методов и Интернациональный комитет центра по утверждению альтернативных методов.

Исследования *in vitro* включают в себя определение базовой, органоспецифической и внеклеточной токсичности и позволяют перейти от тестирования на животных, наблюдая фенотипические реакции целого организма к тестированию на клеточном и молекулярном уровнях, оценивая мутагенные, тератогенные и канцерогенные эффекты, а также трансфер через барьерные системы организма (кожа, желудочно-кишечный тракт и др.) [2].

На данный момент в качестве объектов исследования *in vitro* используются бесклеточные физико-химические тест-системы, беспозвоночные животные, гидробионты, микроорганизмы, а также культуры клеток человека и животных [3]. Культура клеток стала успешно применяться с 1973 г. в области изучения цитотоксичности, после обнаружения Ю.С. Ротенбергом высокой корреляции (r=0,91) между параметрами токсикометрии, полученными у лабораторных животных и химическими соединениями в различных концентрациях [4].

Исследования токсичности *in vitro* проводится на первичных культурах клеток и тканей, выделенных из организма животных и человека, а также на постоянных, полученных из отдельных видов опухолей. Например, применение клеточных линий *NHK* и *Balb/c 3T3* при определении стартовой дозы в методе оценки острой системной токсичности *in vitro*, позволяет сократить на 40% участие животных в эксперименте [5].

Преимуществом методов *in vitro* является, подбор наиболее точных и универсальных методик тестирования веществ, по которым нет данных о потенциальной токсичности, благодаря применению «батареи тестов» – группе нескольких единовременных взаимосвязанных между собой исследований на клеточных культурах, позволяющих получить результаты многофакторного токсического эффекта [6]. Однако нецелесообразно при оценке качества и безопасности продукции на клеточных культурах ограничиваться только данными методами, так как каждая культура клеток применяемые в данных методах, представляет обособленную систему, состоящую из клеток одного типа, которая лишена тканевых и органных взаимосвязей, а также влияния регуляторных систем организма [7].

На сегодняшний момент *in vitr*о исследования является перспективными и достаточно ценными, однако, их нельзя назвать идеальными. Стоит отметить, что наличие организаций наблюдающих и контролирующих за проведением альтернативных методов, не решает проблемы стандартизации методов *in vitro*. Данные, полученные при проведении методов *in vitro* должны быть эквивалентны данным, полученным в исследованиях *in vivo*. Однако они не могут быть полностью сопоставимы, в случаях, когда исследуемое вещество оказывает одновременно несколько токсических эффектов на разные системы организма, либо имеется несколько вариантов изучения одного, определенного, токсического эффекта.

Несмотря на широкое применение методов *in vitro* при оценке качества и безопасности сельскохозяйственной продукции, проблема стандартизации данных методов исследования остается до конца не завершенной, разрешить которую, возможно, благодаря созданию корректных, точных, а главное доказательных протоколов исследования, что позволит выйти на более высокий и качественный уровень производства сельскохозяйственной продукции.

Литература

1. ГОСТ 31891-2012. Принципы надлежащей лабораторной практики (GLP). Применение принципов GLP к исследованиям *in vitro*. -Введ. 2013-01-01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 12 с.
2. Романова М.А. Изучение цитотоксичности биологически активных соединений на культуре клеток / М.А. Романова, А.Ш. Додонова // Молодой учёный. – 2016. – №18 (22). – С.110-113.
3. Дмитруха Н.Н. Культура клеток как in vitro модель в токсикологических исследованиях // Фундаментальні дослідження. – 2013. – № 3. – С. 50-55.
4. Коршун М.Н. Принцип «Трех R» и пути его реализации в токсиколого-гигиенических исследованиях / М.Н. Коршун, Л.М. Краснокутская // Український журнал з проблем медицини праці. – 2005.- № 3-4.– С. 66-73.
5. Гильдеева Г.Н. Актуальные проблемы доклинических исследований: переход к альтернативной *in vitro*-токсикологии // Вестник Росздравнадзора. – 2015. – №5. – С. 59-62.
6. Каркищенко Н.Н. Классические и альтернативные модели в лекарственной токсикологии // Биомедицина. – 2006. – №4. – С.5-23.
7. Федулова Л.В. Исследование *in vitro* биологически активных веществ животного происхождения / Л.В. Федулова, Э.Б. Кашинова //Всё о мясе. – 2016. – №4. – С.30-33.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

МЕТОДИКА ИЗВЛЕЧЕНИЯ СУММЫ ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ СВЕЖЕУБРАННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Ерофеева Е.Г.[1]; Тарасов С.В.[2], *канд. техн. наук,* Тарасов В.Е.[3], *д-р техн. наук*

1 ГБПОУ Краснодарского края «Усть-Лабинский социально-педагогический колледж», г. Усть-Лабинск;
2 АО Тандер, Департамент управления собственными производствами, отдел по работе на аутсорсинге, г. Краснодар;
3 ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар

Аннотация. Установка предназначена для определения суммы экстрактивных веществ разной полярности из свежеубранного растительного сырья и может быть использована в масложировой, эфирномасличной, фармацевтической промышленностях при получении экстрактивных веществ.

Ключевые слова: лабораторная установка, экстракция, растворители, растительное сырье, экстрактивные вещества.

Методы переработки эфирномасличного и лекарственного сырья различны, но наиболее широко используемыми являются:

- экстракция летучими органическими растворителями;
- экстракция нелетучими растворителями (мацерация);
- водная экстракция;
- экстракция сжиженными газами;
- экстракция смешенными растворителями.

Выбор метода переработки растительного сырья зависит от свойств самого сырья, свойств его компонентов, характера связи компонентов с сырьем [1]. Выбранный метод должен обеспечивать наибольший выход биологически-активных веществ и высокое качество продукции. Выбор растворителя зависит от степени гидрофильности извлекаемых веществ. Для максимального использования возможностей растительного сырья обязательно должна применяться комплексная технология, обеспечивающая максимальное извлечение всех компонентов. Растворимость биологически-активных компонентов в растворителях различной полярности приведены в таблице [1].

Растворяющая или экстрагирующая способность одного растворителя может быть усилена добавлением другого. Применяемые смеси растворителей дают особенно большой эффект, когда сырье относится трудноэкстрагируемым материалам.

Таблица

Растворимость биологически-активных компонентов растительных экстрактов в растворителях различной полярности

Триацилглицериды	Каротиноиды	Диглицериды	Моноглицериды	Стерины	Фосфолипиды	Токоферолы	Терпеноиды	Альдегиды, кетоны	Сложные эфиры	Флавоноиды	Спирты	Аминокислоты	Органические кислоты	Углеводы	Алкалоиды	Дубильные вещества	Фенольные соединения	Гликозиды	Минеральные вещества	Полисахариды	Белки, пептиды	Пектины
Диэтиловый эфир, гексан, петролейный эфир, бензин																						
			Спирты																			
				Водно-спиртовые растворы																		
										Вода												
	CO_2-до критики																					

Разработанная методика относится к лабораторному оборудованию масложировой, эфирномасличной, фармацевтической промышленностям, а именно к устройствам для определению суммы экстрактивных веществ. Установка может быть использована для работ по получению различных экстрактивных веществ.

В настоящее время, как правило определение массовой доли суммы экстрактивных веществ в растительном сырье осуществляют исчерпывающей экстракцией низкокипящим растворителем в экстракционном аппарате Сокслета [2]. Данная методика предназначена для исчерпывающей экстракции жирорастворимых веществ низкокипящими углеводородными растворителями с определением суммы экстрактивных веществ. Полученные экстрактивные вещества с помощью данной методики включает только растворимые вещества в неполярных растворителях, то есть жирорастворимые вещества. Говорить обо всех экстрактивных веществах растения нельзя, так как в них присутствуют вещества, которые растворяются и в полярных растворителях. Следовательно, методика получения суммы экстрактивных веществ является не полной. Использование более высоко кипящих растворителей на данной установке нельзя, так как это приводит к повышению температуры нагрева мисцеллы в приемной колбе, до температуры, приводящей к химическим изменениям в экстрагируемых веществах.

Задачей разрабатываемой установки является выделение суммы экстрактивных веществ из растительного сырья растворителями разной полярности и разной температурой кипения [3].

Техническим результатом разработанной методики является увеличение степени извлечения суммы всех экстрактивных веществ растворимых как в полярных, так и в неполярных растворителях при условии постоянной температуры кипения мисцеллы.

Создание разряжения во внутренней системе установки позволяет обеспечить температуру кипения мисцеллы до 40°С, что позволит использовать растворители разной полярности и разной температуры кипения при извлечении экстрактивных веществ и сохранить извлекаемые вещества в нативном (не подвергнутом температурному изменению) состоянии.

На рисунке представлена установка для получения суммы экстрактивных веществ их свежеубранного растительного сырья, которая состоит из следующего оборудования: электрическая плита 1, водяная баня 2, экстрактор 5, к которому сверху на шлифе присоединен шариковый (обратный) холодильник 8, а снизу приемная колба 3, установленная на водяную баню 2, при этом экстрактор 5 выполнен в виде стеклянного цилиндра, в нижней части которого расположена сифонная трубка 7 для перелива мисцеллы в приемную колбу 3, в верхней части трубка 6 для отвода паров растворителя в холодильник 8, другой конец этой трубки припаян к нижней части цилиндра экстрактора 5, дополнительно к обратному холодильнику 8 присоединена через аллонж 9 вакуумная установка, включающая манометр 10, вентиль 12, ресивер-масленый скуббер 13, вакуумный насос 14 соединенные между собой вакуумными шлангами 11.

Установка для получения суммы экстрактивных веществ работает следующим образом. Из выбранного образца выделяют навеску 300-500 г, отбирают из нее минеральные и органические примеси, затем режут на мелкие кусочки 5-8 см и отправляют на измельчение в ножевую мельницу. Потом тщательно перемешивают и во взвешенный патрон берут навеску 100-150 г.

Патрон готовят из листа предварительно обезжиренной фильтровальной бумаги путем навертывания его на деревянную болванку. На дно патрона кладут кусочек обезжиренной ваты, на нее высыпают измельченный материал, сверху закрывают ее еще кусочком ваты, загибают края патрона и загружают его в экстрактор 5.

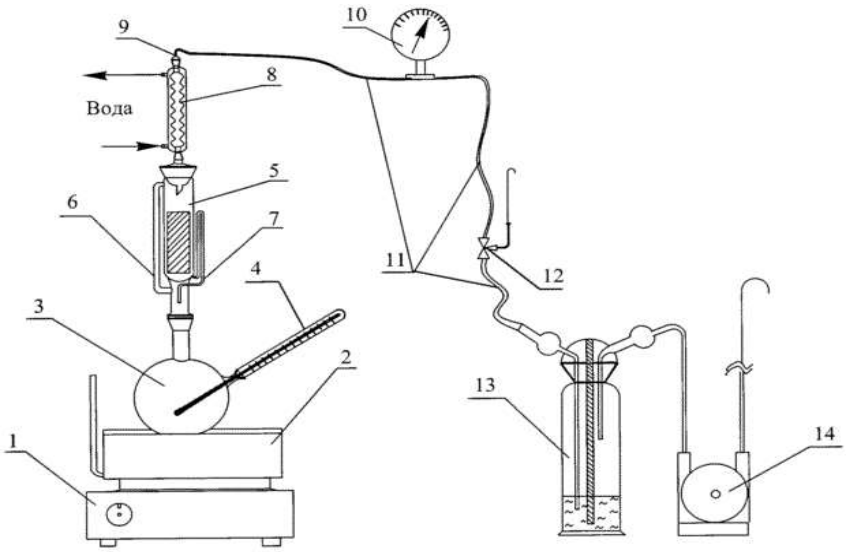


Рис. Лабораторная установка для определения суммы экстрактивных веществ

Готовят три мерные колбы 3 и их взвешивают до 0,001 г. По окончанию сбора аппарата, к нему присоединяют первую приемную колбу 3, в которую заливают первый растворитель - этиловый спирт, до верхнего колена сифонной трубки 7. После перелива всего растворителя добавляют еще небольшой его избыток. Соединяют экстрактор 5 с шариковым холодильником 8. Собранный аппарат ставят на водяную баню 2, установленную на электрическую плиту 1, присоединяют через аллонж 9, вакуумную систему, включающую установленные в следующей последовательности манометр 10, вентиль 12, ресивер-скуббер 13 и вакуумный насос 14, соединенные между собой вакуумными шлангами 11. Набирают вакуум при закрытом вентиле 12. Начинают нагрев растворителя в колбе 3 при постоянном контроле температуры с помощью термометра 4. При достижении кипения мисцеллы в приемной колбе 3 при температуре не выше 40°С, глубину вакуума регулируют открытием вентиля 12. После закипания содержимого колбы 3, пары растворителя поднимаются по трубке 6 для отвода паров растворителя в шариковый холодильник 8, где они конденсируются. Капли сконденсировавшегося растворителя стекают вниз и, попадая в экстрактор 5, постепенно заполняют его. Растворитель, контактирует с материалом, извлекает из него экстрактивные вещества и в виде мисцеллы по сифонной трубке 7 для перелива мисцеллы переливается в колбу 3. Перелив происходит ступенчато по достижении растворителем объема верхнего колена сифонной трубки 7 экстрактора 5 и процесс повторяется до полного извлечения экстрактиных веществ. Конец экстрагирования устанавливают по отсутствию следов при испарении капли растворителя на сухом стекле или шлифе.

По окончании экстракции этиловым спиртом, отсоединяют вакуумную систему, а колбу 3 с оставшимися экстрактивными веществами подвергают удалению спирта под вакуумом и последующей сушке с доведением до постоянной массы. Далее подсоединяют вторую колбу 3, в которую заливают растворитель - диэтиловый эфир, собирают установку. Установка при этом работает без включения вакуумной системы. Процесс ведется при атмосферном давлении. По окончании экстракции содержимое колбы 3 с оставшимися экстрактивными веществами подвергают сушке с доведением до постоянной массы.

И самым последним растворителем заливают воду. К аппарату снова подсоединяют вакуумную систему. Экстракция ведется при температуре кипения содержимого приемной колбы 3, не выше 40°С, температура обеспечивается глубиной вакуума, устанавливаемого с помощью вентиля 12. По окончании экстракции содержимое колбы 3 с оставшимися экстрактивными веществами подвергают сушке с доведением до постоянной массы.

После полного процесса экстракции тремя растворителями, определяют массовую долю суммы экстрактивных веществ путем суммирования ранее высушенных до постоянной массы экстрактов.

Массовую долю экстрактивных веществ X, % определяют по следующей формуле

$$X = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{m} \times 100$$

где: m - масса навески исследуемого образца, г;

m_1 - массовая доля экстрактивных веществ, извлеченных этиловым спиртом, г;

m_2 - массовая доля экстрактивных веществ, извлеченных органическим растворителем диэтиловым спиртом, г;

m_3 - массовая доля экстрактивных веществ, извлеченных водой, г.

Таким образом, последовательная исчерпывающая экстракция растворителями разной полярности позволяет получить объективную оценку о сумме экстрактивных веществ находящихся в растительном сырье.

Литература

1. Тарасов В.Е. Технология эфирных масел и фитопрепаратов: учеб. пособие / Кубан. Гос. технол. ун-т. – Краснодар: Изд. ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 2013. – 404 с.
2. Турышева Н.А., Тарасов В.Е., Пелипенко Т.В. Фармакогнозия и товароведение эфирномасличного и лекарственного сырья: учеб. пособие / Кубан. гос. технол. ун-т. – Краснодар: Изд. ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 2012. – 279 с.
3. Лабораторная установка для извлечения суммы экстрактивных веществ из свежеубранного растительного сырья: пат. на полезную модель № 150522 Рос. Федерация. -№2014136846/05; заявл. 10.09.2014; опубл. 20.02.2015, Бюл. №5.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОГО PH ВОДЫ В КОЛБЕ КАЛЬЯНА НА СОДЕРЖАНИЕ МОНООКСИДА УГЛЕРОДА В ГАЗОВОЙ ФАЗЕ ДЫМА В ПРОЦЕССЕ КУРИТЕЛЬНОЙ СЕССИИ

Жабенцова О.А., ***канд. техн. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Определен физико-химический состав выбранных для исследований марок табака для кальяна, приобретенных в торговой сети. Определены экспериментальные данные по содержанию монооксида углерода в газовой фазе дыма при различных показателях pH воды в колбе кальяна.

Ключевые слова табак для кальяна, кальян, монооксид углерода, pH воды в колбе кальяна.

Популярность и объемы потребления в России табака для кальяна с каждым годом растет. Так, в 2015г., по экспертным оценкам, общий объем потребления составил около 182,62 тыс. кг, из которого объем отечественного табака составил 40,0 тыс. кг [1].

Одной из самых важных задач табачной отрасли является понижение показателей безопасности и повышение показателей качества табачных изделий.

Исследования, проведенные ранее с целью снижения токсичности дыма кальяна, решали этот вопрос использования гидротермической обработки табака, за счет замещения доли табака лекарственными травами, позволяющими отказаться от применения ароматизаторов химической природы, за счет использования натуральных углеводсодержащих компонентов, таких как свекловичная меласса и натуральный мёд. Использование мёда позволило отказаться от искусственных консервантов, часто используемых в рецептурах табаков для кальяна для увеличения срока хранения готового продукта [2-4].

Кальян – многоразовое устройство для курения табака для кальяна, которое непосредственно оказывает влияние на токсичность дыма, так как часть вредных веществ оседает на частях конструкции кальяна и поэтому размер кальяна и его конструкция влияет на снижение токсичности дыма [5].

Утверждение о безопасности курения кальяна является весьма спорным. Сторонники курения кальяна считают, что пропущенный через воду дым мягче воздействует на дыхательные пути курильщика, охлажденный дым не пересушивает горло, что при прохождении дыма кальяна через воду происходит его фильтрация и большая часть вредных веществ, содержащихся в табаке, оседает в воде.

Проведенный анализ отечественный и зарубежной литературы показал, что исследования влияния жидкости в колбе на токсичность дыма табака для кальяна ранее не проводились.

Цель исследования - определение содержания монооксида углерода в газовой фазе дыма при различных значениях pH воды в колбе кальяна в процессе курительной сессии.

Для выполнения цели исследования решались следующие задачи:

- Провести физико-химический анализ марок табака для кальяна различных зарубежных производителей.
- Определить содержание монооксида углерода в газовой фазе дыма кальяна в процессе курительной сессии при использовании в колбе кальяна воды с различными показателями pH.
- Определить изменение pH воды до и после прокуривания кальяна.

В качестве объектов для исследований выбраны шесть марок табаков для кальяна, дистиллированная вода, подкисленная вода и щелочная вода.

Выбраны шесть популярных марок табаков для кальяна различных зарубежных производителей, официально разрешенных для торговли на территории России:

- «Natural Choco coco Molasses» бренда Mazaya, произведенный в Иордании (образец 1);
- «Ice Blue Berry Mint» бренда Al Ajamy произведенный в Объединенных Арабских Эмиратах (образец 2);
- «Two Apples Flavour» бренда Al Sultan, производство Египет (образец 3);
- «Exotic Apple Doppio» бренда Starbuzz, произведенный в Соединенных Штатах Америки (образец 4);
- «Nakhla Sweet Melon»бренд Nakhla производство Египет (образец 5);
- «Two Apples Flavour» бренда Al Fakher, производства Объединенных Арабских Эмиратов (образец 6).

Подкисленную воду готовили из дистиллированной воды и 20% серной кислоты, щелочную воду - из дистиллированной воды и 97% гидроксида натрия. Дистиллированную, подкисленную и щелочную воду использовали в качестве жидкости в колбе кальяна. Серная кислота, и гидроксид натрия являются сильными кислотой и основанием, при диссоциации распадаются полностью на ионы и поэтому выбраны в качестве компонентов для приготовления растворов.

Для проведения исследований использовали стандартные методы анализа, применяемые в табачной отрасли:

- Определение алкалоидов в табаке. Спектрофотометрический метод по ГОСТ 30038-93 [6].

- Определение содержания углеводов в табачном сырье (по Вознесенскому) [7].

- Определение содержания белкового азота в табачном сырье [7].

- Определение концентрации ионов водорода (pH) в дистиллированной воде и жидкости из колбы кальяна проводили, согласно методике «Определение pH водного экстракта табачного сырья» [7].

- Определение содержания монооксида углерода в газовой фазе дыма кальяна по методике М 04-2009 [8].

Исследование состояло из четырех этапов.

На первом этапе выбранные табаки для кальяна анализировали по следующим физико-химическим показателям: содержание никотина, углеводов, белков, pH водного экстракта (табл.).

Таблица

Физико-химический анализ исследуемых образцов табака для кальяна

№ образца	Марка табака для кальяна (бренд)	Показатель качества образцов табака для кальяна			
		никотин, %	углеводы, %	белки, %	pH водного экстракта
1	Natural Choco coco Molasses (Mazaya)	0,14	36,2	1,6	4,3
2	Ice Blue Berry Mint (Al Ajamy)	0,20	30,5	1,7	5,2
3	Exotic Apple Doppio (Starbuzz)	0,40	34,0	1,8	4,3
4	Two Apples Flavour (Al Sultan)	0,26	11,6	1,4	5,4
5	Sweet Melon (Nakhla)	0,20	37,7	1,2	4,8
6	Two Apples Flavour (Al Fakher)	0,20	30,0	1,3	5,3

Согласно полученным данным (табл.), высокое содержание никотина наблюдалось в образце 3 марки Starbuzz производства США (0,40%), низкое - 0,14% (образец 1) фирмы Mazaya. Содержание никотина 0,20% отмечено у образцов 2 (Al Ajamy), 5 (Nakhla), 6 (Al Fakher). Содержание углеводов варьировалось от 30,0 до 37,7%, за исключением табака для кальяна Two Apples Flavour фирмы Al Sultan (образец 4), который показал низкое содержание углеводов равное 11,6%. Значение pH водного экстракта образцов табака для кальяна изменялось от 4,3 и 5,4.

Следующая задача исследования - определение содержания монооксида углерода в газовой фазе дыма кальяна в процессе курительной сессии при использовании в колбе кальяна воды с различными показателями pH и изменение pH воды до и после прокуривания кальяна. Для исследования был выбран табак для кальяна «Exotic Apple Doppio» с высоким содержанием никотина (0,4%) и произведенный в США компанией Starbuzz tobacco.

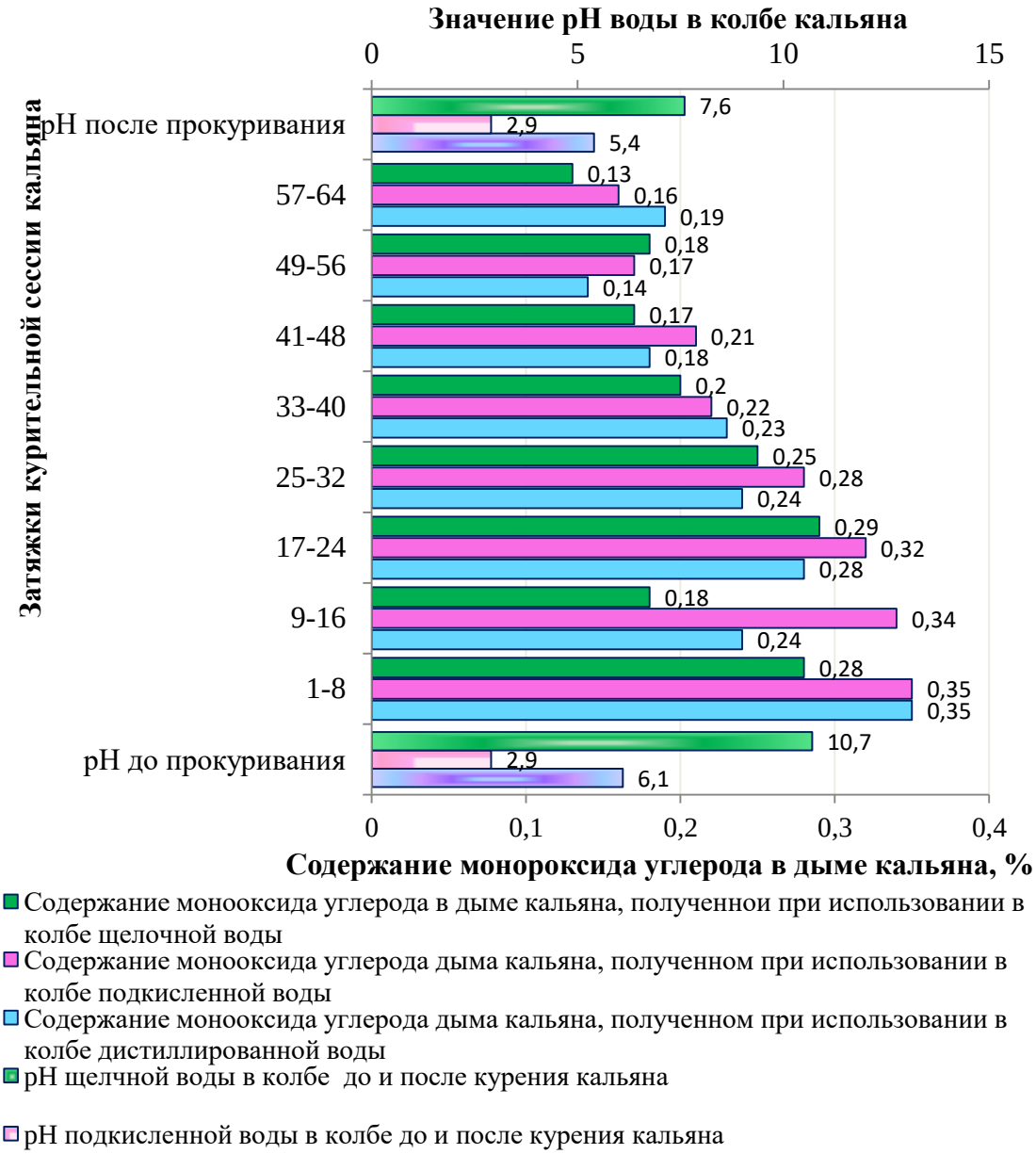


Рис. Содержание монооксида углерода в газовой фазе дыма кальяна, полученное при использовании воды с различным показателем pH

Проводили 3 опыта. Выбранный образец табака для кальяна прокуривали с помощью аналога курительной машины для кальяна по методике для определения содержания монооксида углерода в газовой фазе дыма кальяна, разработанной в ФГБНУ ВНИИТИИ [5]. Значение pH дистиллированной воды, используемой в колбе кальяна, в опыте 1 равнялось 6,1. Во втором опыте приготовили подкисленный раствор из дистиллированной воды и H_2SO_4.с pH равной 2,9. В третьем опыте приготовили щелочной раствор с pH равный 10,7. Результаты исследования представлены на рисунке.

Как видно из рисунка, содержание монооксида углерода в газовой фазе дыма, полученное при прокуривании табака для кальяна Exotic Apple Doppio (Starbuzz) с дистиллированной водой в колбе кальяна изменяется от 0,35% (1-8 затяжка) до 0,14% (49-56 затяжка). PH воды в колбе до прокуривания равно 6,1, после прокуривания снижается до 5,4. Изменение равно 0,7.

Содержание монооксида углерода в газовой фазе дыма, полученное при прокуриваннии этого же табака с использованием подкисленной воды в колбе кальяна,

варьируется от 0,35% (1-8 затяжка) до 0,16% (57-64 затяжка). Наблюдается равномерное снижение содержания монооксида углерода с увеличением количества затяжек. PH воды в колбе до и после не изменяется и равно 2,9.

Содержание монооксида углерода в газовой фазе дыма при прокуривании табака для кальяна марки Starbuzz с использованием в колбе кальяна щелочной воды колеблется от 0,28% (1-8 затяжка) до 0,13% (57-64 затяжка). PH воды в колбе кальяна до прокуривания равнялся 10,7, после прокуривания уменьшился до 7,6. Изменение составило 3,1.

Если сравнивать максимальные значения содержания монооксида углерода в газовой фазе дыма кальяна при использовании воды в колбе с различными значениями pH: опыт 1 – pH = 6,1; опыт 2 - pH = 2,9; опыт 3 – pH = 10,7 видно, что при использовании щелочной воды максимальное значение монооксида углерода имеет наименьшее значение (0,28%).

Тенденции изменения содержания монооксида углерода в газовой фазе дыма при использовании дистиллированной воды (опыт 1) и щелочной (опыт 2) близки. На 9-16 затяжках наблюдается резко снижение содержания монооксида углерода при использовании дистиллированной воды в колбе кальяна от 0,35% до 0,24% и для щелочной воды в колбе от 0,28% (1-8 затяжка) до 0,18% (9-16 затяжка).

В процессе курительной сессии происходит большее уменьшение монооксида углерода при использовании щелочной воды.

При использовании подкисленной воды в колбе кальяна никаких значительных изменений pH не наблюдалось.

Определено, что содержание монооксида углерода в газовой фазе дыма при прокуривании табака для кальяна Exotic Apple Doppio (Starbuzz) при использовании щелочной воды с pH воды до прокуривания (pH = 10,7) в колбе кальяна снижается 0,7%.

Таким образом, полученные результаты говорят, о влиянии щелочной воды на токсичность дыма табака для кальяна.

Поэтому предполагается продолжить исследования по данной теме.

Литература

1. Сборник статистических и оценочных показателей по табачному бизнесу Российской Федерации /Ассоциация производителей табачной продукции «Табакпром».- Изд. одинадцатое, доп. - М., 2016. – 205с.
2. Жабенцова, О.А. Совершенствование технологии изготовления табака для кальяна пониженной токсичности с применением гидротермической обработки / О.А. Жабенцова, Е.В. Гнучих // Известия вузов. Пищевая технология.– 2015.- №1.–С.10-14.
3. Жабенцова, О.А. Повышение безопасности и качества табака для кальяна с использованием натуральных ингредиентов / О.А. Жабенцова, Е.В. Гнучих // Естественные и технические науки. – 2015. - №1. – С. 111-118.
4. Жабенцова, О.А. Особенности различных технологий изготовления кальянных смесей / О.А. Жабенцова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2014. - №4. – С. 10-14.
5. Бубнов, Е.А. Влияние различных факторов на формирование качества курительного изделия для кальяна /Е.А. Бубнов // Сб. науч. трудов института /ГНУ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2010. – Вып.179. – С.57-67.
6. ГОСТ 30038-93 (ИСО 2881-77). Табак и табачные изделия. Определение алкалоидов в табаке. Спектрофотометрический метод. – М.: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии, 1995.
7. Лабораторный контроль табачного сырья, нетабачных материалов и табачной продукции. Учебно-методическое пособие /ГНУ ВНИИТТИ.– Краснодар, 2014.- 240 с.
8. Методика определения содержания монооксида углерода в газовой фазе в дыме кальяна (М 04-009)/ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2009. – 3 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ВЛИЯНИЕ PH ВОДЫ В КОЛБЕ КАЛЬЯНА НА СОДЕРЖАНИЕ НИКОТИНА ВО ВЛАЖНОМ КОНДЕНСАТЕ ДЫМА

Жабенцова О.А., ***канд. техн. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Повышение качества и снижение токсичности табачных изделий являются приоритетными задачами табачной отрасли. Определен физико-химический состав выбранных для исследований марок табака для кальяна, приобретенных в торговой сети. Получены экспериментальные данные по содержанию никотина во влажном конденсате дыма табака для кальяна с разными показателями pH воды в колбе кальяна.

Ключевые слова: табак для кальяна, водородный показатель pH, вода в колбе кальяна, никотин, токсичность дыма, влажный конденсат.

Повышение качества и снижение токсичности табачных изделий являются приоритетными задачами табачной отрасли.

Любители курения кальяна считают, что этот вид курения по сравнению с курением сигарет, более безопасный. В процессе курения кальяна не происходит горения, а значит, он не содержит продуктов пиролиза. Дым кальяна, пропущенный через воду, мягче воздействует на дыхательные пути курильщика. Охлажденный дым не пересушивает горло. Сторонники курения кальяна полагают, что при прохождении дыма кальяна через воду происходит его фильтрация, и большая часть вредных веществ, содержащихся в табаке, оседает в воде. Мнение о том, что дым кальяна по сравнению с дымом сигарет менее вредный, является весьма спорным.

В лаборатории технологии производства табачных изделий ранее проводились исследования, направленные на снижение токсичности дыма кальяна [1-3], объектом исследования, которых не являлась вода в колбе кальяна.

Проведенный анализ отечественный и зарубежной литературы показал, что исследования влияния жидкости в колбе на токсичность дыма табака для кальяна ранее не проводились. В связи с этим, в лаборатории производства табачных изделий в 2016 году проводилась поисковая работа, посвященная этой теме.

Целью исследования являлось определение степени влияния воды с разным показателем pH, используемой в колбе кальяна, на показатели токсичности дыма кальяна.

Для выполнения цели исследования решались следующие задачи:

- Провести сравнительный химический анализ выбранных для исследований марок табака для кальяна, приобретенных в торговой сети.
- Определить значения водородного показателя исследуемых табаков для кальяна.
- Получить экспериментальные данные по содержанию никотина во влажном конденсате дыма табака для кальяна с разными показателями pH воды в колбе кальяна.

В качестве объектов исследования выбраны:

- 6 марок табаков для кальяна;
- дистиллированная вода;
- подкисленная вода;
- щелочная вода.

Выбранные табаки для кальяна официально разрешены для продажи на территории Российской Федерации и изготовлены различными зарубежными производителями. К ним относятся: табак для кальяна марки Natural Choco coco Molasses (бренд Mazaya, Иордания) – образец 1, образец 2 - Ice Blue Berry Mint (бренд Al Ajamy, ОАЭ), образец 3 - Exotic Apple Doppio (бренд Starbuzz, США), образец 4 - Two Apples Flavour (бренд Al Sultan, Египет), 5 -

Sweet Melon (бренд Nakhla, Египет) и 6 - Two Apples Flavour (бренд Al Fakher) изготовленный в ОАЭ.

Дистиллированная вода, подкисленная вода, приготовленная из дистиллированной воды и 20% серной кислоты, щелочная вода, приготовленная из дистиллированной воды и гидроксида натрия, используемых в качестве жидкости в колбе. И серная кислота, и гидроксид натрия выбраны так как являются сильными кислотой и основанием, которые при диссоциации распадаются полностью на ионы.

Для проведения исследований использовали стандартные методы анализа, применяемые в табачной отрасли.

- Определение алкалоидов в табаке. Спектрофотометрический метод по ГОСТ 30038-93 [4].
- Определение содержания углеводов в табачном сырье (по Вознесенскому) [5].
- Определение содержания белкового азота в табачном сырье[5].
- Определение концентрации ионов водорода (pH) в дистиллированной воде и жидкости из колбы кальяна проводили, согласно методике «Определение pH водного экстракта табачного сырья» [5].
- Определение содержания влажного конденсата дыма кальяна по методике М 03-2009 [6].
- Определение содержания никотина в конденсате дыма кальяна проводили с помощью метода газовой хроматографии по ГОСТ Р 51974-2002 (ИСО 10315-2000) [8].

В ходе исследований проведен сравнительный анализ химического состава выбранных марок табака для кальяна, а именно, содержание никотина, углеводов, белков. Результаты представлены на рис. 1. Определены значения водородного показателя pH водного экстракта экспериментальных образцов (рис.2).

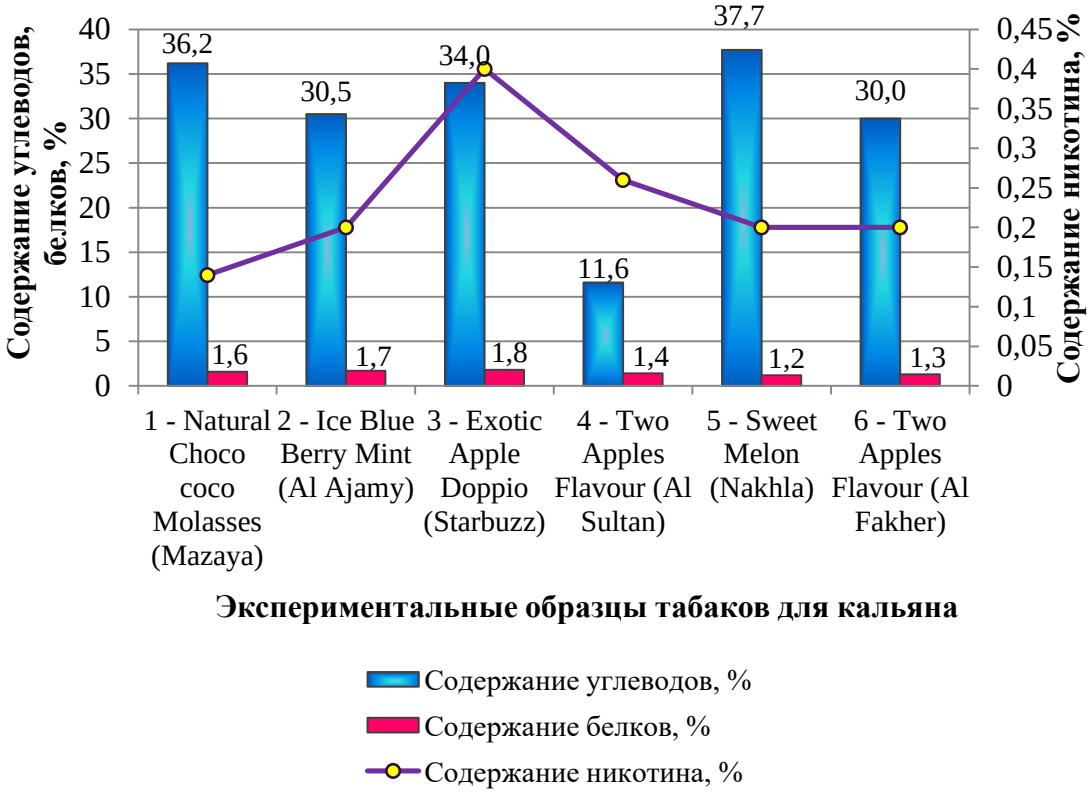
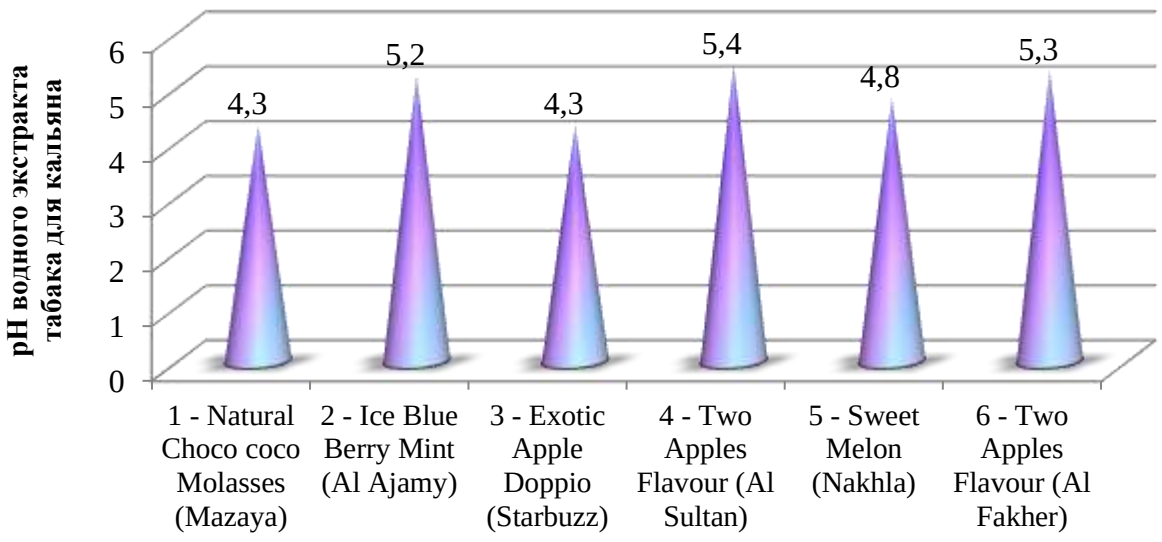


Рис 1. Сравнительный анализ химических показателей табаков для кальяна различных зарубежных производителей



Экспериментальные образцы табаков для кальяна

Рис 2. Значения водородного показателя табаков для кальяна, произведенных различными зарубежными производителями

Согласно полученным данным, представленным на рис. 1 видно, что высокое содержание никотина наблюдалось в образце 3 Exotic Apple Doppio (0,40%), низкое 0,14% (образец 1) бренда Mazaya. Содержание никотина равное 0,20% было у образцов: 2, 5, 6.

Низкое содержание углеводов (11,6%) показал образец 5 табака для кальяна Two Apples Flavour. В остальных образцах содержание углеводов колебалось в пределах от 30% до 37,7%.

В образце 3 Exotic Apple Doppio определено содержание белка 1,8% (максимальное), в образце 5 марки Sweet Melon равно 1,2 (минимальное).

Как видно на рис. 2 значения водородного показателя pH водных экстрактов исследуемых табаков для кальяна, варьировались в пределах от 4, 3 (образец 3) до 5,4 (образец 4) Таким образом, pH всех образцов имели кислую среду.

Исследования определения содержания никотина во влажном конденсате дыма кальяна при использовании воды в колбе с различными показателями pH проводили в три этапа.

На всех этапах исследования определяли содержание никотина во влажном конденсате дыма кальяна и pH воды в колбе кальяна до и после прокуривания табаков для кальяна различных марок. Отличием являлось использование воды в колбе кальяна с различным значением pH. На первом этапе в качестве воды использовали дистиллированную воду с pH=5,2. Во втором этапе в колбе использовали подкисленную воду с pH=3,0. На третьем этапе - щелочную воду с pH=10,2. Результаты показаны на рис.3 и рис.4.

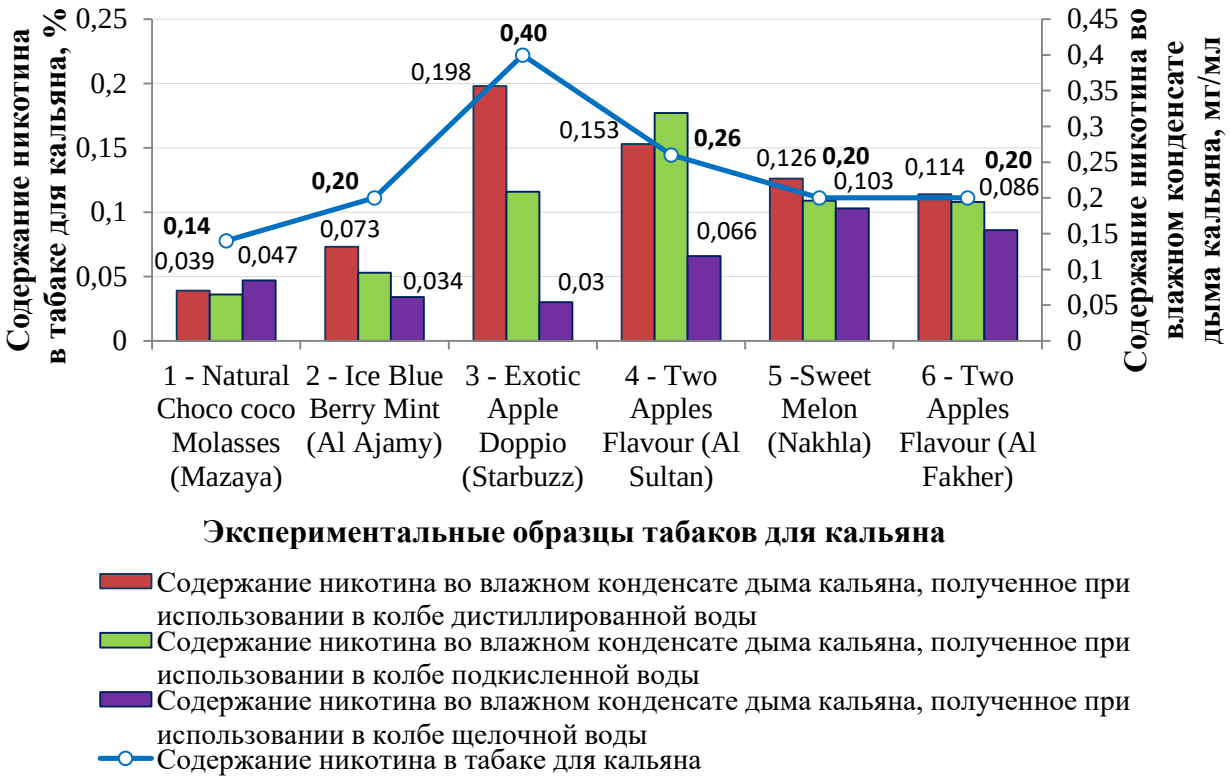


Рис 3. Содержание никотина в табаке и никотина во влажном конденсате дыма кальяна при использовании воды в колбе кальяна в различными значениями pH

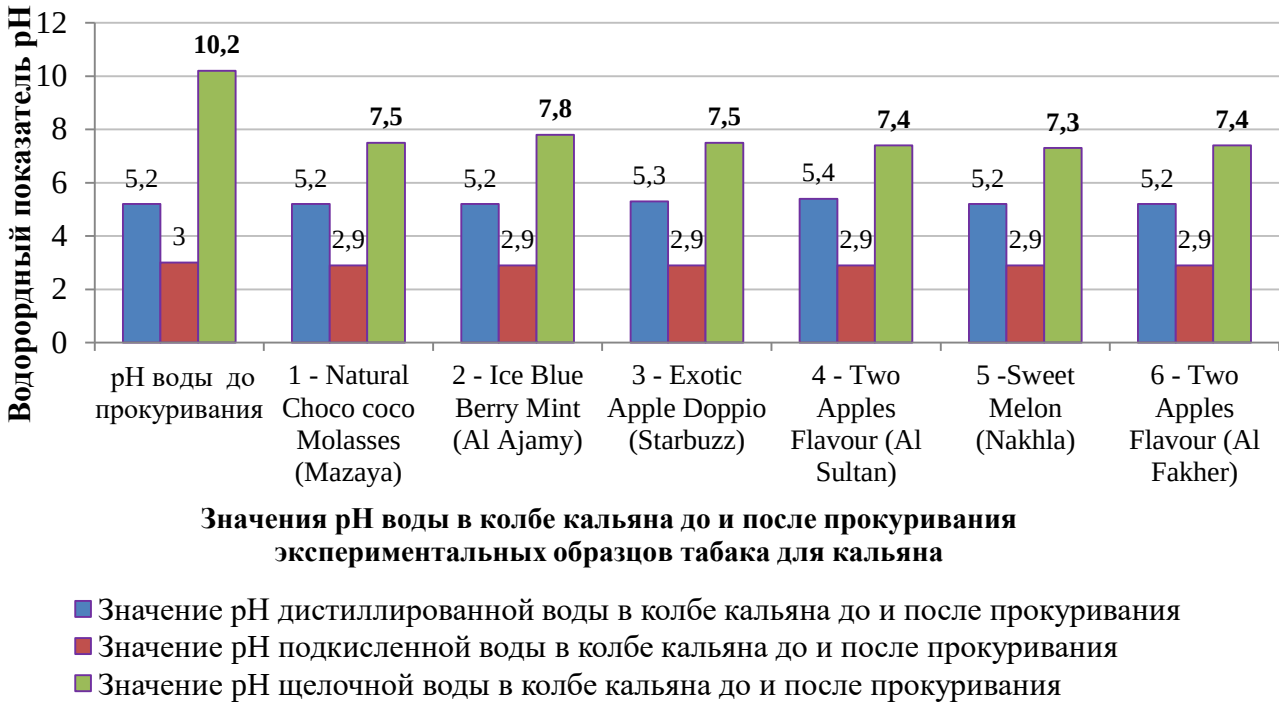


Рис 4. Изменение pH воды в колбе кальяна до и после прокуривания

Как видно из рисунка 3, содержание никотина во влажном конденсате дыма кальяна при использовании в колбе дистиллированной воды для различных марок табака для кальяна варьируется от 0,039 мг/мл (образец 1) до 0,198 мг/мл (образец 3). Значение водородного показателя воды в колбе кальяна после прокуривания для большинства образцов не изменяется (образец 1, 2, 5, 6). Значение pH для образца 4 увеличилось на 0,1 и на 0,2 для образца 3 (рис.4).

При использовании подкисленной воды в колбе кальяна как показано на рисунке 3, содержание никотина во влажном конденсате дыма кальяна для различных марок табака для кальяна варьируется от 0,036 мг/мл (образец 1) до 0,177 мг/мл (образец 5). Значение водородного показателя pH подкисленной воды в колбе кальяна до прокуривания всех табаков составляло 3,0. После прокуривания показатель pH воды в колбе кальяна изменялся от 3,0 до 2,9 для всех табаков. Изменение составило 0,1 (рис.4).

Результаты третьего этапа исследования, приведенные на рисунке 3, свидетельствуют о том, что содержание никотина во влажном конденсате дыма кальяна для различных марок табака для кальяна, при использовании в колбе кальяна щелочной воды с pH =10,2, варьируется от 0,030 мг/мл (образец 3) до 0,103 мг/мл (образец 5). Как показано на рисунке 4 после прокуривания водородный показатель pH воды в колбе кальяна уменьшается значительно и значения колеблются в пределах от минимального значения 7,3 (образец 5) и до максимального 7,8 (образец 2).

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлено, что содержание никотина во влажном конденсате дыма при прокуривании исследуемых табаков для кальяна с использованием щелочной воды (до прокуривания pH = 10,2) в колбе кальяна уменьшается в среднем на 0,0565 мг/мл, что меньше в 1,93 раза по сравнению с экспериментальными данными первого этапа исследования при использовании в колбе дистиллированной воды (pH = 5,2). Это подтверждается максимальным уменьшением значений pH от 10,2 до значений pH воды в колбе после прокуривания. Диапазон изменения варьируется от 2,4 до 2,9. При использовании подкисленной воды в колбе кальяна никаких значительных изменений pH не наблюдалось.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что щелочная вода оказывает значительное влияние на токсичность дыма табака для кальяна.

Литература

1. Жабенцова, О.А. Совершенствование технологии изготовления табака для кальяна пониженной токсичности с применением гидротермической обработки / О.А. Жабенцова, Е.В. Гнучих//Известия вузов. Пищевая технология.– 2015.- №1.– С. 10-14.
2. Жабенцова, О.А. Повышение безопасности и качества табака для кальяна с использованием натуральных ингредиентов / О.А. Жабенцова, Е.В. Гнучих // Естественные и технические науки. – 2015. - №1. – С. 111-118.
3. Жабенцова, О.А. Особенности различных технологий изготовления кальянных смесей / О.А. Жабенцова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2014. - №4. – С. 10-14.
4. ГОСТ 30038-93 (ИСО 2881-77) Табак и табачные изделия. Определение алкалоидов в табаке. Спектрофотометрический метод. - Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1993. – 6 с.
5. Лабораторный контроль табачного сырья, нетабачных материалов и табачной продукции. Учебно-методическое пособие / ГНУ ВНИИТТИ. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2014. – 239с.
6. ГОСТ Р 51974-2002 (ИСО 10315-2000) Сигареты. Определение содержания никотина в конденсате дыма. Метод газовой хроматографии. – М.: Стандартинформ, 2003. – 8 с.
7. Методика определения содержания влажного конденсата в дыме кальяна М 03-2009 / ВНИИТТИ. – Краснодар, 2009. – 5 с.
8. Методика органолептической оценки табака для кальяна МВИ 07-2009/ ВНИИТТИ.- Краснодар, 2009. – 4 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕТОДОЛОГИЙ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ PH ДЫМА

Жабенцова О.А., ***канд. техн. наук*****, Филимонова Т.В.**

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. В обзорной статье рассмотрены методологические подходы в исследованиях определения pH дыма табака, сигарет, сигар и трубок. За последние восемьдесят пять лет методологии определения pH главной струи дыма значительно варьировались.

Ключевые слова: главная струя дыма, конденсат дыма**,** водородный показатель pH, сигареты, методы, методология.

Показатель концентрации ионов водорода pH - мера активности этих ионов в растворах.

Концентрация водородных ионов оказывает влияние на основные физико-химические свойства веществ и растворов: растворимость, фильтрацию, диализ, поверхностное натяжение, вязкость, устойчивость, осмотическое давление, набухание и т.д. Поэтому, определение концентрации водородных ионов применяется во всех областях химии, биологии, физиологии, бактериологии, медицины, сельского хозяйства и техники.

Развитие использования измерений pH в современной промышленности оказалось возможным благодаря открытию водородной функции стеклянных мембран. Это привело к созданию практически удобных стеклянных электродов, pH-метров и контрольных приборов, которые позволяют автоматически регулировать pH процессы, протекающие в растворах [1].

Впервые влияние концентрации ионов на биохимические реакции описано датским химиком S.P. Sorensen в 1909 г. в двух работах, опубликованных одновременно в Германии и во Франции [2]. Он ввёл понятие о показателе ионов водорода, установил стандартные методы определения их концентрации – электрометрические и калориметрические, с описанием соответствующих буферных смесей и индикаторов, а также детально изучил приложение pH-метрии к изучению энзимов [1]. Позже, в 1924 г. определение pH изменено S.P. Sorensen и K. Lieberstrom-Lang [2].

Техника инструментального определения pH опередила медленный прогресс в области теоретического понимания и интерпретации численных величин, экспериментальное получение которых легко и вполне воспроизводимо с высокой точностью обеспечивают pH-метры [1].

За последние восемьдесят пять лет методологии определения pH главной струи дыма от сигареты, сигары или трубки значительно варьировались. Столь же разнообразной была интерпретация полученных значений pH дыма и их взаимосвязи с реакцией курильщика на втягивание или вдыхание главной струи дыма. Так, начиная с 1950 года, разрабатываются методы определения pH главной струи дыма по большей части в сигаретах, а также табаках, сигарах, трубках [3].

Ранние исследования относятся к 1931 году, когда A. Wenusch измерял pH водного экстракта восточного табака, конденсат дыма собирал на вату [4].

В этом же году, А.А. Шмук и М.Л. Колесник сообщили о значениях pH дыма в диапазоне от 5,6 до 8,5 для различных видов табака. Измельченный табак 2-3 г помещали в обычные стеклянные трубки и заложенные с одного конца небольшим кусочком стеклянной ваты или асбеста. Трубка соединялась с промывалками для поглощения дыма (несколько штук), наполненных соответствующими растворами, чаще всего и обычно - слабым раствором титрованной серной кислоты. При сжигании табака в стеклянных трубках, при

постоянном потоке воздуха табак загорался и тлел постепенно и равномерно и весь дым собрался в поглотители [5].

Последующие определения pH дыма включали разнообразные методологии.

Несколько исследователей сообщали об определении путем измерения pH растворов табачного дыма с помощью pH индикаторной бумагой [3, 6, 7].

В попытке подтвердить заявления F. Lickint [8] о том, что существуют взаимосвязи между pH главных струй дыма от сигарет, сигар, трубок, их аэрогенностью и заболеваемостью раком дыхательных путей, A. Kukowka и B. Rackow [9] определяли pH главной струи дыма из заданного веса (6,5 г) табака путем периодически производимых затяжек ртом табачных изделий (сигарет сигар, трубки), протягивания главной струи дыма через дистиллированную воду (100 мл), встряхивания системы для захвата дыма над поверхностью воды и определения pH полученного «коллоидного раствора» с помощью pH метра, а также с помощью двух типов pH индикаторной бумаги. Для сигарет диапазон pH был от 4.5 до 5.3; для сигар от 5,8 до 6.9; для трубок от 5,7 до 6,6 [3].

В исследовании, представленном в 1963 году и опубликованном в 1964 г., A.J. Artho и K. Grob [10] описали некоторые из ранних экспериментов, в которых была предпринята попытка определить поглощение никотина главной струи дыма сигареты путем имитации условий во рту курильщика.

Поглотительная среда была небольшого количества (0,6 мл) высоко буферизированной суррогатной слюны (pH 6,5), количество которого и значение pH приблизили к слюне во рту курильщика.

Недостатком этого исследования являлось, что поглощение никотина из главной струи дыма суррогатной слюны определялось не на основе одной затяжки, а на основе одной сигареты, т.е. 0,6 мл суррогатной слюны была подвергнута воздействию главной струи дыма от всех затяжек сигареты [3].

В дальнейшем A.J. Artho и K. Grob [11] исследовали влияние различных переменных на pH дыма сигареты. К ним относятся: буферные растворы (pH 4,6 и pH 7,2), смачивающие агенты, время контакта между Кембриджской подушкой и растворителем, количество выкуриваемых сигарет, длина окурка, материал фильтра.

На основе полученных результатов, создана окончательная аналитическая методика, которая включала курение четырех сигарет за одно определение. Основные курительные параметры: объем затяжки 35 мл, длительность затяжки 2 секунды, одна затяжка в минуту, температура 20° С, относительная влажность 60%. Улавливали главную струю дыма на Кембриджскую фильтровальную подушечку (никаких холостых затяжек через подушку до анализа не проводилось) сразу же после курения последней сигареты, подушечку помещали в колбу с 40 мл воды и трижды – сразу, через 10 минут и 20 минут. Затем фильтровальную подушечку удаляли, pH определяли электрометрическим методом. Авторы отметили, что во время стандартного использования этого метода при многократных определениях в течение длительного периода времени, можно наблюдать стандартное отклонение, как правило, меньше, чем 0,3 pH единицы [3].

Определение pH дыма последовательных одиночных затяжек главной струи дыма, попадающих на поглощаемую водную пленку, покрывающую pH электрод, описали A.J. Sensabaugh и R.H. Cundiff [12]. Несмотря на сложность их аналитической методологии, они отметили, что результаты будут зависеть от условий, в которых производятся измерения.

Даже в этом раннем исследовании было признано значение разрежения главной струи дыма сигарет и его влияние на значение pH дыма, а также необходимость поглощения главной струи дыма сигарет в среде, имитирующие жидкости дыхательных путей, которые будут подвергаться воздействию дыма.

Об эффекте разбавления и использовании суррогатной слюны (буферизированного раствора вместо дистиллированной воды) A.J. Sensabaugh и R.H. Cundiff писали: «что если большая часть буферного раствора удаляется от электрода, это значительно будет влиять как на форму кривой pH, а также на воспроизводимость. Небольшой кусок замшевой кожи,

смоченной в буферном растворе, использовали с хорошими результатами для покрытия равномерной пленки на электроде».

В течение нескольких лет эта процедура или с незначительным её изменением использовали в различных исследованиях, где знание о pH главной струи дыма сигареты было значимым.

В период с 1976 по 1980 гг. проводились исследования конденсата главной струи дыма сигарет. A.R. Patel [13] для определения pH конденсатов сигаретного дыма использовал следующий метод: образец конденсата сигаретного дыма (1,0 г) суспендировали в 100 мл воды без CO_2, тщательно встряхивали и pH измеряли непосредственно с помощью pH метра. Значение pH паровой фазы главной струи дыма во внимание не принимались [3].

В этот же период, M.R. Guerin и его коллеги из Окриджской национальной лаборатории [14, 15] так же проводили исследования с меньшим количеством конденсата главной струи дыма сигарет. Использовали следующую процедуру: 200 мг образца конденсата сигаретного дыма помещали в химический стакан, который переносили в атмосферу азота. Паровая фаза главной струи дыма игнорировалась по отношению к pH. Известный объем воды без CO_2 был добавлен в 1% суспензию конденсата сигаретного дыма и сразу измерен pH [3].

J.L. Harris и L.E. Hayes [16] описали определение pH для всех главных струй дыма: объединенные первые затяжки от 20 сигарет из одной упаковки, объединенные вторые затяжки от тех же 20 сигарет, объединенные третьи затяжки от 20 сигарет и т.д. Дистиллированная вода (50 мл) с pH 6,0 использовалась для извлечения каждого набора затяжек во время курения. Затем экстракт дыма разбавляли водой (50 мл, pH 6,0) и pH дыма определяли при 25°C. Поскольку pH дыма изменяется со временем, фиксирование pH показаний производили в течение трех минут после готовности образца [3].

H. Klus и др. [17] описали метод для определения pH всей главной струи дыма, которая была направлена непосредственно на поверхность pH электрода.

В своем собственном, так называемом методе, измерения «pH дыма» всей главной струи дыма сигареты, A.J. Kruszynski [18] отделил фазу твердых частиц от паровой фазы. Фаза твердых частиц, собранная на Кембриджском типе фильтре, экстрагировали с водой и определяли pH водной вытяжки. Паровая фаза, пропускалась через фильтр собралась в воде и определялся pH водной вытяжки. Эти два значения pH значительно отличались. Но никаких объяснений не было дано [3].

J.Z. Dong и др. [19] описали новый и простой метод для определения pH главной струи дыма от 10 выкуренных сигарет при «измененных» стандартных условиях. Главная струя дыма была собрана в водной суспензии в 300 мл водного раствора (1% вес/объем). Исследователи утверждали, что влияние экстремального разбавления на значение pH дыма демонстрируют буферные свойства водных растворов дыма. Также утверждали, что их процедуры учитывают вклад паровой фазы и фазы твердых частиц на pH главной струи дыма [3].

Из обзора аналитических процедур, перечисленных выше, видно, что большинство полученных значений pH дыма не имеют никакого отношения к классическому определению pH, представленного S.P. Sorensen (1), или S.P.Sorensen и K. Linderstrom- Lang, или к pH главной струи дыма затяжки на данный момент контакта с покрывающей тканью ротовой полости и нижних дыхательных путей курильщика.

До тех пор, пока pH главной струи дыма не будет определяться на основе одной затяжки в системе моделирования, в ротовой полости или легких курильщика, характер конкретных компонентов дыма во время контакта и их реакционная способность с тканью дыхательных путей останутся весьма спорными.

Для того, чтобы быть достоверным значением, pH главной струи дыма сигареты должен быть определен в условиях, имитирующих или приближенных к тем, с которыми сталкивается во время курения сигареты курильщик.

Литература

1. Бейтс Р. Определение pH. Теория и практика/Р. Бейтс, - Изд. 2-е испр.- Л.: Химия, 1972.- 402 с.
2. Sorensen S.P.L. Enzymstudien. II. Uber die Mes- sung und die Bedeutung der Wasserstoffionenkon- zentration bei enzymatischen Prozessen // Biochem. - 1909. - Z.21.- P. 131-200.
3. Rodgman A. Smoke pH: A review // Beiträge zur Tabakforschung International.- 2000.- Vol. 19, №.3. – P. 117-139.
4. Wenusch A. On the strength of tobacco products // Fachliche Mitt. Osterr. Tabakregie. - 1931.-№3. – P. 1-10.
5. Шмук А.А., Колесник М.Л. Реакция табачного дыма и связь ее с качеством табака с суммой его // Тр. ГИТ.– Краснодар,1931.–Вып.81.- С.45-52.
6. Pyriki C., Homann W.F. Gruppenzugehorigkeit von fermen-tierten Tabaken und das Verhalten derselben bei der Wasserdampfbehandlung //Ber. Inst. Tabakforsch. – Dresden, 1955.- Vol. 2. – P.151-173.
7. Pyriki, C. Relations entre la composition chimique du tabac et les ca-racteres de la fume // Proceedings of the 2nd International Scientific Tobacco Congress. – 1966. – P. 460-495.
8. Lickint F. Atiologie und Prophylaxe des Lungenkrebses.- Krebsarzt, Wien. – 1953. – Vol. 8 – P. 281-286.
9. Kukowka A., Rackow B. The acidifying and colloidal behavior of emulsified tobacco smokes of different origins // Deut. Gesundheit.- 1959. – Vol. 14. –P. 1944-1951.
10. Artho A.J., Grob K. Distribution of nicotine between the vapour and particulate phases of cigarette smoke // 17th Tobacco Chemists' Research Conference. – 1963. -Vol. 17, paper №.10. - P. 10.
11. Artho A.J., Grob K. Investigations into the determination of the pH value of cigarette smoke // Tabak J. Internat. – 1971- №1. – P. 131-33.
12. Sensabaugh A.J. Jr., Cundiff R.H. A new technique for determining the pH of whole tobacco smoke // 20th Tobacco Chemists' Research Conference – 1966. -Vol. 20, paper. - № 25. - P. 31-32.
13. Patel A.R.: Preparation and monitoring of cigarette smoke condensate samples; in: Report №. 1. Toward less hazardous cigarettes. The first set of experimental cigarettes, DHEW Publ. - 1976.– P. 49-58.
14. Guerin M.R. Chemical characterization of experimental cigarettes and cigarette smoke condensates; in: Report No. 1. Toward less hazardous cigarettes. The first set of experimental cigarettes // DHEW Publ. -1976.-№. (NIH) 76-905.- P. 59-84.
15. Guerin M.R., Quincy R.B,. Kubota H. Chemical characterization of experimental cigarettes and cigarette smoke condensates; in: Report №. 2. Toward less hazardous cigarettes. The second set of experimental cigarettes // DHEW Publ. №. (NIH) 76-1111, 1976. - P. 33-55.
16. Harris J.L., Hayes L.E. A method for measuring the pH value of whole smoke // 30th Tobacco Chemists' Research Conference. – 1976. –Vol. 30, paper №. 43. - P. 30.
17. Klus, H., Begutter H., Ultsch I. Der Einfluss des Filterventilationsgrades auf einige ausgewahlte Rauchparameter // CORESTA Smoke Study Meeting- Portugal, Albufeira. - 1981.
18. Kruszynski, A.J. The measurement of whole smoke pH of tobacco smoke // CORESTA Symposium, 1982: Inf. Bull., Spec. Edition. – 1982. - Paper №06. – P. 16-17.
19. Dong J.Z., Glass J.N., Thompson B.T. et. al. A simple technique for determining the pH of whole cigarette smoke // 52nd Tobacco Science Research Conference. –1998. - Vol. 52. - Paper №. 07. - P. 33-48.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИЕ АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ ТАБАЧНОГО ДЫМА

Зайцева Т.А.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы химического состава табачного дыма и процессов образования полициклических ароматических углеводородов. Приведена токсикологическая характеристика 3,4-безпирена и пути его миграции в объектах окружающей среды. Методы определения 3,4-бензпирена. Рассмотрены вопросы Рамочной конвенции по борьбе с табаком (РКБТ) ВОЗ и проблемы формирования отчета об ингредиентах к ТР ТС 035/2014.

Ключевые слова: 3,4-бензпирен, главная струя дыма, токсичные вещества, безопасность табачных изделий, химический состав дыма, полициклические ароматические углеводороды.

Решение многих вопросов, связанных с улучшением качества курительной продукции и снижением токсичности табачного дыма, немыслимо без изучения физико-химических его свойств. Табачный дым – это чрезвычайно сложная смесь компонентов. Во время курения внутри горящей сигареты табак подвергается воздействию температур - от температуры окружающей среды до ≈950^{0}С в присутствии кислорода меняющейся концентрации. При этом образуются тысячи химических веществ различными путями, которые могут влиять на курительные достоинства табака [1,2].

По своей природе каждое из этих веществ, с точки зрения органолептических свойств, может оказывать положительное, отрицательное или нейтральное влияние. Органолептические свойства курильщик определяет как «аромат» и «вкус», а биологическое действие может служить причиной каких-то изменений или заболеваний организма. Таким образом, одни и те же вещества весьма ценные с точки зрения формирования аромата и вкуса, могут оказывать сильное нежелательное биологическое воздействие и наоборот.

На состав табачного дыма оказывает влияние много факторов различного характера. Знание их роли необходимо для направленного изменения курительных свойств продукции и снижения ее токсичности. Речь идет, в первую очередь, о главной струе дыма сигареты, так как именно она является объектом потребления [3].

Состав образующегося дыма очень изменчив и зависит от многих факторов. Существует множество исследований по оценке содержания количества химических веществ в дыме сигарет. По некоторым данным в табачном дыме содержится более 5300 химических веществ.

Среди всего многообразия веществ дыма следует отметить класс углеводородов, обращающий на себя внимание своей многочисленностью и присутствием в табачном дыме. Углеводороды являются одной из наиболее представительных групп химического состава табачного дыма, которая насчитывает более 200 индивидуальных соединений. Эти сведения дают представление о том, что углеводороды табачного дыма могут играть значительную роль в формировании как его качественных показателей, так и биологических свойств.

В табачном дыме обнаружено более 75 моноциклических ароматических углеводородов, таких как бензол и толуол, которые образуются при пиролизе аминокислот, жирных кислот, углеводов и парафинов. В табачном дыме идентифицировано свыше 300 полициклических ароматических углеводородов (далее по тексту - ПАУ).

Из сотен полициклических ароматических углеводородов различного строения 3,4-бензпирен является наиболее приоритетным для мониторинга. В таблице 1 приведены некоторые из представителей ПАУ вместе с характерным содержанием в дыме сигарет.

Таблица 1

Представители ПАУ в табачном дыме

Углеводород	Содержание, нг/сиг.
Нафталин	2-6
Антрацен	24
Флуорен	1-6
Фенантрен	77
Пирен	45-140
Флуорантен	60-150
Перилен	3
Бенз(а)пирен	9-40
Коронен	1
Антантрен	3

ПАУ образуются при пиролизе и в ходе пиросинтетических реакций из терпенов, фитостеролов, парафинов, углеводов, аминокислот, целлюлозы и других компонентов табака. Ранее были проведены исследования посвященные определению температур, при которых происходит образование отдельных групп углеводородов. Установлено, что в интервале температур 400-600ºС образуются нормальные алканы и алкены, при температуре более 500ºС – бензол и алкилбензолы, при температуре более 700ºС – нафталин и его производные, а при температуре более 800ºС – полициклические ароматические углеводороды.

Еще в 1921 г. ученые Блох и Дрейфусс [4] получили подтверждение, что канцерогенными факторами являются не содержащие серы и азота соединения, образующие ароматические углеводороды. Кенневей получил канцерогенные смолистые вещества из органических материалов, таких, как волосы, человеческие ткани, холестерин и т.д., а также из ацетилена или изопрена при нагревании их с водородом при высокой температуре [4]; затем он начал поиски канцерогенных составляющих в каменноугольных остатках. Канневей испытал большое число углеводородов, выделенных в то время из смолы, но ни один из них не обладал канцерогенной активностью. Однако ему удалось вызвать опухоль у мышей при использовании синтетического соединения 1,2-5,6-дибензантрацена, полученного по методу Клара [4]. Это соединение явилось первым полициклическим ароматическим углеводородом из большой группы канцерогенов данного типа. История основополагающего успешного открытия первого из содержащихся в каменноугольной смоле канцерогенных веществ - 3,4-бензпирена связана с именем Кука [4] и Кенневея [4], каждый из которых своей работой внес значительный вклад в развитие этой проблемы.

Бензпирен (или 3,4-бензпирен, бенз(а)пирен, бензапирен) $C_{20}H_{12}$ - полициклический ароматический углеводород, представляющий собой светло-желтые кристаллы.

Температура плавления 179 °С, температура кипения 495 °С, плотность: 1,24 г/см³; молярная масса 252,3 г/моль. Хорошо растворим в бензоле, толуоле, ксилоле и других органических растворителях, водном растворе метанола. С водой образует коллоидные растворы. Регистрационный номер по Chemical Abstract Service (CAS) 50-32-8 , образующийся при воздействии высокой температуры на некоторые органические вещества. Из ряда канцерогенных полиароматических углеводородов, (ПАУ) является наиболее распространенным в окружающей среде.

Структурная формула бенз(а)пирена довольно проста: пять сочлененных в определенной последовательности бензольных колец (рис.1).

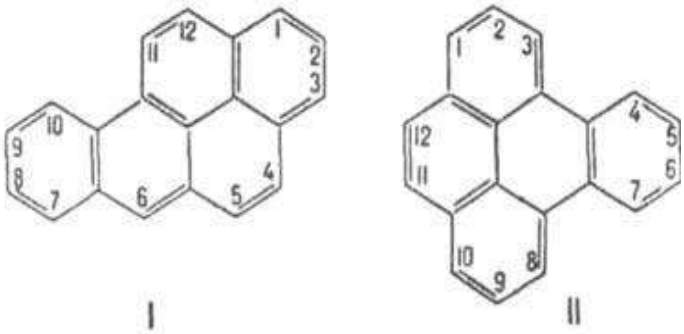
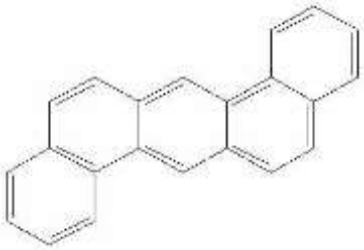


Рис. 1. Структурная формула 3,4-бензпирена (**I**); 4,5- бензпирена (**II**)

Важна именно последовательность сочленения колец. Бенз(а)пирены — это углеводороды из пяти циклов, являющиеся производными пирена — тетрациклического углеводорода, лишенного канцерогенной активности. Будет канцерогенен углеводород из пяти колец или нет, зависит от того, как присоединится пятое кольцо. Если так, как у 3,4-бензпирена или, если произойдет перестройка и образуется молекула 1,2,- 5,6-Дибензантрацена (III) (рис. 2), то у вещества будет способность вызывать злокачественные опухоли. Если же пять колец образуют иную структуру, то образуются малоактивные соединения (например, 4,5-бензпирен (II)) (рис. 1).



III

Рис. 2. 1,2-5,6-дибензантрацен (III)

3,4-бензпирен отнесен к веществам 1 класса опасности (чрезвычайно опасное). Канцероген способен вызвать у человека образование злокачественных и доброкачественных опухолей. Преимущественные пути поступления в организм человека - ингаляционный, накожный, трансплацентарно. В экспериментальных исследованиях 3,4-бензпирен был испытан на девяти видах животных, включая обезьян. При всех этих способах воздействия удавалось вызвать злокачественные опухоли у животных.

Одним из широко распространённых источников 3,4-бензпирена является процесс горения практически всех видов горючих материалов. 3,4-бензпирен присутствует в дымовых газах, копоти и саже, оседающих в дымоходах и на поверхностях, имевших контакт с дымом, в том числе табачном, точнее в смолистых веществах, содержащихся в продуктах сгорания. 3,4-бензпирен находят и в местах стихийно возникающих лесных пожаров, он появляется в атмосфере также в результате извержения вулканов. Однако, процесс горения (т.е. окисление углерода) не обязателен для возникновения 3,4-бензпирена. Он образуется в результате протекания процессов полимеризации относительно простых по структуре осколков молекул (в основном свободно радикального характера), которые образуются из исходного топлива вследствие действия высоких температур, при неблагоприятных условиях горения. Одним из наиболее распространённых источников образования 3,4-бензпирена является также пиролиз.

В молекулярно-дисперсном состоянии 3,4-бензпирен может находиться лишь в ничтожно малых количествах. В воздухе он преимущественно связан с твердыми частицами атмосферной пыли. Твердые частицы, содержащие 3,4-бензпирен, довольно быстро

выпадают из воздуха вследствие седиментации (разрушение коллоида и выпадение осадка), а также с атмосферными осадками и переходят в почву, растения, почвенные воды и водоемы. Это обуславливает довольно большую изменчивость концентрации бенз(а)пиренов в атмосферном воздухе, которая зависит не только от интенсивности выброса его из источника загрязнения, но и от метеорологических условий. Будучи химически сравнительно устойчивым, бенз(а)пирен может долго мигрировать из одних объектов в другие. В результате многие объекты и процессы окружающей среды, сами, не обладающие способностью синтезировать бенз(а)пирены, становятся его вторичными источниками.

В окружающей среде накапливается преимущественно в почве, меньше в воде. Из почвы поступает в ткани растений и продолжает своё движение дальше в трофической цепи, при этом на каждой её ступени содержание бенз(а)пиренов в природных объектах возрастает на порядок.

Проблема улучшения качества и снижения токсичности табачной продукции является актуальной для табачной отрасли. Статья 10 РКБТ ВОЗ, которая касается регулирования раскрытия состава табачных изделий, говорит о том, что каждая Сторона, в соответствии со своим национальным законодательством, принимает и осуществляет эффективные законодательные, исполнительные, административные или иные меры, требующие от изготовителей и импортеров табачных изделий раскрывать правительственным органам информацию о составе табачных изделий и выделяемых ими продуктах. Кроме того, каждая Сторона принимает и осуществляет эффективные меры по информированию общественности о токсических составляющих табачных изделий и продуктах, которые они могут выделять.

В 2008 г. Российская Федерация присоединилась к РКБТ ВОЗ и с тех пор проводит политику применения и внедрения рекомендаций ВОЗ в систему регулирования табачных изделий.

В соответствии с действующим «Техническим регламентом на табачную продукцию» Таможенного союза (ТР ТС 035/2014) ежегодно производители обязаны подавать отчет об ингредиентах. В форме отчета, которая сейчас проходит процедуру рассмотрения и утверждения, предусмотрено наличие сведений о содержании различных токсичных веществ.

Во исполнение Рамочной конвенции по борьбе с табаком (РКБТ) ВОЗ, статьи 9 «Регулирование состава табачных изделий» Конференция Сторон в консультации с компетентными международными органами предлагает руководящие принципы испытания и измерения состава табачных изделий и выделяемых ими продуктов, а также регулирования содержания токсичных компонентов табачного дыма [5].

В пункте 3 Проекта «Формы отчета о составе реализованных на территории государства – члена Евразийского экономического союза в течение отчетного календарного года табачных изделий и выделяемых ими веществах» к техническому регламенту Таможенного союза «Технический регламент на табачную продукцию» (ТР ТС 035/2014) содержится требование по предоставлению изготовителями или импортерами табачной продукции информации о составляющих табачного дыма сигареты, в частности, о содержании многоядерных ароматических углеводородов (3,4-бензпирен), летучих веществ (бензол, 1,3-бутадиен, формальдегид, ацетальдегид), нитрозоаминов, металлов (мышьяк, кадмий, хром, свинец, ртуть, никель, селен), окиси азота и цианида водорода в дыме, выделяемом табачным изделием [6].

В настоящее время существует метод CORESTA CRM 82 по определению 3,4-бензпирена в табачных изделиях и международный стандарт ISO 22634:2008 по определению 3,4-бензпирена в главной струе дыма сигарет. Оба метода основаны на применении газовой хроматографии и масс-спектрометрии.

Для контроля качества и безопасности табачных изделий, находящихся в обороте на рынке России, по содержанию одного из самых токсичных веществ в составе дыма – 3,4-

бензприена, необходима разработка российского, гармонизированного с международными, метода определения 3,4-бензпирена в дыме сигарет.

Литература

1. Дурунча Н.А. Результаты исследований современных табачных изделий по показателям безопасности и качества/ Н.А. Дурунча, Т.А.Пережогина, И.М. Остапченко, Н.В.Попова //Естественные и технические науки.- 2014.- №3(71).- С.183-187.
2. Писклов В.П. Сравнительный анализ химического состава табачного сырья /В.П. Писклов, С.К. Кочеткова, Н.А. Дурунча [и др.] // Изв. вузов. Пищевая технология.- 2012.- № 5-6.- С.20-24.
3. Duruncha N.A. The effect of the filter tip verilation rate on toxic components in cigarette smoke/ N.A. Duruncha, S.K. Kochetkova, T.A.Perezhogina [and other] //Science and World: International scientific journal.- 2016.- Vol. I., 6(34).- P.28-31.
4. Клар Э. Полициклические углеводороды / пер. с англ. В.В.Ершова /Э.Клар.- М., 1971. - Т. 1-2.
5. WHO Framework Convention on Tobacco Control: guidelines for implementation// World Health Organization.-2013.
6. Технический регламент Таможенного союза "Технический регламент на табачную продукцию" (ТР ТС 035/2014).
7. Машковцев М.Ф. Химия табака /М.Ф. Машковцев.- М., 1971.- 272 с.
8. Краткая химическая энциклопедия.- М., 1961.- 419 с.
9. Шмук А.А. Химия табака и махорки / под ред. А.П. Смирнова /А.А. Шмук. – Изд. 2-е. – М.: Пищепромиздат, 1948. – 580 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НИКОТИНА В ЖИДКОСТЯХ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ ДОСТАВКИ НИКОТИНА

Кочеткова С.К., *канд. хим. наук*, Пережогина Т.А., Дурунча Н.А., Остапченко И.М., Галич И.И., Кокорина Л.В., Анушян С.Г.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Электронные системы доставки никотина приобретают во всем мире большую популярность, однако из-за отсутствия стандартизированной методики определения никотина в жидкостях для электронных сигарет данная продукция на рынке не может контролироваться уполномоченными органами. В результате проведенного исследования разработана методика определения никотина в жидкостях для электронных систем доставки никотина.

Ключевые слова: никотин, электронная сигарета, электронные системы доставки никотина, картриджи, газохроматографическое определение.

Распространенность вейпинга (курение электронных сигарет), с одной стороны, и невозможность контроля за продукцией на рынке, с другой стороны, обусловили необходимость создания стандартизированной методики определения никотина в жидкостях для электронных систем доставки никотина (ЭСДН, электронных сигарет).

Цель исследования, проводимого лабораторией химии и контроля качества ФГБНУ ВНИИТТИ в 2016 году, состояла в изучении возможности определения никотина в

жидкостях для электронных систем доставки никотина и разработка методики определения никотина в жидкостях для ЭДСН.

Расширенный литературный поиск по проблеме существующих методов оценки жидкости (Е-жидкости) для электронных систем доставки никотина показал, что не существует стандартизированных методов для характеристики электронных жидкостей. В тоже время, в исследовательских лабораториях применяют свои собственные аналитические методы для определения состава Е-жидкости. Анализ литературного материала [1-6] позволил оценить возможности использования его в условиях ФГБНУ ВНИИТТИ, чтобы получить научно обоснованные данные для создания методики определения никотина в жидкостях для ЭСДН.

Оснащенность высокотехничным оборудованием, химическими реактивами, высококвалифицированными специалистами и наличие разработанной в лаборатории химии и контроля качества методики определения никотина в табаке с помощью газо-жидкостной хроматографии [7] сделало возможным разработку методики определения никотина в жидкостях для электронных систем доставки никотина.

Материалом для исследования служили коммерческие образцы жидкостей и одноразовых картриджей для электронных сигарет с различным содержанием никотина.

Научные исследования проводились на базе имеющегося в лаборатории химии и контроля качества аналитического оборудования: газожидкостных хроматографов «Кристалл 2000М», «Agilent 7890B», «ЦВЕТ 500», характеристики которых приведены в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, хроматографы были оснащены разного вида хроматографическими колонками и обеспечивали различные условия хроматографирования, которые позволяли количественно разделить пики внутреннего стандарта, никотина и других сопутствующих компонентов.

Таблица 1

Характеристики хроматографов

Характе-ристики	«Agilent 7890B»	«Кристалл 2000М»	«ЦВЕТ 500»
Детектор	Пламенно- ионизационный	Пламенно-ионизационный	Пламенно-ионизационный
Колонка	Капиллярная	Насадочная	Насадочная
Условия хроматогра-фирования	Длина колонки – 60 м, диаметр – 0,320 мм, толщина пленки фазы – 0,25 мкм, фаза: DB WAX; Температура колонки - 155° С; Температура инжектора - 300° С; Температура детектора - 300° С; Расход газов: газ-носитель – азот - 8 мл/мин; водород – 30 мл/мин; воздух – 300 мл/мин; Длительность анализа – 10 минут	Длина колонки – 2,0 м, внутренний диаметр - 3 мм; Стационарная фаза: 10 % Carbowax 20M с 2 % KOH на Chromaton N-AW с зернением 80-100 mesh; Температура колонки - 170° С; Температура инжектора - 250° С; Температура детектора - 250° С; Расход газов: газ-носитель – гелий - 40 мл/мин; водород – 30 мл/мин; воздух – 200 мл/мин; Длительность анализа – 10 минут	Длина колонки – 2,0 м, внутренний диаметр - 3 мм; Стационарная фаза: 10 % полиэтиленгликольсукцинат на Chromaton N-AW с зернением 0,250-0,315 мм; Температура колонки - 160° С; Температура инжектора - 230° С; Температура детектора - 250° С; Расход газов: газ-носитель – азот - 28-30 мл/мин; водород – 20 мл/мин; воздух – 200 мл/мин; Длительность анализа – 6 минут

В качестве базового метода определения никотина в жидкостях и картриджах для ЭСДН выбран метод CORESTA № 62 [8], внутреннего стандарта - хинальдин. Для построения калибровочных графиков стандартным веществом никотина являлся никотина салицилат. Массу навески жидкости для ЭСДН приняли в количестве – 1000 мг, взвешенной на аналитических весах с погрешностью взвешивания до 0,0001 г.

С целью определения минимально-детектируемого количества никотина раствор с содержанием никотина 0,05 мг/мл подвергали разбавлению и после хроматографирования установлено минимально-детектируемое количество никотина в растворе – 0,003 мг/мл или 0,03 %.

Все химические реактивы, применяемые в исследовании, были аналитической чистоты. Использовалась разнообразная химическая посуда. Реактивы, экстрагент, растворы, жидкости и картриджи для ЭСДН выдерживались перед использованием не менее 2 часов в лабораторных условиях (t = 22 ± 2)°С.

Для приготовления стандартного раствора в мерную колбу на 50 мл взвешивали на аналитических весах 0,0926 г салицилата никотина (что соответствует 50 мг никотина), доливали до метки разбавителем и тщательно перемешивали. Концентрация полученного стандартного раствора - 1,0 мг/мл никотина.

В качестве разбавителя готовили раствор с внутренним стандартом: в мерную колбу на 1 литр количественно с помощью этилового спирта переносили взятую на аналитических весах навеску хинальдина 0,500г (внутренний стандарт), до метки доливали этиловым спиртом и тщательно перемешивали.

Для построения калибровочных графиков на хроматографах, участвующих в данном исследовании, готовили калибровочные растворы с содержанием никотина 0,05 мг/мл - 1,0 мг/мл. Приготовление ряда калибровочных растворов заключалось в следующем: в пробирки с притертыми пробками помещали различные количества (0,5 мл; 2,0 мл; 4,0 мл; 6,0 мл; 8,0 мл; 10,0 мл) приготовленного стандартного раствора никотина и соответствующее количество раствора с внутренним стандартом до общего объема 10 мл и перемешивали. Аликвотную часть (1 мкл) вводили в газовый хроматограф, регистрировали площади пиков (или высот) никотина и внутреннего стандарта. Построение калибровочной зависимости выполняли в соответствии с инструкцией и программой используемого хроматографа, при этом калибровочные графики были линейными, а линия регрессии проходила через начало координат.

Подготовка проб для проведения анализа образцов жидкостей и картриджей для ЭСДН отличалась, так как навеску жидкости для ЭСДН взвешивали на аналитических весах, а содержимое картриджа без взвешивания помещали в колбу для анализа. Таким образом, условия взятия навески зависели от вида продукции.

Экстрагирующий раствор (экстрагент) готовили следующим образом: в мерную колбу на 1 литр количественно с помощью гексана переносили взятую на аналитических весах навеску хинальдина 0,500 г, до метки доливали гексаном и тщательно перемешивали.

Подготовка пробы жидкости для ЭСДН заключалась в следующем: навеску исследуемой жидкости 1000 мг помещали в коническую колбу с притертой пробкой емкостью 100 мл, приливали 10 мл дистиллированной воды, 20 мл экстрагирующего раствора, добавляли в смесь 5 мл 8н раствора NaOH и встряхивали в течение 1 часа. После окончания встряхивания колбы оставляли стоять для расслоения фаз. Часть верхней гексановой фазы (1-2 мл) с помощью пипетки-дозатора переносили в виалу из темного стекла емкостью 1,5-2 мл.

При подготовке пробы жидкости из картриджа для ЭСДН содержимое картриджа помещали в коническую колбу с притертой пробкой емкостью 100 мл, туда же помещали небольшие кусочки фильтровальной бумаги, которыми был протерт картридж изнутри, чтобы исключить потери жидкости. Дальнейшие этапы подготовки пробы проводили аналогично этапам жидкости для ЭСДН.

Аликвотную пробу экстракта (1 мкл) вводили в газовый хроматограф. По окончании анализа регистрировали данные о количестве никотина в анализируемой пробе (мг/мл).

Расчет количества никотина в жидкости для электронных систем доставки никотина проводили по уравнению:

$$N\,\% = \frac{X \times V \times 100}{P}$$

или

$$N\ \text{мг/мл} = \frac{X \times V \times \rho \times 1000}{P}$$

где: ***X*** – количество никотина, определенное по калибровочному графику или уравнению регрессии, мг/мл;

V - объем экстрагента, добавленный к жидкости для электронных систем доставки никотина, мл (20 мл);

P - навеска жидкости для электронных систем доставки никотина, мг;

ρ – плотность жидкости для электронных систем доставки никотина,г/мл.

Расчет плотности жидкости для электронных систем доставки никотина проводили по формуле:

$$\rho\ \text{г/мл} = \frac{Mcp}{v}$$

где: ***Mcp***- среднеарифметическое значение 5 определений массы 5 мл жидкости для электронных систем доставки никотина, г;

v- объем жидкости для электронных систем доставки никотина, мл (5 мл).

Расчет количества никотина в картридже для электронных систем доставки никотина проводили по уравнению:

$$N\ \text{мг/картридж} = \frac{X \times V \times V_2}{V_1}$$

где: ***X*** – количество никотина в анализируемой пробе, определенное по калибровочному графику или уравнению регрессии, мг/мл;

V - объем экстракта, мл (20 мл);

V_1 - часть экстракта, взятая для разбавления, мл;

V_2 – объем мерной посуды для разбавления, мл.

Примеры полученных хроматограмм с четким разделением пиков никотина, хинальдина и сопутствующих веществ, полученные при определении никотина в образце № 6 жидкости для ЭСДН и в образце № 8 картриджа для ЭСДН на хроматографе «Кристалл 2000М», представлены на рисунках 1- 2.

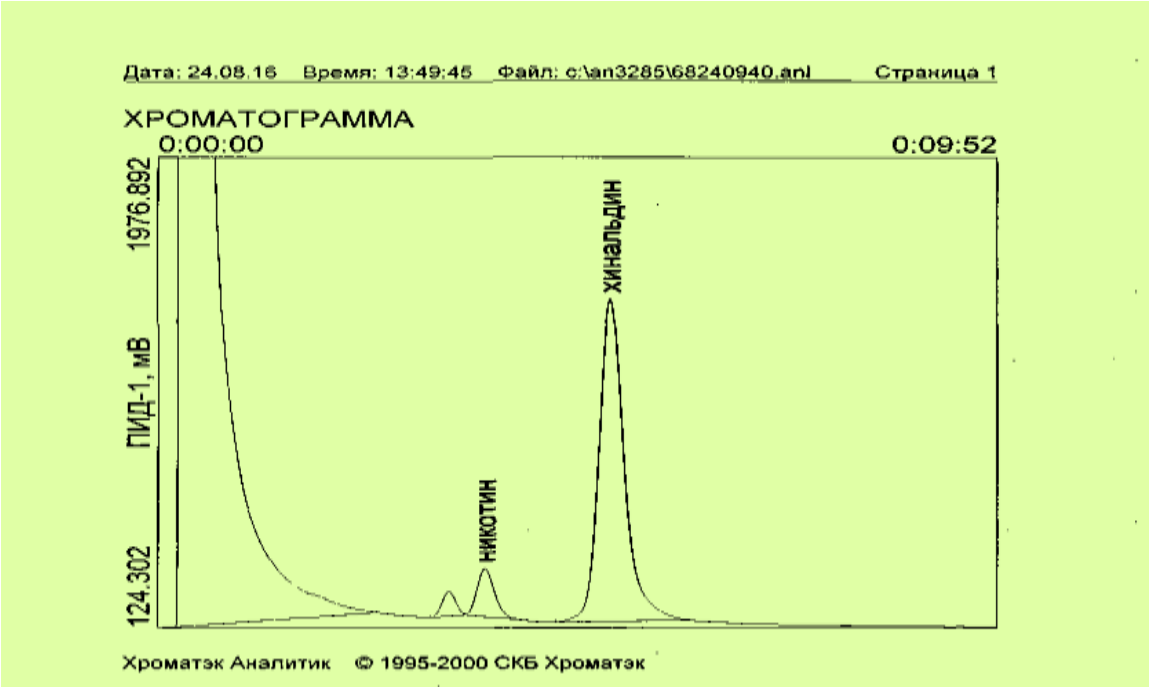


Рис. 1. Определение содержания никотина
в жидкости для ЭСДН в образце №6

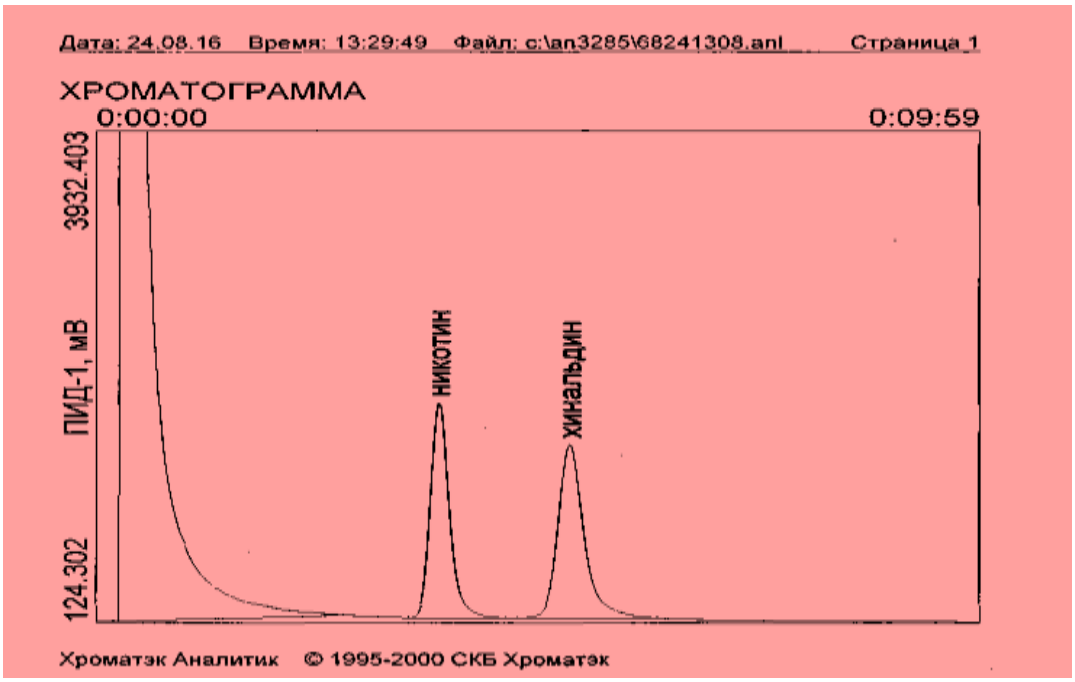


Рис. 2. Определение содержания никотина в картридже
для ЭДСН в образце № 8

Результаты определения никотина в исследуемых образцах жидкостей и картриджей для ЭДСН по каждому хроматографу представлены в таблицах 2-3.

Таблица 2

Определение содержания никотина в жидкостях для ЭДСН

№ обр.	Содержание никотина, %								
	«Agilent 7890B»			«Кристалл 2000М»			«ЦВЕТ 500»		
2	0,91	0,91	0,92	0,89	0,90	0,90	0,96	0,95	0,960,53
3	0,53	0,53	0,53	0,52	0,52	0,52	0,57	0,57	0,57
4	0,23	0,23	0,23	0,22	0,23	0,22	0,26	0,27	0,26
6	0,28	0,27	0,28	0,21	0,22	0,22	0,51	0,50	0,50
8	1,09	1,09	1,09	1,06	1,07	1,06	1,14	1,15	1,14
10	1,43	1,43	1,46	1,41	1,41	1,42	1,48	1,48	1,49
11	0,98	0,98	0,98	0,96	0,96	0,95	1,03	1,02	1,01
12	9,16	9,10	9,04	9,11	9	8,92	9,1	9,12	9,01

Таблица 3

Определение содержания никотина в картриджах для ЭДСН

№ обр.	Содержание никотина на упаковке, %	Фактическое содержание никотина, мг/картридж					
		«Agilent 7890M»		«Кристалл 2000М»		«ЦВЕТ 500»	
1	0	*	*	*	*	*	*
2	0,6	6,22	6,22	6,04	6,08	6,46	6,50
3	1,2	11,76	11,74	11,64	11,60	12,18	12,26
4	1,8	18,14	18,10	18,12	18,20	18,78	18,92
4	1,8**	18,32	18,36	17,96	18,20	19,04	19,12
5	0	*	*	*	*	*	*
6	0,6	5,92	5,90	5,78	5,82	6,36	6,28
7	1,2	11,16	11,20	11,02	11,02	11,60	11,52
8	1,8	19,72	19,68	19,70	19,62	20,56	20,76
8	1,8**	20,16	20,12	19,88	19,92	20,88	20,96

Примечание: * - никотин не обнаружен; ** - разбавление в 2 раза

Расчеты стандартных отклонений и дисперсий для всех образцов жидкостей и картриджей при определении никотина как одним и тем же оператором, так и между операторами, показали высокую точность полученных результатов.

На основании проведенного исследования и статистических расчетов сделаны следующие выводы:

- соблюдение условий хроматографирования и алгоритма проведения анализа позволяют количественно определить содержание никотина в жидкостях для ЭДСН;
- в случае, когда содержание никотина в хроматографируемой пробе жидкости для электронных систем доставки никотина превышает 1,0 мг/мл или является крайним для калибровочного графика, навеску жидкости следует уменьшить или увеличить так, чтобы получить значение, находящееся внутри калибровочного графика;
- при определении никотина в картриджах для электронных систем доставки никотина максимальная разница между двумя параллельными определениями составляет 0,2 мг/картридж;
- высокая сходимость результатов определения никотина между операторами свидетельствует о достоверности полученных данных.

Метрологические характеристики метода (повторяемость (r) и воспроизводимость (R)) при определении никотина в жидкостях для ЭСДН в настоящее время уточняются и будут приведены после статистической обработки результатов межлабораторных сравнительных испытаний (МСИ). Межлабораторные сравнительные испытания по определению никотина в жидкостях для электронных систем доставки никотина будут проводиться по инициативе ФГБНУ ВНИИТТИ в соответствии с разработкой проекта национального стандарта ГОСТ Р «Электронные системы доставки никотина. Общие

технические условия», разрабатываемого институтом по программе разработки национальных стандартов.

Литература

1. A Brief Description of History, Operation and Regulation // CORESTA E-Cigarette Task Force, Reference Report. - February 2014. http://www.coresta.org/
2. Electronic Cigarettes: Assessment of Analytical Literature from 55 Studies Published Worldwide prior to November 2013 on Commercial E-Cigarettes // CORESTA E-Cigarette Task Force, Reference Report. - May 2014. http://www.coresta.org/
3. E-Liquid Preliminary Proficiency Study // CORESTA E-Cigarette Task Force, Reference Report. - March 2015. http://www.coresta.org/
4. Electronic Cigarette Aerosol Parameters Study". CORESTA E- // Cigarette Task Force, Reference Report. - March 2015. http://www.coresta.org/
5. Кочеткова С.К. Исследование особенностей курения кальяна и электронных сигарет / С.К. Кочеткова, И.М. Остапченко // Научное обеспечение производства сельскохозяйственной и пищевой продукции высокого качества и повышенной безопасности: матер. региональной науч.-практ. конф. (27-28 июня 2011 г., г. Краснодар) /ГНУ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2011. - С.249-256.
6. Кочеткова С.К. Исследование безопасности курения кальянных табаков и электронных сигарет / С.К. Кочеткова, И.М. Остапченко // Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья: матер. Междунар. науч.-практ. конф. (23-24 июня 2011 г.) / ГНУ КНИИХП. - Краснодар: Издательский Дом-Юг, 2011. – С.189-193.
7. Лабораторный контроль табачного сырья, нетабачных материалов и табачной продукции. Учебно-методическое пособие. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2014. - С. 79-82.
8. Determination of nicotine in tobacco and tobacco products by gas chromatographic analysis // CORESTA RECOMMENDED METHOD N° 62. http://www.coresta.org/

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ЛЕТУЧИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА В АЭРОЗОЛЕ ТАБАЧНОГО ДЫМА

Медведева С.Н.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы химического состава табачного дыма и процессов образования летучих органических соединений. Приведена токсикологическая характеристика бензола и 1,3-бутадиена и пути его миграции в объектах окружающей среды. Методы определения бензола, 1,3-бутадиена. Рассмотрены вопросы Рамочной конвенции по борьбе с табаком (РКБТ) ВОЗ и проблемы формирования отчета об ингредиентах к ТР ТС 035/2014.

Ключевые слова: бензол, 1,3-бутадиен, главная струя дыма, токсичные вещества, безопасность табачных изделий, химический состав дыма, летучие органические вещества.

В настоящее время в табачном дыме содержится более 4000 тысяч различных соединений, токсичность и канцерогенность многих из них является неизученной. Существуют различные перечни токсичных веществ, такие как список Хоффмана, список веществ ВОЗ и другие [11]. Широкое распространение сигарет с фильтром и использование различных добавок, в первую очередь соусов, и ароматизаторов требует фундаментальных

исследований состава табачного дыма. Кроме того, результаты медико-биологических исследований указывают на присутствие в дыме различного рода токсичных веществ, а для их определения и уменьшения концентрации также необходимы знания в области химии табачного дыма.

По результатам исследований, наибольший удельный вес (измеряемый в миллиграммах на сигарету) в табачном дыме составляют содержание смолы, никотина и монооксида углерода, которые и нормируются в России ТР ТС 035/2014. Содержание токсичных веществ таких как мышьяк, ртуть, кадмий, бензапирен, 3-аминобифенил ничтожно мало и составляет нанограммы на сигарету. Содержание остальных токсичных веществ измеряется в микрограммах на сигарету. Причем просматривается тенденция, что с уменьшением содержания смолы, никотина и монооксида углерода в табачном дыме уменьшается и содержанием других токсичных веществ [2]. Методы определения смолы, никотина, монооксида углерода в табачном дыме разработаны, апробированы, много лет используются в лабораторной практике, существуют как международные стандарты их определения, так и межгосударственные и российские ГОСТы и ГОСТ Р [10]. Для определения некоторых токсичных веществ в дыме сигарет существуют методики ISO, CORESTA, TOBLABNET, Health Canada по определению нитрозоаминов, бензапирена, летучих и полулетучих органических веществ в дыме сигарет. Определение этих и других веществ проводится с помощью методик, принятых различными производителями. Данные методики не стадартизированы на международном уровне, поэтому их применение в российской лабораторной практике затруднено. В мировой практике идет разработка методов определения токсичных веществ, согласно списка ВОЗ, но на сегодняшний день они находятся на стадии разработки.

В апреле 2008 г. президентом РФ был подписан Федеральный закон № 51-ФЗ «О присоединении Российской Федерации к Рамочной конвенции ВОЗ по борьбе против табака». В рамках реализации этого закона разработана «Национальная стратегия по борьбе против табака», включающая основные направления государственной политики в области борьбы против табака на среднесрочную перспективу, исходя из объективных условий развития ситуации с распределением потребления табака в Российской Федерации.

Руководящие принципы к статьям 9-10 РКБТ ВОЗ предлагают государствам ведение мер, призванных способствовать усилению политики по борьбе в странах-участницах РКБТ ВОЗ.

В качестве мер предлагается введение:

- регулирования состава табачных изделий и раскрытие предприятиями-производителями табачной продукции информации о табачных изделиях путем информирования правительственных органов и общественности о составе табачных изделий и выделяемых ими продуктов;
- механизмов, направленных на снижение привлекательности табачных изделий и аддиктивности.

Рекомендательные руководящие принципы были приняты Конференцией Сторон на ее четвертой сессии в 2010 г. с поправками, принятыми на пятой сессии в 2012 г. и ее положения уточнены по результатам седьмой сессии конференции сторон, которая проходила в Дели (Индия) с 7 по 12 ноября 2016 года.

В пункте 3 Проекта «Формы отчета о составе реализованных на территории государства – члена Евразийского экономического союза в течение отчетного календарного года табачных изделий и выделяемых им веществах» к техническому регламенту Таможенного союза «Технический регламент на табачную продукцию» (ТР ТС 035/2014) содержится требование по предоставлению изготовителями или импортерами табачной продукции информации о составляющих табачного дыма сигареты, в частности о содержании многоядерных ароматических углеводородов (бензапирен), летучих органических веществ (бензол, 1,3-бутадиен, формальдегид, ацетальдегид), нитрозоаминов, металлов (мышьяк, кадмий, хром, свинец, ртуть, никель, селен), оксиси азота и цианида

водорода в дыме, выделяемом табачным изделием. Решение Коллегии ЕЭК от 26 января 2016 года № 9 «О перечне стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента Таможенного союза «Технический регламент на табачную продукцию» (ТР ТС 035/2014) и осуществления оценки соответствия объектов технического регулирования соответствующих межгосударственных (региональных) стандартов, содержащих методы определения указанных веществ» предполагается предоставление информации через год в виде отчета об ингридиентах [9] .

В 2010 г. Третья Конференция Сторон (СОР 3) Рамочной конвенции ВОЗ по борьбе против табака (РКБТ) поручила лабораторной сети контроля за табаком ВОЗ (TOBLABNET) в течение 5 лет разработать и утвердить 9 аналитических методов определения состава сигарет и выделяемых ими продуктов. Этот приоритетный список предполагает разработку методик определения только на часть из тех веществ, которые указаны в проекте формы отчета. Для таких веществ, как металлы (мышьяк, кадмий, хром, свинец, ртуть, никель, селен), а также окись азота и цианид водорода методы определения их содержания в табачном дыме не рассматривались в качестве приоритетных и сроки их разработки не известны. На сегодняшний день из приоритетного списка, определенного СОР 3, на международном уровне принят только один метод, а именно стандарт ИСО 22634 «Сигареты. Определение бензо(а)пирена в дыме сигарет. Метод с использованием газового хроматографа/масс-спектрометра».

Согласно Договору о Евразийском экономическом союзе (Приложение №9. Протокол о техническом регулировании в рамках Евразийского Экономического Союза), международные стандарты применяются после принятия их в качестве межгосударственных или национальных (государственных) стандартов [8].

Табачный дым является продуктом непосредственного потребления табака и поэтому важно знать состав веществ, обуславливающих курительные свойства. Табачный дым представляет собой аэрозоль, - в 1 мл дыма содержится примерно 3 млрд полужидких частиц. Размеры этих частиц колеблются от 0,1 до 1 или несколько больше мкм. Эти частицы называют твердо-жидкой фазой или «смолой» дыма. В непрерывной газопаровой фазе, помимо CO_2, и CO, содержится ряд соединений в форме паров, легко конденсирующихся при пониженной температуре, например, летучие и полулетучие органические соединения, карбонильные соединения, фенолы и другие [5]. Были проведены исследования, посвященные определению температур при которых происходит образование отдельных групп углеводородов [10]. Было установлено, что в интервале температур 400-600ºС образуются нормальные алканы и алкены, при температуре более 500ºС – бензол и алкилбензолы, при температуре более 700ºС – нафталин и его производные, а при температуре более 800ºС – полициклические ароматические углеводороды.

В табачном дыме идентифицировано большое количество изопреноидов, включая табакоспецифичные. Характерный аромат табачных листьев формируется в процессе послеуборочной обработки и определяется в основном изопреноидами. Наиболее характерными для табака ациклическими изопреноидами являются соланезол, фитон и неофитадиен, а представителями циклических изопреноидов являются каратиноиды и цембраноиды. Соланезол, фитол и неофитадиен переходят из табака в главную струю дыма без изменений. Одним из продуктов пиролиза большинства изопреноидов является изопрен (2-метил-1,3-бутадиен), который образуется в интервале температур в зоне горения от 300 до 520ºС [6]. Содержание его в главной струе дыма сигарет без фильтра довольно высокое и составляет обычно 330-1100 мкг/сигарету [4].

В табачном дыме обнаружено более 75 моноциклических ароматических углеводородов, таких как бензол и толуол, которые образуются при пиролизе аминокислот, жирных кислот, углеводов и парафинов.

Летучие органические соединения - бензол и 1,3 бутадиен входят в список веществ ВОЗ. Бензол – простейший представитель ароматических углеводородов. Впервые был

выделен в 1825 г. М. Фарадеем из жидкого конденсата светильного газа. Это подвижная бесцветная жидкость своеобразного запаха. Широко применяется в промышленности, является исходным сырьём для производства лекарств, различных пластмасс, синтетической резины, красителей.

Бензол представляет собой бесцветную жидкость со своеобразным специфическим сладковатым запахом и является простейшим ароматическим углеводородом. Температура плавления 5,5 °С, температура кипения - 80,1 °С, плотность - 0,879 г/см³, молярная масса = 78,11 г/моль. Подобно ненасыщенным углеводородам бензол горит сильно коптящим пламенем. С воздухом образует взрывоопасные смеси. Неограниченно растворим в углеводородах, эфирах, хуже – в метаноле, нерастворим в этиленгликоле, глицерине, с водой образует азеотропную смесь с температурой кипения 69,25 °С (91 % бензола). Растворимость в воде 1,79 г/л (при 25 °С).

Формула, отражающая строение молекулы бензола, была впервые предложена немецким химиком Кекуле (1865) [3]:

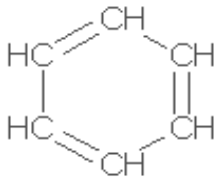


Рис.1. Структурная формула бензола

Для бензола характерны реакции замещения. Бензол реагирует с алкенами, хлоралканами, галогенами, азотной и серной кислотами. При непродолжительном вдыхании паров бензола не возникает немедленного отравления. В больших дозах бензол вызывает тошноту , головокружение, отравление. Первым признаком отравления бензолом нередко бывает эйфория. Пары бензола могут проникать через неповрежденную кожу. Жидкий бензол довольно сильно раздражает кожу. Если организм человека подвергается длительному воздействию бензола в малых количествах, последствия также могут быть очень серьёзными. Бензол является сильным канцерогеном. Исследования показывают связь бензола с такими заболеваниями, как апластическая анемия, острый лейкоз и заболевания костного мозга.

Бензол оказывает на человека одурманивающее воздействие и может приводить к наркотической зависимости.

1,3-Бутадиен (дивинил) CH2=CH—CH=CH2 — газ с характерным неприятным запахом, является ненасыщенным углеводородом, простейшим представителем сопряжённых диеновых углеводородов [1].

Температура плавления - 4,41 °С, температура кипения –108,9 °С, плотность жидкости - 0,6211 г/см³ (20°С), молярная масса - 54,09 г/моль.

Бутадиен малорастворим в воде, хорошо растворим в бензоле, диэтиловом эфире, хлороформе, четыреххлористом углероде, плохо растворим в метаноле и этаноле.

Молекулы 1,3-бутадиена могут находиться в s-цис- и s-транс-конформациях, причём последняя является преобладающей (93-97 %):

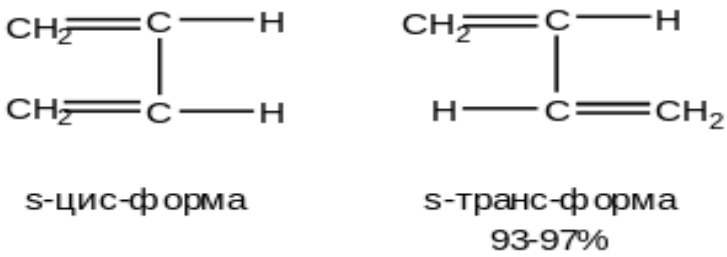


Рис. 2. Структурная формула 1,3-бутадиена

Бутадиен склонен к полимеризации, легко окисляется воздухом с образованием перекисных соединений, ускоряющих полимеризацию. В воздухе с концентрацией 1,6—10,8 % об. образует взрывоопасную смесь.

1,3-Бутадиен является типичным бутадиеновым углеводородом и обладает высокой реакционной способностью. Он легко вступает в реакции полимеризации, в т. ч. с другими непредельными соединениями (стиролом, эфирами и нитрилами акриловой и метакриловой кислот, изопреном, изобутиленом и др.). По двойной связи бутадиен присоединяет молекулы водорода, галогенов и галогеноводородов. При высоких концентрациях в воздухе оказывает токсическое действие, при малых — вызывает раздражение слизистых оболочек. Согласно действующим санитарным нормам, предельно допустимая концентрация (ПДК) паров бутадиена в воздухе рабочих помещений 100 мг/м3.

На сегодняшний день содержание бензола и 1,3- бутадиена в газовой фазе аэрозоля табачного дыма определяют методом CORESTA SRM 70 с помощью газовой хромато-масс-спектрометрии.

Для контроля качества и безопасности табачных изделий по содержанию токсичных веществ в составе дыма – бензола и 1,3- бутадиена – необходима разработка российского, гармонизированного с международными, метода определения летучих органических соединений в дыме сигарет.

Литература

1. Мохначев И.Г. Химия и ферментация табака/ И.Г. Мохначев, М.Г. Загоруйко. – М.: Легкая и пищ.пром-ть, 1983. – 248 с.
2. Layten Davis, Mark T. TOBACCO, production, chemistry and technology.- Nielsen, 1999.
3. TOBACCO ENCYCLOPEDIA, the standard reference work for the tobacco industry. - Voges, 2000.
4. www//[Torikai et al, 2004; Czegeny et al, 2009]
5. Фоки Абдалла. СИГАРЕТА: путь от лаборатории до упаковки, сенсорное тестирование вкусовых товаров и технология изготовления сигарет американской мешки. – М.: «Русский табак», 2005. – 294 с.
6. Шмук А.А. Химия табака и махорки / под. ред. А.П. Смирнова / А.А. Шмук. – Изд.2-е – М.: Пищепромиздат, 1948. – 580 с.
7. Машковцев М.Ф. Химия табака и махорки /М.Ф. Машковцев. - М.: 1971. - 268 с.
8. Европейский доклад о ситуации в области борьбы против табака. – 2014.- 43 с.
9. Технический регламент на табачную продукцию ТР ТС 035/2014, 26.
10. Писклов В.П. Спектрометрический метода определения содержания смолы и никотина в дыме сигарет / В.П. Писклов, С.К. Кочеткова, И.М. Еремина, И.И. Галич // Tobacco – ревю. - 2010. - № 3.- С.20-21.
11. Писклов В.П. Сравнительный анализ химического состава табачного сырья / В.П. Писклов, С.К. Кочеткова, Н.А. Дурунча [и др.] // Изв. вузов. Пищ. технол. - 2012. - № 5-6.- С.20-24.
12. Пережогина Т.А. Список Хоффмана - http://toblabexpert.blogspot.ru.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ ВЫЯВЛЕНИЯ БИОГЕННЫХ АМИНОВ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОСТИ МЯСНОГО ПРОДУКТА

Николаева А.С., Куликовский А.В., ***канд. техн. наук,***
Вострикова Н.Л., ***канд. техн. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности им. В.М. Горбатова», г. Москва

Аннотация. Биогенные амины являются продуктами распада аминокислот, и могут служить индикаторами порчи продуктов питания. Накопление биогенных аминов зависит от гигиенического качества сырья и ингредиентов, технологических процессов производства (копчение, ферментация), условий хранения. Содержание биогенных аминов не нормируется в нормативных документах РФ, отсутствуют аттестованные методики их определения. Проведенные исследования позволили подобрать условия хроматографического разделения и масс-спектрометрической идентификации гистамина, кадаверина и тирамина.

Ключевые слова: биогенные амины, ВЭЖХ, кадаверин, гистамин, тирамин.

Введение

Биогенные амины играют важную роль в качестве источника азота и являются предшественниками для синтеза гормонов, алкалоидов, нуклеиновых кислот, белков и др. Однако пищевые продукты, содержащие большое количество биогенных аминов могут быть токсичными. Факторами, влияющими на образование биогенных аминов в продуктах, являются: доступность свободных аминокислот; наличие микроорганизмов, которые могут декарбоксилировать аминокислоты; благоприятные условия для развития данной микрофлоры и продуцирования ее ферментов. Обычно биогенные амины образуются при порче пищевой продукции, при этом существует риск накопления токсической дозы гистамина (свыше 100 мг/кг продукта) еще до того, как появятся органолептические изменения свежести [1]. Согласно техническому регламенту таможенного союза допустимая доза гистамина в рыбной продукции (в том числе в рыбных консервах) из тунца, скумбрии, лосося и сельди, допускается не более 100 мг/кг. При этом в предельно допустимая концентрация гистамина в США и Канаде допускается в сырье до 50 мг/кг (производители рыбных консервов контролируют сырье по норме 5 - 15 мг/кг гистамина), в Австралии - до 100 мг/кг, в Швеции - до 100 мг/кг в свежей рыбе и не более 200 мг/кг в соленой рыбе [2].

По данным ВОЗ гистамин может вызывать сильные аллергические реакции, а некоторые биогенные амины (например, кадаверин и путресцин), могут усиливать его аллергическое действие.

На данный момент существует несколько методов, определяющих свежесть продуктов (перекисное число, кислотное число, летучие жирные кислоты). Но все они направлены на определение продуктов окисления жира, в основе которых лежит идентификация альдегидов и перекисей титриметрическим и фотометрическим методами. Такие методы не могут дать объективную оценку биохимических изменений, происходящих в белках. Существующий потенциометрический метод определения амино-аммиачного азота основан на связывании аминогрупп и определении конечных продуктов расщепления белка, пептидов и аминокислот. Метод является неселективным и не может дать представление о содержании того или иного биогенного амина. Вследствие присутствия веществ, дающих перекрестный сигнал в структуру которых входят карбоксильные и аминогруппы возможно получение ложноположительных, ложноотрицательных результатов [3].

Учитывая различное токсическое воздействие на организм человека и возможные синергетические эффекты при употреблении с пищей алифатических, ароматических и

гетероциклических биогенных аминов, необходимо количественное определение каждого конкретного вещества.

Производство безопасных продуктов невозможно без изучения путей метаболизма белков и механизмов действия органических контаминантов. Изучение химического состава пищи требует применения селективных и высокоточных методов, позволяющих оценить качество и безопасность сырья и готовой продукции.

Материалы и методы

Среди существующих методических подходов к определению гистамина и биогенных аминов можно назвать:

- полимерный, разработанный специалистами из университета Южной Каролины и основанный на использовании полимера, меняющего цвет в присутствии биогенных аминов [4];
- радиоизотопный, флюорометрический, иммуноферментный, колориметрический, газовой и масс-спектрометрии [5-6].

В настоящее время наиболее широко используемым методом является метод высокоэффективной жидкостной хроматографии, что соответствует требованиям регламента комиссии ЕС 2073/2005. Метод основан на экстракции биогенных аминов вместе с аминокислотами, растворами органических кислот из субстрата, с последующим применением полученного экстракта для хроматографического определения. Поскольку детектирование биогенных аминов как таковых затруднено, в данном методе используется пред- или постколоночная дериватизация – получение производных анализируемого вещества, обладающих иными аналитическими свойствами (например, иным УФ-спектром, флуоресценцией, термической стабильностью, летучестью и пр.).

В условиях лаборатории ВНИИМП для оценки содержания биогенных аминов была разработана методика масс-спектрометрической идентификации с использованием системы ВЭЖХ Agilent 1200 (США) и трех квадрупольного масс-спектрометра Agilent 6410B. Хроматографическое разделение проводили на колонке 150x2.1 мм Cogent Diamond Hydride column 100 A (4 мкм), в режиме градиентного элюирования условия при 30 ºС. В качестве подвижной фазы использовались раствор 0,1 %-ный раствор муравьиной кислоты в воде и раствор 0,1 %-ный раствор муравьиной кислоты в ацетонитриле. Расход подвижной фазы 0,4 мл/мин. Объем вводимой пробы 1 мкл.

Ионизацию проводили распылением в электрическом поле, оптимизированы параметры масс-спектрометрического детектирования: температура источника 100 ºС; температура газа для десольватации 400 ºС; расход газа для десольватации 12 л/мин; давление иглы распылителя 45 psi (3,1 Бар).

Условия детектирования оптимизировали в ручном режиме. Напряжение фрагментации определяли варьируя с шагом 5 В по максимальному отклику протонированного молекулярного иона, энергию диссоциации оптимизировали с шагом 1 В по максимальному отклику характерного дочернего иона, при этом, соотношение сигнал/шум молекулярного иона должно быть не менее 1:10.

Результаты

Биогенные амины идентифицировали по абсолютному времени удерживания хроматографических пиков целевых веществ, регистрируемых в режиме мониторинга множественных реакций. С использованием средств программного обеспечения MassHunter Workstation (Agilent, США) строили градуировочные зависимости площади пика от концентрации вещества в пробе. Коэффициент линейной корреляции полученных градуировочных зависимостей составил не менее 0,99.

Оптимизация условий детектирования, позволяет достичь предела количественного обнаружения на уровне 0,1 ppb. На рис. 1 представлена хроматограмма калибровочного раствора биогенных аминов с масс-спектрометрической регистрацией в режиме мониторинга множественных реакций (MRM).

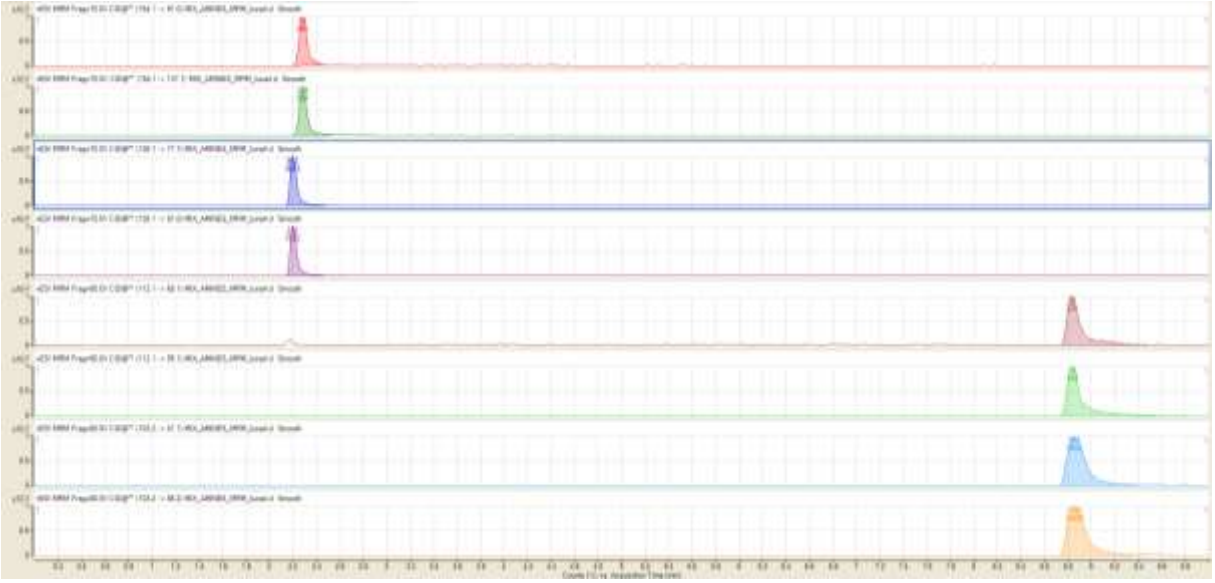


Рис. 1. Хроматограмма калибровочного раствора кадаверина, гистамина, тирамина и дофамина (ионизация распылением в электрическом поле (ESI) в режиме MRM)

За счет селективности детектора, исключается возможность наложения перекрёстных пиков, как это может происходить с использованием классического спектрофотометрического детектора. Однако нельзя исключать влияние матрицы на подавление общего ионного тока. Для минимизации эффекта матрицы и повышения чувствительности перспективным является использования специфических процедур подготовки проб, таких как твердофазная экстракция (ТФЭ). Помимо очистки процедура ТФЭ позволяет сконцентрировать биогенные амины за счет перевода анализируемых соединений из большого объема жидкой матрицы в твердую фазу концентрирующего сорбента.

В настоящее время наиболее широко используемым методом определения биогенных аминов является метод ВЭЖХ. Метод основан на экстракции биогенных аминов вместе с аминокислотами, растворами органических кислот из субстрата, с последующим применением полученного экстракта для хроматографического определения.

Поскольку детектирование биогенных аминов как таковых затруднено, в данном методе используется пред- или постколоночная дериватизация – получение производных анализируемого вещества, обладающих иными аналитическими свойствами (иным УФ-спектром или флуоресценцией). Несомненным преимуществом жидкостной масс-спектрометрии при определении биогенных аминов перед флуоресцентным и спектрофотометрическим (УФ-детектором) детектором является исключение процедуры дериватизации, сильно влияющей на сходимость результатов исследований. Недостатком газовой масс-спектрометрии в случае определения биогенных аминов является присутствие в пробе термолабильных веществ, которые могут искажать сигнал детектора. Таким образом, возможности разделения, однозначность идентификации делают оптимальной техникой для исследования биогенных аминов метод жидкостной масс-спектрометрии (ВЭЖХ-МС/МС).

Заключение

Актуальность работы по изучению накопления биогенных метаболитов в мясных продуктах и сырье, связана с их тепловой обработкой особенно их изготовление на открытом огне, может быть причиной образования в них мутагенных соединений, к которым относятся также биогенные амины. Последние обладают наибольшей биологической активностью и являются ярко выраженными про-мутагенами в гепатоцитах человека. Биогенные амины легко трансформируются и становятся фактором, запускающим неконтролируемые свободно радикальные процессы, провоцирующие канцерогенез [7].

Для повышения безопасности пищи необходимо совершенствовать методологию оценки содержания потенциально опасных веществ и определения возможных путей снижения их образования в мясных продуктах в процессе их изготовления.

Для решения данной задачи в дальнейшем необходимо разработать систему оценки качества пищевых продуктов на основе животных и растительных компонентов. И выявить потенциальные биомаркеры, например, биогенных аминов, которые могут служить надежным количественным параметром определения свежести продукции.

Литература

1. Оценка содержания и аккумуляции биогенных аминов в мясной продукции / А.В. Куликовский, А.Н. Иванкин, А.С. Николаева, А.С. Князева // Все о мясе. –2016. –№5. –С. 32 – 35
2. Fish and Fishery Products Hazard and Controls Guide. US Food and Drug Administration. DHHS/PHS/FDA, Washington, D.C., 1998.
3. Биогенные метаболиты в системе экологического мониторинга безопасности сырья и продовольствия / А.Н. Иванкин, Ю.Г. Костенко, А.В. Кузнецов и др. // Экологические системы и приборы. – 2004. – № 8. – С. 5 – 11.
4. Kuznetsov, A.V. Cadaverin determination in meat and the possibility of using this indicator in meat freshness assessment / A.V. Kuznetsov, Yu.G. Kostenko, A.N. Ivankin // In Proceedings 49th International Congress of Meat Science and Technology 25–30 August 2003, Rio, Brazil. – 2003. – P. 283–284
5. Marc S. Maynor, et al., A Food Freshness Sensor Using the Multistate Response from Analyte-Induced Aggregation of a Cross-Reactive Poly (thiophene)/Orga-nic Letters. – 2007. –Vol. 9. –No. 17. –P. 3217–3220.
6. Santos M. Biogenic amines: their importance in foods // International Journal of Food Microbiology. – 1996. – № 29. – P. 213–231
7. Barnes, DM. Effects of Biogenic Amines on Growth and the Incidence of Pro ventricular Lesions in Broiler Chickcns // Poultry Science. – 2001. – Vol. 80. – № 3.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

НОВЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА КОНЬЯЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Песчанская В.А., Осипова В.П., ***канд. техн. наук*****, Точилина Р.П.,** ***канд. техн. наук,***
Трофимченко В.А., ***канд. техн. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности» (ФГБНУ ВНИИПБиВП), г. Москва

Аннотация. Разработан метод определения массовой концентрации общего экстракта в коньяках и коньячных дистиллятах и приведенного экстракта в коньяках в целях совершенствования оценки их качества.

Ключевые слова: коньячные дистилляты, коньяки, общий экстракт, приведенный экстракт.

Расширение перечня показателей качества в нормативной документации, регламентирующей производство коньячных дистиллятов и коньяков в настоящее время весьма актуально, поскольку массовая фальсификация этой продукции остается серьезной проблемой алкогольного рынка страны.

Известно, что выдержка (созревание) коньячного дистиллята – это совокупность сложных физических, химических и биохимических процессов, протекающих при его многолетнем контакте с древесиной дуба [1]. Количество накапливаемых при этом экстрактивных веществ зависит от времени и условий выдержки, удельной поверхности используемой древесины, физико-химического состава дистиллята и ряда других факторов. При выдержке коньячных дистиллятов, наблюдается закономерное увеличение экстракта [2].

Поэтому содержание экстрактивных веществ в коньячных дистиллятах и коньяках является важным показателем, характеризующим процесс выдержки продукции в контакте с древесиной дуба.

Учитывая вышеизложенное, специалистами ФГБНУ ВНИИПБиВП при разработке нормативной документации, устанавливающей требования к коньячным дистиллятам и коньякам, были введены новые научно-обоснованные показатели их качества – массовая концентрация общего экстракта (для выдержанных коньячных дистиллятов - не менее 0,7 г/дм^3) и массовая концентрация приведенного экстракта (для трехлетнего, четырехлетнего и пятилетнего коньяков - не менее 0,5 г/дм^3, для остальных категорий - не менее 0,6 г/дм^3).

Для контроля этих показателей был также разработан ГОСТ 33815–2016 «Продукция винодельческая и сырье для ее производства. Метод определения массовой концентрации общего и приведенного экстракта», который распространяется на продукцию и сырье для ее производства с объемной долей этилового спирта не менее 35,0 % и устанавливает гравиметрический метод определения массовой концентрации общего экстракта и расчетный метод определения массовой концентрации приведенного экстракта.

Метод определения массовой концентрации общего экстракта (ОЭ) основан на высушивании при температуре (105 $\pm$ 2) °С до постоянной массы остатка, полученного в результате выпаривания определенного объема продукта в выпарительной чашке, доведенной до постоянной массы. Массу пустой чашки и массу чашки с сухим остатком определяют взвешиванием. По разности массы чашек вычисляют массовую концентрацию общего экстракта. Диапазон определений массовой концентрации общего экстракта составляет от 0,1 до 25,0 г/дм^3 включительно.

Массовую концентрацию приведенного экстракта (ПЭ) вычисляют по разности значений массовой концентрации общего экстракта и массовой концентрации сахаров, определенной по ГОСТ 13192–73 «Вина, виноматериалы и коньяки. Методы определения сахаров».

Как известно, при расчете приведенного экстракта в алкогольной продукции, технология которой предусматривает применение сахарозы, используется формула, учитывающая одновременное присутствие ее и инвертированного сахара в продукции. В связи с этим, в ходе разработки выше указанного стандарта, были проведены исследования по определению приведенного экстракта в промышленных образцах коньяков с учетом возможного присутствия сахарозы (табл. 1).

Массовую концентрацию приведенного экстракта A, г/дм^3, вычисляли по формуле 1 и 2:

$$A = C - B_{б/инв} - (B_{инв} - B_{б/инв})\ 0{,}95, \qquad (1);$$

$$A = C - B_{инв}, \qquad (2),$$

где C – среднеарифметическое значение n результатов параллельных определений массовой концентрации общего экстракта, г/дм^3;

$B_{б/инв}$ – среднеарифметическое значение двух результатов параллельных определений массовой концентрации сахаров, проведенных без инверсии, признанных приемлемыми по ГОСТ 13192–73, г/дм^3;

$B_{инв}$ – среднеарифметическое значение двух результатов параллельных определений массовой концентрации сахаров, проведенных с инверсией по ГОСТ 13192–73 и признанных приемлемыми по ГОСТ 13192–73, г/дм^3;

0,95 – коэффициент пересчета инвертированного сахара на сахарозу.

Таблица 1

Результаты определения массовой концентрации приведенного экстракта в образцах коньяков

№ п/п	Возраст коньяка	Массовая концентрация, г/ дм^3				
		ОЭ	сахаров без проведения инверсии	сахаров с проведением инверсии	ПЭ по формуле 1	ПЭ по формуле 2
1	3 года	15,99	8,4	14,8	1,5	1,2
2	3 года	16,41	6,8	15,3	1,5	1,1
3	3 года	16,80	12,7	15,5	1,4	1,3
4	3 года	16,57	14,3	15,4	1,3	1,2
5	3 года	12,86	1,4	12,4	1,0	**0,5**
6	3 года	16,46	8,4	13,8	2,9	2,7
7	3 года	16,78	3,6	14,1	3,2	2,7
8	3 года	16,44	5,4	14,6	2,3	1,8
9	3 года	17,30	2,2	15,1	2,8	2,2
10	3 года	16,86	8,4	13,8	3,3	3,1
11	3 года	16,90	12,5	14,3	2,7	2,6
12	3 года	15,16	10,8	13,5	1,8	1,7
13	5 лет	13,62	1,8	12,9	1,3	0,7
14	5 лет	16,70	9,2	14,1	2,8	2,6
15	5 лет	15,10	3,0	12,7	2,9	2,4
16	5 лет	16,36	1,9	14,6	2,4	1,8
17	5 лет	8,44	5,3	5,7	2,8	2,7
18	5 лет	16,64	1,5	14,7	2,6	1,9
19	5 лет	16,56	9,2	14,1	2,7	2,5
20	5 лет	17,00	12,8	14,0	3,1	3,0
21	5 лет	14,00	2,9	13,2	1,3	0,8
22	5 лет	15,66	12,6	13,1	2,6	2,6
23	6 лет	16,61	9,2	15,3	1,6	1,3
24	6 лет	16,76	12,1	15,4	1,5	1,4
25	6 лет	15,24	11,0	11,9	3,4	3,3
26	6 лет	2,28	Не обнар.	Не обнар.	2,3	2,3
27	6 лет	14,90	2,4	12,2	3,2	2,7
28	6 лет	12,88	8,8	11,6	1,4	1,3
29	7 лет	12,78	8,7	10,2	2,7	2,6
30	7 лет	13,90	11,7	12,2	1,7	1,7

Из данных таблицы 1 видно, что практически все исследованные образцы содержат сахарозу, что указывает на упрощенный способ приготовления купажных составляющих. Расчет массовой концентрации приведенного экстракта по формуле 1, учитывающей присутствие в образцах сахарозы, позволяет получать более высокое значение, что особенно важно для «критичных» концентраций.

На основании проведенных исследований окончательная редакция ГОСТ 33815–2016 «Продукция винодельческая и сырье для ее производства. Метод определения массовой концентрации общего и приведенного экстракта» была дополнена формулой для расчета приведенного экстракта в коньяках, учитывающей присутствие в продукте сахарозы. Дата введения данного стандарта – 01 января 2018 г.

Литература

1. Мартыненко Э.Я. Технология коньяка / Э.Я Мартыненко. – Симферополь: Таврида. – 2003. – С.111-202.

2. Оганесянц Л.А. Дуб и виноделие. / Л.А. Оганесянц. – М.: Пищепромиздат. – 1998. – С. 82-110.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ВЛИЯНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СИГНАЛЫ ЯМР ПРОТОНОВ ВОДЫ В ОТРУБЯХ

Прудников С.М., ***д-р техн. наук*****, Агафонов О.С.,** ***канд. техн. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта», г. Краснодар

Аннотация. В работе рассмотрено влияние различных методических факторов на сигналы ЯМР протонов воды в отрубях. Установлено, что при использовании в качестве аналитического параметра для определения влажности отрубей амплитуды сигналов ЯМР протонов воды, содержащихся в отрубях, можно определить массу воды в анализируемом образце, а следовательно, зная массу всего образца, определить его влажность. Выявлена зависимость аналитического параметра от температуры, но ее характер не оказывает выраженного влияния. Установлено, что вид отрубей не оказывает влияние на ЯМ-релаксационные характеристики протонов воды в отрубях.

Ключевые слова: отруби, влажность, ядерно-магнитный резонанс (ЯМР), температура, масса, амплитуда сигналов ЯМР.

Отруби представляют собой твердую зерновую оболочку и неотсортированной частицы муки, побочный продукт мукомольного производства. Основным применением отрубей является использование в производстве различных комбинированных кормов для сельскохозяйственных животных всех видов. В виду большого содержания пищевых волокон, в настоящее время они широко применяются в производстве диетических продуктов питания.

Независимо от способа использования отрубей основным показателем их качества является влажность (в образцах с высокой влажностью, особенно при высоких температурах, ускоряются процессы их микробиологической порчи). В зависимости от направления использования к влажности отрубей предъявляются различные требования. По ГОСТ 7169-66 «Отруби пшеничные. Технические условия» влажность отрубей не должна превышать 15% (в отрубях, получаемых из твердой пшеницы при производстве макаронных изделий допускается показатель влажности до 16,5%) [1-3].

В работе [3] было установлено, что между массовой долей воды в отрубях и суммой амплитуд сигналов ЯМР протонов первой и второй компонент воды содержащихся в отрубях существует зависимость. Следовательно, сумма амплитуд сигналов ЯМР протонов первой и второй компонент может являться аналитическим параметром для разработки способа определения влажности отрубей с применением метода ЯМР. Для разработки способа определения влажности отрубей методом ЯМР необходимо изучить влияние массы и температуры анализируемого образца, а также вида исходного зернового сырья на аналитический параметр в исследуемых образцах отрубей.

Исходя из поставленной цели были подготовлены образцы отрубей из различных видов зерна с влажностью в диапазоне от 9,1 до 22,5 % (влажность представлена в таблице 1).

Таблица 1

Влажность исследуемых образцов отрубей

Образец	Влажность, %
1	22,50
2	22,00
3	19,10
4	17,80
5	13,8
6	13,2
7	10,4
8	9,1

Определение влажности отрубей проводили по ГОСТ 9404-88 «Мука и отруби. Метод определения влажности». В соответствии с данным ГОСТом показатель влажности определятся по убыли массы в воздушно - тепловом шкафу при температуре 130°С и продолжительности высушивания 40 минут [2].

Измерение ЯМ-релаксационных характеристик протонов воды, содержащихся в исследуемых образцах отрубей, проводили на ЯМР анализаторе масличности и влажности масличных культур и продуктов переработки АМВ-1006М, разделение на компоненты и обработка отгибающихся сигналов спинового эха протонов проводилась на специально разработанном и запатентованном программном обеспечении [5].

На первом этапе было проведено исследование влияния массы анализируемой пробы отрубей на результаты измерения влажности. С этой целью производили измерения суммы амплитуд сигналов ЯМР протонов первой и второй компонент воды в отобранных образцах отрубей различной массой и различной влажностью.

Исходя их технических особенностей ЯМР-анализатора АМВ-1006М, для анализа отбирается пробы объемом 25см^3. В зависимости от влажности и структуры отрубей масса анализируемого образца отрубей может значительно варьировать. В таблице 2 приведены массы навесок трех проб объемом 25см^3 с влажностью соответственно 22,5, 13,8 и 9,1 %.

Таблица 2

Масса навесок проб отрубей с различной влажностью

Влажность пробы, %	Масса анализируемой пробы, г				
	1	2	3	4	5
22,5	2,26	3,11	3,92	4,51	5,31
13,8	2,54	3,41	4,02	4,89	5,36
9,1	2,92	3,6	4,24	4,98	5,45

Для каждой пробы произвели расчет показателя Рв (масса воды в исследуемой пробе, г), по следующей формуле:

$$Pв = \frac{W * M}{100}$$

Где W- влажность исследуемого образца, %,

М -масса исследуемой пробы, г.

На рисунке 1 приведен график изменения амплитуды сигналов ЯМР протонов компонент воды, содержащихся в отрубях для образцов с различной влажностью.

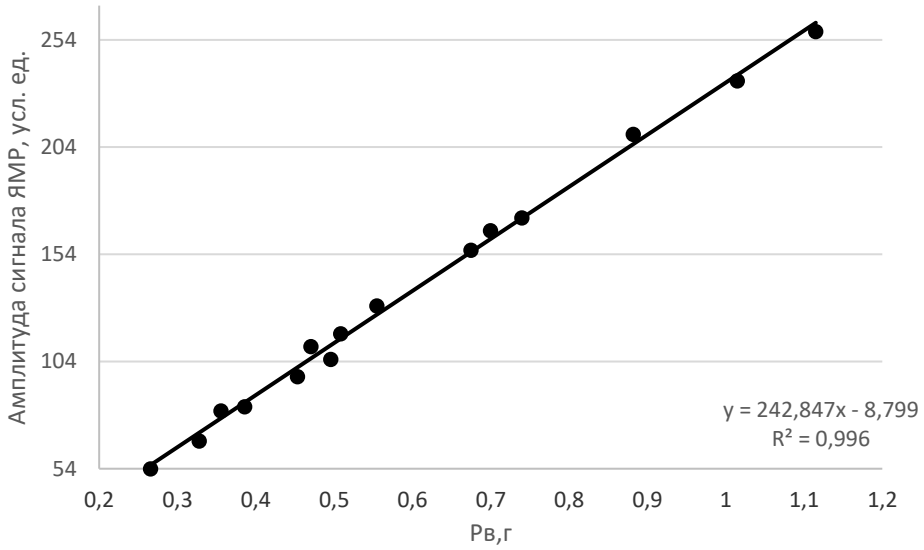


Рис. 1. Зависимость амплитуды сигналов ЯМР протонов воды в отрубях от массы воды в исследуемых пробах

Из представленного рисунка видно, что между массой воды в исследуемых пробах и амплитудой сигналов ЯМР протонов воды наблюдается линейная зависимость. Следовательно, измерив амплитуды сигналов ЯМР протонов воды можно определить массу воды в анализируемой пробе, а зная массу анализируемой пробы определить влажность.

На следующем этапе исследовали влияние температуры анализируемой пробы отрубей на результаты измерения амплитуды сигналов ЯМР протонов воды в диапазоне от 18°С до 28°С. Подготовленные пробы термостатировали при различных температурах в диапазоне от 18°С до 28°С в течении 2 часов, а затем производили измерения ЯМ-релаксационных характеристик протонов воды на ЯМР-анализаторе АМВ-1006М.

На рисунке 2 приведены графики изменения значений амплитуд сигналов ЯМР протонов воды в отрубях с различной влажностью в зависимости от температуры.

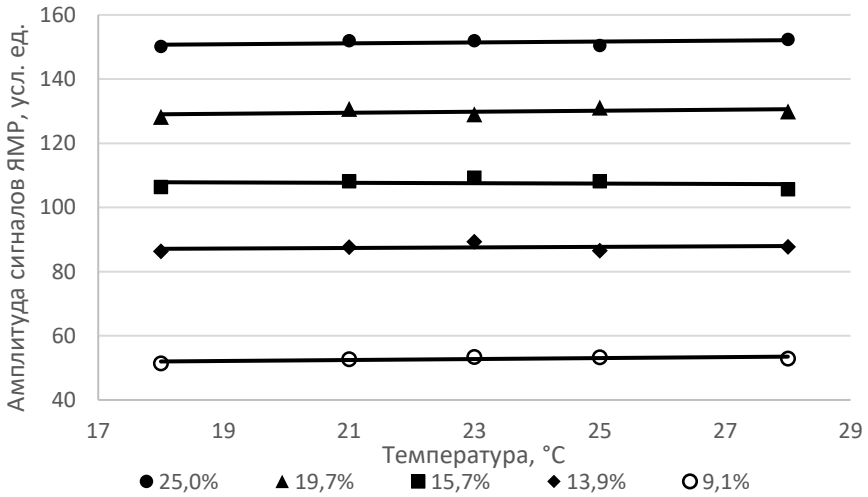


Рис. 2. Амплитуда сигналов ЯМР протонов воды в отрубях с различной влажностью при температурах от 18°С до 28°С

Как видно из данных представленных на рисунке 2, амплитуда сигналов ЯМР протонов воды в отрубях изменяется незначительно во всем исследуемом диапазоне температур.

Во всем диапазоне температур от 18°С до 28°С, при изменении температуры пробы на 1 градус происходит увеличение амплитуды сигналов ЯМР протонов воды в среднем на 0,218 усл.ед. или приблизительно 0,03% по влажности.

Так как отруби вырабатываются из разных зерновых культур, отличающихся химическим составом, на следующем этапе проверяли влияние вида исходного зернового сырья при производстве отрубей на амплитуду сигналов ЯМР протонов воды. В таблице 3 приведен химический состав и амплитуды сигналов ЯМР протонов воды различных видов отрубей с одинаковой влажностью.

Таблица 3

Химический состав и амплитуды сигналов ЯМР протонов воды в отрубях различных видов

Наименование показателя	Значение показателя, %		
	пшеничные	ржаные	ячменные
Вода	13	13	13
Протеин	15,7	16	15,1
Масла	4	3,4	3,7
Клетчатка	7,5	3,4	6,4
Безазотистые экстрактивные вещества	54,6	61,4	58,5
Зола	5,2	2,8	3,3
Амплитуда сигналов ЯМР протонов воды содержащихся в пробе, усл. ед.	100,0	98,4	99,1

Из приведенных в таблице 3 данных видно, что по соотношению основных групп химических веществ имеются различия в зависимости от вида исходного сырья.

После расчета влажности отрубей, исходя из измеренных значений аналитического параметра, представленного в таблице 3, было установлено, что данный фактор не оказывает существенного влияния на результаты определения влажности. Результаты измерения влажности отрубей известным и разработанным способами отличаются не более 0,5% абс.

В ходе проведенных исследований было установлено, что использование в качестве аналитической, зависимости между амплитудой сигналов ЯМР протонов воды и массой воды, отсутствует необходимость в дополнительной коррекции измеренных результатов.

В ходе проведения исследований влияния температуры в диапазоне от 18 до 28ºС установлено, что встроенной в ЯМР-анализаторе АМВ-1006М температурной коррекции измеренных значений амплитуд сигналов ЯМР протонов, достаточно для получения достоверных результатов.

Установлено, что вид зерна используемого при производстве отрубей не оказывает выраженного влияния на результат измерения амплитуд сигналов ЯМР протонов воды в отрубях, а следовательно и влажности отрубей.

Литература

1. ГОСТ 7169-66. Отруби пшеничные. Технические условия [Текс]. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2006. - 4с.
2. ГОСТ 9404-88. Мука и отруби. Метод определения влажности [Текс]. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. - 5с.
3. ГОСТ 53496-2009. Отруби пшеничные и ржаные. Диетические. Технические условия [Текс]. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2010. - 6с.
4. Агафонов О.С. Исследование ядерно-магнитных релаксационных характеристик протонов воды, содержащейся в пшеничных отрубях [Текст] / О.С. Агафонов, Г.В. Руснак, С.М. Прудников, Е.П. Викторова // Сборник материалов VI Международной научно-практическ. конф. «Инновационные пищевые технологии в области хранения

и переработки сельскохозяйственного сырья: фундаментальные и прикладные аспекты»/ КНИИХП. - Анапа, 2016 - С.168-172.
5. Система приема и обработки сигналов импульсных релаксометров ядерного магнитного резонанса: Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ/С.М. Прудников, Л.В. Зверев, Т.Е. Джиоев. - № 2001610425; заявл 17.04.01.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ПРОЦЕССЕ ЕЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

Пузанова Л.Н., ***канд. с.-х. наук*****, Хлюпина С.В.,** ***канд. с.-х. наук*****, Смирнова Л.Ю.**

ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт сахарной промышленности», г. Курск

Аннотация. Рассмотрена прослеживаемость как контроль формирования качества сахарной свеклы в течение ее жизненного цикла «от поля до сахарного завода», выделены основные целевые и исходные параметры формирования технологических свойств сахарной свеклы для производства сахара, разработана технологическая карта контроля сахарной свеклы для производства сахара.

Ключевые слова: сахарная свекла, прослеживаемость, жизненный цикл, исходные и целевые параметры, технологическая карта контроля.

В настоящее время обеспечение населения качественными и безопасными продуктами питания является приоритетом любого государства. Все сельскохозяйственные предприятия, которые производят, перерабатывают, упаковывают и транспортируют пищевые продукты, должны максимально обеспечить формирование их качества на протяжении всей производственной цепочки «от поля до прилавка».

В связи с этим, прослеживаемость формирования технологических качеств сахарной свеклы между свеклосеющими хозяйствами и сахарными заводами может стать решением данной проблемы.

Термин «прослеживаемость» многогранен и индивидуален для каждой пищевой отрасли и заключается в возможности проследить весь путь движения продукта от производства к потреблению, чтобы обратиться, как к началу, так и к концу технологической цепочки и однозначно идентифицировать единицу или партию продукта на всех стадиях его производства и переработки [1].

В свете решения вопроса о применении прослеживаемости при формировании технологических качеств корнеплодов мы рассмотрели сахарную свеклу, как сырьевой товар, используемый для производства сахара. Существование любого товара подчиняется концепции жизненного цикла: чтобы продукт стал товаром, он должен пройти свой путь жизни и в конечном итоге удовлетворить потребителя [2].

Сахарная свекла относится к двухлетним растениям, но сырьевым товаром для получения сахара являются корнеплоды первого года развития. Жизненный цикл корнеплодов сахарной свеклы реализуется через технологию их возделывания, включающую комплекс взаимосвязанных агротехнических приемов и организационно-технических мероприятий, которые встроены во временную шкалу, сопряженную с течением природных процессов растений, но учитывающую особенности вегетации этого двухлетнего корнеплодного растения.

Жизненный цикл сахарной свеклы мы представили в виде 6 последовательных временных этапов: создание среды для зарождения, зарождение, рост и развитие, достижение спелости, получение и использование сырьевого товара (рис. 1).

Рис. 1. Блок-схема жизненного цикла сахарной свеклы как сырьевого товара

На первом этапе «создание среды для зарождения» необходимо подготовить почву для посева семян сахарной свеклы, т.е. создать благоприятные условия для жизнедеятельности и продуктивности этой культуры. Он занимает промежуток времени от августа до второй декады апреля следующего года. В этот период проводится подготовка поля для посева семян сахарной свеклы, которая включает основную и предпосевную обработки почвы, внесение удобрений. Эти агротехнические приемы являются эффективным средством в регулировании водно-воздушного и питательного режимов почвы, в борьбе с сорняками, вредителями и возбудителями болезней сахарной свеклы.

Следующий этап жизненного цикла сахарной свеклы – это «зарождение» сырьевого товара. Он характеризуется осуществлением посева семян в максимально сжатые сроки, когда температура почвы на глубине 8…10 см достигает 5…6 °С и влажности 22…23 %, а также их прорастанием с последующим выходом на поверхность почвы семядольных листьев. Временной период данного этапа длится примерно от 21 до 30 апреля.

На этапе «рост и развитие» всходы сахарной свеклы начинают свой вегетационный период, который занимает промежуток времени от первой декады мая до конца июля и характеризуется энергичным развитием листового аппарата и корневой системы сахарной свеклы. В это время проводятся мероприятия по защите от сорных растений, вредителей и болезней путем обработки гербицидами и фунгицидами, а также поддержанию сбалансированного питания за счет корневых и листовых подкормок растения.

Сформировавшиеся к концу вегетационного периода первого года жизни корнеплоды сахарной свеклы наилучшим образом подходят для переработки с целью извлечения из них сахарозы. Этот период характеризуется затуханием процессов синтеза, формированием качества и объемов урожая корнеплодов, достижением ими технологической спелости. Поэтому следующий этап жизненного цикла сахарной свеклы обозначен как «достижение спелости», временной период которого продолжается от первой декады августа до конца сентября.

Следующий этап жизненного цикла сахарной свеклы – «получение сырьевого товара», в течение которого производят уборку корнеплодов специальной техникой. Он берет начало сразу после окончания предыдущего этапа и, в зависимости от особенностей гибрида и организационно-управленческих решений, длится от второй декады августа до первой декады ноября.

Завершающим этапом жизненного цикла сахарной свеклы является «использование сырьевого товара». Свеклосеющие хозяйства доставляют выращенные корнеплоды на сахарные заводы, которые, являясь потребителями сырьевого товара, осуществляют его приемку и направляют сахарную свеклу сразу в переработку или на хранение. Этот период совпадает с производственным сезоном переработки сахарной свеклы и длится от второй декады августа до марта следующего года.

Таким образом, жизненный цикл сахарной свеклы как сырьевого товара включает 6 этапов, на каждом из которых необходимо прослеживать формирование технологических

качеств растительного сырья.

Каждый этап жизненного цикла сахарной свеклы контролируется своими показателями, которые с учетом их значимости для потребителя мы разграничили на целевые и исходные параметры [3].

В качестве целевых параметров, характеризующих сахарную свеклу как сырьевой объект для производства сахара, выступают показатели, по которым его принимает потребитель. Они применяются на последнем этапе жизненного цикла сахарной свеклы «использование сырьевого товара» и включают известные регламентируемые ГОСТом на сахарную свеклу требования, характеризующие сахаристость, физическое состояние и безопасность корнеплодов. Кроме того, результаты многолетних научных исследований и практики работы сахарных заводов в России и за рубежом свидетельствуют о необходимости использования дополнительных показателей: чистоты клеточного сока, содержания калия, натрия и α-аминного азота.

Исходные параметры – это целенаправленно достигаемые показатели этапов жизненного цикла сахарной свеклы, предусмотренные технологией ее возделывания. Они служат факторами управления целевыми параметрами и создают основу для формирования корнеплодов сахарной свеклы.

Жизненный цикл и контролируемые исходные и целевые параметры сахарной свеклы были нами трансформированы в технологическую карту контроля сахарной свеклы (рис. 2).

Рис. 2. Технологическая карта контроля сахарной свеклы как сырья для производства сахара

В технологической карте отражена прослеживаемость исходных и целевых параметров с диапазонами значений на каждом этапе жизненного цикла сахарной свеклы с указанием периодичности и места проведения их контроля при формировании ее технологических качеств для производства сахара [4]:

- «создание среды для зарождения» – глубина вспашки, pH и плотность почвы, содержание в ней гумуса, макро- и микроэлементов, влажность и температура верхнего слоя почвы на глубине 10 см, дозы внесения удобрений;

- «зарождение» сырьевого товара сроки сева, нормы высева и глубина заделки семян, густота насаждения растений;

- «рост и развитие» степень и распространенность болезней, засоренность посевов, масса ботвы и корнеплодов, нормы применения пестицидов, дозы внесения листовых и корневых подкормок;

- «достижение спелости» биологическая урожайность, сахаристость, чистота клеточного сока и технологическая спелость корнеплодов сахарной свеклы;

- «получение сырьевого товара» содержание увядших, цветушных, поврежденных вредителями корнеплодов, высота среза ботвы, степень механического повреждения и загрязненность сахарной свеклы.

Своевременный и оперативный контроль заданных показателей на этапах жизненного цикла сахарной свеклы обеспечит объективную оценку результатов этапов и позволит прогнозировать возможность получения технологически адекватных корнеплодов.

Внедрение прослеживаемости позволит в большей мере снять существующие проблемы между свеклосеющим хозяйством и сахарным заводом, повысит качество перерабатываемой сахарной свеклы, снизит ресурсозатраты на ее переработку, а соответственно увеличит сбор сахара с 1 га посевов и улучшит его качество.

Литература

1. Гущин, В.В. Прослеживаемость при производстве птицепродуктов: для чего это нужно? / В.В. Гущин // Птица и птицепродукты. – 2009. № 3. – С. 12-15.
2. Давлетбаева, Л.Ф. Жизненный цикл товара / Л.Ф. Давлетбаева // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2010. – №13 (119). – С. 26-30.
3. Сапронов, Н.М. Концептуальные принципы системы сквозного контроля сахарной свеклы для производства сахара / Н.М Сапронов, Л.И. Беляева, Л.Ю. Смирнова, С.В. Хлюпина // Пища. Экология. Качество Труды XIII международной научно-практической конференции. 2016. С. 164-168.
4. Беляева, Л.И. Аспекты прослеживаемости формирования технологических качеств сахарной свеклы в процессе вегетации / Л.И. Беляева, Л.Н. Пузанова, С.В. Хлюпина, Л.Ю. Смирнова // Сахарная свекла. 2016. № 10. С. 21-23.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ОСОБЕННОСТИ КАЧЕСТВА ИМПОРТНОГО ТАБАЧНОГО СЫРЬЯ СОРТОТИПОВ ВИРДЖИНИЯ И БЕРЛЕЙ

Самойленко Н.П., Кандашкина И.Г., ***канд. техн. наук,***
Белинская Н.Г., Громова Л.И.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Исследовано табачное сырье сортотипов Вирджиния и Берлей импортного производства с точки зрения его качества и безопасности для совершенствования информационной системы о табачном сырье, используемом при изготовлении курительных изделий.

Ключевые слова: сортотип, табачное сырье, товароведческая оценка, химический состав, дегустационная оценка, показатели качества.

В настоящее время в табачной промышленности в большом ассортименте используется табачное сырье скелетного типа сортотипов Вирджиния и Берлей ближнего и

дальнего зарубежья. Сырье сортотипа Вирджиния характеризуется высоким содержанием углеводов (до 20 %) и невысоким количеством никотина (до 1,4 %). Табачное сырье сортотипа Берлей имеет очень рыхлую ткань, что определяет его способность адсорбировать соусы, обладает хорошей горючестью [1, 2]. С целью пополнения информации о качестве импортного сырья сортотипов табака Вирджиния и Берлей, гарантии выпуска курительных изделий, отвечающих нормам и требованиям, предъявляемым к табачной продукции, проведены исследования по изучению качества и безопасности данного сырья.

Исследовано табачное сырье сортотипа Вирджиния стран производства Бразилия, Китай, Турция, Индия, Италия, Испания, Зимбабве и сортотипа Берлей стран производства Малави, Мозамбик, Бразилия, Италия. Исследуемые образцы сырья поступали в виде стрипса и целого листа (Китай). Проводили товароведческую оценку табачного сырья, определяли показатели химического состава, курительных и токсических свойств по методикам, принятым в табачной отрасли и разработанным в институте [3].

Установлено, что табачное сырье типа Вирджиния хорошего внешнетоварного вида, имеет окраску от желтой, желто-оранжевой, оранжевой до оранжево-красной; материальную, эластичную ткань.

По показателям химического состава сырье сортотипа Вирджиния независимо от страны происхождения характеризуется высоким содержанием углеводов в пределах 14,4±5,0 %, низким количеством белков – 6,1±1,5 %, число Шмука находится в пределах 2,5±1,5 (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав табачного сырья сортотипа Вирджиния

Сорто-тип сырья	Страна произ-водства	Водораство-римые углеводы, %	Белки, %	Число Шмука	Никотин, %	Карбониль ные соединени я, %	Сухой конден-сат дыма, мг/сиг	Хлор, %
Вирджи-ния	Зимбабве	15,5±3,9	4,7±0,2	3,3±0,7	2,2±0,4	16,1±0,3	19,7±0,6	0,3±0,1
	Китай	16,2±1,1	6,8±0,8	2,5±0,4	0,9±0,3	14,1±0,8	17,5±0,4	0,4±0,1
	Турция	15,7±3,6	5,1±0,3	3,0±0,9	1,6±0,3	16,5±1,3	18,4±0,9	0,3±0,1
	Испания	11,0±0,9	5,4±0,1	2,2±0,1	2,5±0,1	10,9±0,8	19,7±1,2	0,6±0,1
	Италия	11,6±2,9	5,2±0,1	2,2±0,5	2,4±0,1	12,3±0,7	20,8±0,4	0,9±0,1
	Бразилия	14,6±1,8	6,2±0,7	1,0±0,5	3,0±0,4	8,7±3,8	24,1±2,0	0,5±0,3
	Индия	8,8±0,7	7,1±0,2	1,2±0,2	1,5±0,2	14,6±0,3	21,9±0,3	0,2±0,1

Наиболее благоприятное сочетание основных элементов химического состава и высокое число Шмука наблюдается у сырья сортотипа Вирджиния, произведенного в Зимбабве, Китае и Турции. Это сырье отличается также большим содержанием карбонильных соединений (от 13,2 % до 17,8 %), низкой токсичностью (0,9-1,8 % никотина) и выходом сухого конденсата дыма до 20,9 мг/сиг, что свидетельствует о его хорошем качестве и повышенной безопасности.

Табачное сырье типа Вирджиния из Бразилии, Италии и Испании обладает большим количеством никотина (2,3-3,4 %) и характеризуется более высоким выходом сухого конденсата дыма до 26,1 мг/сиг.

Важным критерием оценки табачного сырья являются его курительные свойства, определяемые путем дегустации. Все исследуемые образцы табачного сырья сортотипа Вирджиния отнесены к скелетному типу, средней и выше средней крепости (табл. 2).

Таблица 2

Дегустационная оценка табачного сырья сортотипа Вирджиния

Сортотип сырья	Страна производства	Тип аромата	Аромат, балл	Вкус, балл	Сумма баллов	Крепость
Вирджиния	Зимбабве	скелетное	18,8±0,5	17,9±0,1	36,7±0,6	средн., выше средн.
	Китай	скелетное	20,0±0,5	18,4±0,6	38,3±1,0	средн.
	Турция	скелетное	20,7±0,3	18,5±0,8	39,2±0,6	средн.
	Испания	скелетное	19,6±0,6	18,4±0,4	38,0±1,0	средн., выше средн.
	Италия	скелетное	18,8±0,5	18,2±0,2	37,0±0,6	средн., выше средн.
	Бразилия	скелетное	20,4±1,9	19,1±1,1	38,8±2,2	средн.
	Индия	скелетное	19,7±0,2	17,3±0,3	37,0±0,3	средн.

По результатам анализа к хорошему качеству по дегустации относится табачное сырье данного сортотипа, произведенное в Турции, Китае, Бразилии и Испании, имеющее общую сумму баллов 36,5-41,0 по пятидесятибалльной системе оценки. Это сырье со средне выраженным ароматом и полным вкусом с незначительными дефектами, нормальной горючести. Среднего качества сырье из Италии и Зимбабве имеет дегустационную оценку до 37,6 баллов.

Табачное сырье сортотипа Берлей по тону окраски варьирует от светло-коричневой до темно-коричневой с оттенками, обладает тонкой эластичной тканью, а также специфическим аммиачным запахом.

В отличии от Вирджинии сырье типа Берлей имеет низкое содержание углеводов в среднем 1,0±0,4 %, высокое – белков 9,5±0,9 % и соответственно очень низкое число Шмука 0,1±0,04 (табл. 3). Для данного сырья характерно сравнительно низкое содержание карбонильных соединений 7,1±2,5 % и сухого конденсата дыма 19,0±1,3 мг/сиг. Количество хлора не превышает допустимого значения 1,5 % и находится в пределах 0,7±0,1 %.

Таблица 3

Химический состав табачного сырья сортотипа Берлей

Сортотип сырья	Страна производства	Водорастворимые углеводы, %	Белки, %	Число Шмука	Никотин, %	Карбонильные соединения, %	Сухой конденсат дыма, мг/сиг	Хлор, %
Берлей	Малави	0,6±0,2	8,5±1,5	0,1±0,05	1,5±1,1	8,8±0,9	19,5±3,1	0,2±0,1
	Италия	0,7±0,4	9,9±0,9	0,1±0,04	1,0±0,1	5,1±0,5	18,7±1,5	1,4±0,1
	Мозамбик	0,5±0,2	9,2±0,5	0,1±0,03	0,7±0,2	7,5±0,3	19,1±0,3	1,0±0,2
	Бразилия	2,1±0,5	10,6±0,7	0,2±0,03	1,7±0,1	9,1±0,4	18,9±0,4	0,4±0,2

По курительным свойствам табачное сырье сортотипа Берлей относится к скелетному, среднего и ниже среднего качества с суммой баллов 36,2±1,7, средней и выше средней крепости (табл. 4).

Таблица 4

Дегустационная оценка табачного сырья сортотипа Берлей

Сортотип сырья	Страна производства	Тип аромата	Аромат, балл	Вкус, балл	Сумма баллов	Крепость
Берлей	Малави	скелетное	17,9±0,6	17,9±0,6	35,8±0,6	средн., выше средн.
	Италия	скелетное	17,7±0,4	18,0±1,0	35,7±0,5	средн., выше средн.
	Мозамбик	скелетное	19,0±0,2	19,0±0,2	38,0±0,2	средн.
	Бразилия	скелетное	18,7±0,4	18,7±0,1	37,4±0,3	выше средн.

Таким образом, проведены исследования табачного сырья сортотипов Вирджиния и Берлей импортного производства по товароведческой оценке, химичесокму составу, токсическим и курительным свойствам. В целом табачное сырье хорошего качества и соответствует тем показателям, которые характеризуют табаки этих сортотипов. Результаты исследований используются для совершенствования информационной системы о качестве и безопасности табачного сырья, используемого для изготовления табачной продукции.

Литература

1. Белинская, Н.Г. Качество табачного сырья типа Вирджиния с различными внешними показателями /Н.Г. Белинская // Научное обеспечение производства и промышленной переработки табака: сб. науч. трудов ГНУ ВНИИТТИ. - Краснодар, 2004. – Вып. 176. – С. 185-190.
2. Смирнова, Е.Ю. Особенности табачного сырья типа Берлей / Е.Ю. Смирнова, Н.П. Самойленко // Наука, образование, общество: Вестник научных конференций: международная науч.-практ. конф. (30 сентября 2016 г., г. Тамбов). – Тамбов, 2016. – Ч. 3. – С. 84-86.
3. Татарченко, И.И. Технологический контроль производства пищевкусовых продуктов. Учебник/ И.И. Татарченко, Л.Н. Воробьева, И.И. Дьячкин. – Ростов-на-Дону, 2005. – 264с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ТАБАЧНОЙ ОТРАСЛИ

Самойленко Н.П., Кандашкина И.Г., *канд. техн. наук*, Смирнова Е.Ю., Мирных Л.А., Белинская Н.Г., Громова Л.И.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Для обеспечения безопасности сигарет осуществляется контроль компонентов табачного дыма – никотина, смолы и монооксида углерода. Большое значение при этом имеют правильность и стабильность аналитических процессов, что обеспечивается применением контрольных образцов. Разработан проект межгосударственного стандарта ГОСТ 31629 – (ISO 16055:2012) «Табак и табачные изделия. Контрольный образец. Требования и применение», который необходим при проведении испытаний сигарет, а также для проведения межлабораторных сравнительных испытаний. Также возникает необходимость в актуализации действующего межгосударственного стандарта ГОСТ ИСО 6565-2003 «Табак и табачные изделия. Сопротивление затяжке сигарет и перепад давления фильтрпалочек. Стандартные условия измерения» в соответствии с новой версией ISO 6565:2011; внесении изменений в межгосударственные стандарты ГОСТ 3935-2000 «Сигареты. Общие технические условия», ГОСТ 8699-2013 «Сигары и сигариллы. Общие технические условия».

Ключевые слова: контрольный образец, компоненты табачного дыма, прокуривание, сопротивление затяжке, сигареты, сигары, сигариллы, показатели безопасности.

В соответствии с Федеральным законом от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» одним из главных направлений в стандартизации табачной отрасли является разработка стандартов под технический регламент Таможенного союза «Технический регламент на табачную продукцию» (ТР ТС 035/2014). Постоянное

пополнение и обновление фонда нормативных документов осуществляется по Программе национальной стандартизации, что позволяет иметь в пользовании актуализированные стандарты и гарантировать соответствие выпускаемой продукции действующим нормам и требованиям.

Табачная промышленность производит курительные изделия – сигареты с установленными и нормированными показателями безопасности. По ТР ТС 035/2014 содержание в дыме одной сигареты (с фильтром и без фильтра) смолы и никотина не может превышать 10 мг/сиг и 1,0 мг/сиг соответственно; монооксида углерода в дыме одной сигареты с фильтром не может превышать 10 мг/сиг [1].

Методы определения и измерения этих показателей установлены в межгосударственных стандартах, разработанных на основе международных стандартов, что обеспечивает более точное и воспроизводимое определение показателей безопасности как при производстве, так и при контроле продукции на стадии ее обращения на рынке [2].

Для контроля лабораторного процесса проведения испытаний по определению компонентов табачного дыма (смола, никотин, монооксид углерода) используются контрольные образцы.

В соответствии с Программой национальной стандартизации на 2016-2017 годы разработан проект межгосударственного стандарта ГОСТ 31629- (ISO 16055:2012) «Табак и табачные изделия. Контрольный образец. Требования и применение», модифицированный к международному стандарту ISO 16055:2012.

Контрольный образец – это группа сигарет одной партии, изготовленной при строго контролируемых производственных условиях. Контрольные образцы, используемые при ежедневных испытаниях, изготовитель производит сам.

При изготовлении контрольного образца устанавливаются требования к табачному сырью; нетабачным материалам (сигаретная бумага, фильтры); физическим характеристикам (длина изделия, его диаметр, масса, перепад давления, масса табака, влажность табака); регламентируются показатели табачного дыма (смола, никотин, монооксид углерода); число затяжек. Резаный табак, используемый при изготовлении контрольного образца, должен состоять из табачного сырья одного сорта, однородного по физическим и химическим характеристикам, без ароматизаторов или умягчителей, чтобы исключить неоднородность табачной мешки, в которой, в основном, используется табачное сырье, прошедшее процесс стрипсования – удаление главной жилки табачного листа. Допускается использование глицерина в качестве умягчителя. Качество резаного табака контролируется по ширине волокна и его влажности [3].

Сигаретная бумага и фильтры должны быть из одной производственной партии. При изготовлении фильтров проводится строгий контроль их параметров. Фильтры изготавливают из высоко гофрированного ацетатного волокна и в процессе производства контролируются диаметр и длина фильтрпалочек, жесткость, упругость, сопротивление затяжке. В настоящее время в контрольных образцах сигарет используются невентилируемые фильтры.

В процессе изготовления контрольные образцы сигарет необходимо проверять с возможной точностью по отклонению массы резаного табака, сопротивления затяжке и диаметра изделия. Для получения необходимой стабильности физических, химических характеристик, содержания компонентов табачного дыма необходимо увеличить количество контрольных измерений этих показателей качества.

Контроль массы является очень важным, так как изменение массы резаного табака в сигарете приводит к количественным изменениям компонентов табачного дыма [4, 5].

Партия контрольных образцов снабжается сопроводительным документом, в котором содержатся сведения по общей длине и диаметру изделия, длине фильтра и отрезка ободковой бумаги, сведения о материале фильтра. Особенно это важно при определении монооксида углерода, стабильное содержание которого достигается при использовании невентилируемого фильтра.

Определение компонентов табачного дыма проводится путем анализа дыма, полученного при прокуривании анализируемых сигарет на курительной машине.

Прокуривание контрольных образцов должно проводиться перед началом цикла испытаний и после него регулярно. Результаты прокуривания и анализов контрольных образцов оценивают с помощью контрольных карт, на которые нанесены границы регулирования (контрольные границы).

В проекте стандарта дано применение контрольных образцов в зависимости от типа курительной машины: ротационной и линейной. Общим принципом является оценка стабильности основных параметров с помощью контрольных карт. В стандарте даны примеры расчета границ контрольных карт: для линейной курительной машины – карта средних значений и карта стандартных отклонений; для ротационной курительной машины – карта средних значений и карта скользящих размахов. Применение контрольных карт осуществляется в соответствие с ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015.

Контрольные образцы также используются для межлабораторных сравнительных испытаний содержания смолы, никотина и монооксида углерода в идентичных образцах сигарет или для сравнения аналитических процессов между лабораториями. Для этих целей обычно используются контрольные образцы, которые распространяет Международный центр по изучению табака (CORESTA).

Межгосударственный стандарт ГОСТ 31629 – (ISO 16055:2012) «Табак и табачные изделия. Контрольный образец. Требования и применение» после принятия будет применяться испытательными лабораториями для контроля стабильности аналитического определения компонентов табачного дыма при прокуривании сигарет.

Важный показатель для сигарет – сопротивление затяжке, который характеризует их технологические свойства и измеряется при подготовке сигарет к прокуриванию для определения показателей безопасности.

Необходимо провести актуализацию действующего межгосударственного стандарта ГОСТ ИСО 6565-2003 «Табак и табачные изделия. Сопротивление затяжке сигарет и перепад давления фильтрпалочек. Стандартные условия измерения» в соответствии с новой версией ISO 6565:2011.

Для применения на добровольной основе межгосударственных стандартов на продукцию, обеспечивающих соблюдение требований технического регламента ТР ТС 035/2014, необходимо внести изменения в стандарты: ГОСТ 3935-2000 «Сигареты. Общие технические условия», ГОСТ 8699-2013 «Сигары и сигариллы. Общие технические условия».

Для соответствия табачной продукции требованиям ТР ТС 035/2014 необходимо осуществлять работы по актуализации межгосударственных стандартов с международными, внесению изменений в действующие межгосударственные стандарты, разрабатывать новую нормативную документацию.

Литература

1. Технический регламент Таможенного Союза «Технический регламент на табачную продукцию» (ТР ТС 035/2014): Принят Решением Союза Евразийской экономической комиссии от 12 ноября 2014 г. № 107. 2014.
2. Саломатин, В.А. Совершенствование нормативного обеспечения качества и безопасности табачной продукции в Российской Федерации / В.А. Саломатин, Н.П. Самойленко // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 5. – С. 11-12.
3. Самойленко, Н.П. Разработка методов определения технологических показателей отдельных видов курительных изделий / Н.П. Самойленко, А.И. Ястребова, Е.В. Гнучих, Н.Г. Белинская, И.Г. Кандашкина, Л.А. Мирных //Новые технологии. – Майкоп, 2015. – №1. – С 16-19.

4. Ястребова, А.И. Новые стандартизованные методы контроля качества сигарет / А.И. Ястребова, Е.В. Гнучих, Л.А. Мирных // Стандарты и качество. – 2014. – № 8. – С.43-46.
5. Ястребова, А.И. Методы контроля качества табачной продукции / А.И. Ястребова, Л.А. Мирных // Тенденции и инновации современной науки: матер. IX Междунар. науч.-практ. конф.(тезисы докладов): сб. науч. трудов (22.08.2013 г.). –Краснодар: НИЦ Априори, 2013. –С.60.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

К ВОПРОСУ О КАЧЕСТВЕ И ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ПШЕНИЦЫ НА МАЛОЙ МЕЛЬНИЦЕ

Соколова И.А.[1], *канд. с.-х. наук, доцент*, Рюмшина С.Ф. [2]

[1]Курский государственный университет, кафедра медико-биологических дисциплин, г. Курск
[2]Курский институт кооперации (БУКЭП), кафедра товароведно-технологических дисциплин, г. Курск

Аннотация. Важнейшая задача предприятий, перерабатывающих зерно - получение из него продукции высокого качества. Решение этой задачи зависит не только от организации и культуры производства, но и от качественного состояния, доставляемого на переработку зерна. Технологические свойства зерна являются производными от группы первичных свойств, которые можно подразделить на физико-химические, биохимические, структурно-механические. Все эти свойства находятся друг с другом в сложной взаимосвязи, что характерно для живых организмов. Эффективность мукомольного производства, т.е. выход и качество готовой продукции, определяют технологические свойства. Их оптимизация обеспечивается посредством ГТО, в процессе которой преобразуются, различные свойства зерна.

Ключевые слова: мукомольное предприятие, сорта пшеницы, малая мельница, технологические показатели, качественные показатели зерна.

Зерно является сырьем для производства самых разнообразных продуктов пищевого, кормового или технического назначения.

Мукомольные предприятия вырабатывают муку в широком ассортименте. Из пшеницы вырабатывают муку: хлебопекарную крупчатку, высшую, первого, второго сортов и обойную; макаронную – высшего сорта (крупку), первого сорта (полукрупку), второго сорта из твердой пшеницы (при макаронном помоле) [1,2].

Целью данной работы явилось – изучение особенностей переработки различных сортов пшеницы на малой мельнице в условиях «ИП Смирнов А.Л.». Для этого решались следующие задачи: показать влияние качества зерна на выход муки; изучить влияние качества зерна на показатели качества муки по сортам. Малая мельница – предприятие, относящееся к отрасли перерабатывающей промышленности, занимается производством муки и побочной продукции. Основная специализация предприятия – выработка различных сортов муки, манной крупы и, как побочного продукта, – отрубей. Мельница обеспечивает 72% выход муки высшего и первого сорта. Качество сырья и готовой продукции контролируется в производственно-технической лаборатории малой мельницы, которая оснащена всем необходимым для этого оборудованием. Исследования проводились на базе Малая мельница «ИП Смирнов А.Л.», в лаборатории кафедры товароведно-технологических дисциплин Курского института кооперации.

Для исследований взяли сорта пшеница Московская-39, Московская-70 и Льговская-167, поступающие из Обоянского и Медвенского районов Курской области. В образцах

определяли следующие показатели качества: натуру, стекловидность, качество и количество клейковины. Для определения хлебопекарных достоинств муки проводили пробную выпечку, в которой определяли объемный выход хлеба, пористость, кислотность, органолептические показатели. Исследования проводились по схеме, представленной в таблице 1. При проведении исследований использовались следующие методы определения показателей качества зерна и муки.

Таблица 1

Схема опыта

Показатели качества	Вариант 1 Московская-39	Вариант 2 Московская-70	Вариант 3 Льговская-167
Натура, г/л	760	750	730
Стекловидность, %	44	35	30
Содержание клейковины, %	25	19	17
Группа качества клейковины	I	II	II

Натуру зерна определяли на литровой пурке. Стекловидность зерна определяли на диафаноскопе. Содержание сырой клейковины определяли методом отмывания. «Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице». Качество клейковины определяли на приборе ИДК-1. Зольность муки определяют путем сжигания навески муки в муфельной печи МП-2У. Для пшеничной муки установлены следующие нормы зольности в процентах: высший сорт – 0,55, I сорт – 0,75, II сорт – 1,25.

Для обеспечения установленных выходов и качества муки предусмотрены ограничительные показатели качества зерна, направляемого в подготовительное отделение мукомольного завода. Выход продуктов размола на малой мельнице напрямую зависит от качества исходного зерна. Фактический выход продуктов размола отличается от базисного. Дело в том, что на мукомольных заводах перед размолом составляется помольная смесь, что в свою очередь, увеличивает качество муки. На малой мельнице эта операция отсутствует. Основными показателями, которые влияют на выход продуктов размола, является натура, стекловидности и содержание клейковины (таблица 2).

Таблица 2

Влияние качества зерна на выход продуктов размола

Вариант	Показатели качества зерна			Выход продуктов размола, %					
	натура, г/л	стекловидность, %	содержание клейковины, %	высший сорт	первый сорт	общий выход	отруби	отходы	итого
1	760	44	25	48	22	70	28,0	2,0	100
2	750	35	19	44	24	68	29,5	2,5	100
3	730	30	17	32	28	60	36,5	3,5	100
паспортный выход				50	22	72	25,0	3,0	100

Натура, стекловидность и содержание клейковины оказывают большое влияние на выход муки по сортам. Пониженная натура 750-730 г/л и низкое содержание клейковины 19%, 17% в вариантах 2 и 3 снижает выход муки высшего и первого сорта по сравнению с вариантом 1 на 2-16%, увеличивая количество отходов на 0,5-1,5% и отрубей на 1,5-8,5%. Это объясняется плохой вымалываемостью эндосперма, большой массой оболочек, щуплостью зерна, невозможность составить помольную смесь с зерном хорошего качества. Если сравнить с паспортным выходом: высший сорт 50%, первый – 22%, то все варианты отличаются более низким выходом сортовой муки. Разница составляет 2-18%. В то же время выход отрубей увеличивается на 3,0-11,5%, отходов на 0,5% в третьем варианте. Наименьшие изменения по сравнению с паспортным выходом происходят в вариантах 1 и 2. Из анализа видно, что переработка зерна с низким содержанием качества клейковины

значительно снижает выход муки по сортам, увеличивая выход отходов и отрубей. В таблице 3 представлены показатели качества муки, выработанной из зерна различного качества. Зольность зерна в настоящее время остается основным показателем, по которому контролируют степень очистки и обработки поверхности зерна в зерноочистительном отделении, качество промежуточных продуктов размола зерна, правильность формирования товарных сортов муки, качество товарных сортов муки, манной крупы и отрубей [3,4].

Таблица 3

Влияние качества зерна на показатели качества муки

Вари-ант	Продукт размола	Показатели качества муки				
		Зольность, %	Крупность помола	Содержание клейковины, %	Качество клейковины	
					группа	ед.прибора ИДК
1	высший сорт	0,55	2,9	26,0	I	73
	первый сорт	0,75	1,85	28,0	I	78
2	высший сорт	0,55	2,9	25,0	II	86
	первый сорт	0,75	1,9	26,0	II	90
3	высший сорт	0,59	2,98	23,0	II	95
	первый сорт	0,75	2,03	25,0	II	100

Все предприятия по переработке зерна стремятся выпускать стандартную муку. Немного завышена зольность 0,59 у муки высшего сорта в варианте 3, это связано с плохой вымалываемостью эндосперма. Содержание клейковины во всех образцах отличается от стандарта. Согласно стандарту содержание клейковины в муке высшего сорта должно быть 28%, а в муке 1 сорта 30%. В варианте 1 содержание клейковины в муке высшего сорта на 1,0% больше, чем в варианте 2, и на 3,0% больше, чем в варианте 3. В муке I сорта варианта 1 больше соответственно на 2,0-3,0%.

Содержание клейковины в зерне в варианте 1 на 6% выше, чем в варианте 2 и на 8% по сравнению с третьим вариантом (таблица 1). Таким образом, чем выше содержание клейковины в зерне, тем выше и в полученной муке. Качество клейковины зерна в вариантах 2 и 3 ниже (II группа), чем в варианте 1 (I группа). Эта же разница сохраняется и в муке. Показания прибора ИДК-1 ниже во втором варианте (86 ед. и 90 ед.), в третьем варианте (95 ед. и 100 ед.) и находятся в пределах II группы. Крупность муки. Размер частичек муки значительно влияет на ее хлебопекарные достоинства. От размера частичек зависят водопоглотительная способность муки, скорость набухания, сахарообразующая способность, что в итоге влияет на консистенцию теста, процесс брожения, а также на пористость и объем хлеба.

Крупность помола влияет на цвет муки. Чем крупнее частицы, тем темнее цвет муки. В наших исследованиях крупность помола не отличается от стандарта, за исключением высшего и первого сорта муки варианта 3. Отличие это незначительное на 0,08-0,18 единиц.

Результаты исследований показывают: чем ниже качество зерна, тем ниже качество муки, выработанной из этого зерна. Улучшить его качество можно, изменяя режимы технологического процесса при подготовке зерна. На малых мельницах можно предусмотреть дополнительное увлажнение, гидротермическую обработку (ГТО), составление помольной смеси, что будет способствовать повышению выхода и улучшению качества муки.

Пониженные показатели натуры, стекловидности и содержания клейковины снижают выход сортовой муки высшего и первого сорта на 2-16% по сравнению с вариантом 1.

Качество полученной муки зависит от исходных показателей качества зерна. Низкое содержание клейковины в зерне (вариант 3) приводит к уменьшению ее содержания в муке на 3% по сравнению с вариантом 1.

Зольность муки и крупность помола находятся в пределах стандарта.

Литература

1. Мельник Б.Е., Лебедев В.Б., Винников Г.А. Технология приемки, хранения и переработки зерна. – М.: Агропромиздат, 1990. – 367с.
2. Ториков В.Е., Долгополова Н.В. Оценка качества зерна сортов яровой твердой пшеницы, используемой для приготовления макаронных изделий / Агроконсультант. - 2014.- №2 (2014). - С. 11-17.
3. Ториков Д.Е., Долгополова Н.В. Сравнительная характеристика сортов яровой твердой пшеницы для выявления наилучших показателей зерна в технологии макаронных изделий // Вестник Брянской ГСХА, г. Брянск. ФГОУ ВПО Брянская ГСХА. - 2014 .- № 2.- С. 6-11.
4. Долгополова Н.В. Технологические показатели муки, в зависимости от продолжительности хранения / Курская ГСХА //Наука и инновации в сельском хозяйстве: материалы Международной научно-практической конференции (26-28 января 2011г.). – Курск,2011.- Ч.1. - С. 24-26.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

НОВЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ «КАРТОФЕЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ ХЛЕБА»

Степаненко Д.С., Яицких А.В.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки», г. Москва

Аннотация. Разработаны методы определения «картофельной болезни хлеба» в зерне, муке и хлебе с помощью приборного вискозиметрического метода. Метод основан на разжижающей активности бактериальной α-амилазы. Описаны преимущества метода и возможности его использования.

Ключевые слова: спорообразующие бактерии, картофельная болезнь хлеба, вискозиметрический метод, разжижающая активность α-амилазы.

В большинстве стран мира проблема микробиологического загрязнения зерна является одним из главенствующих факторов, определяющих здоровье населения. В зерне сконцентрированы различные питательные вещества, и потому оно является благоприятным субстратом для развития микроорганизмов. Только один грамм зерновой массы содержит от нескольких сотен до нескольких тысяч микроорганизмов. Развитие этих микроорганизмов является одной из возможных причин уменьшения сроков хранения, снижения качества зерна пшеницы, а главное – негативного влияния на здоровье населения.

К сожалению, в нашей стране крайне актуальна проблема зараженности пшеничной муки возбудителями «картофельной болезни хлеба». «Картофельная болезнь» в последние годы все чаще встречается и представляет серьезную проблему для хлебопеков и мукомолов в связи с ухудшением микробиологического состояния зерна и муки, применением новых видов сырья и пищевых добавок, расширением ассортимента вырабатываемых хлебобулочных изделий, в том числе функциональных и диетических, и другими факторами [1].

Вследствие этого одной из важных проблем в мукомольной и хлебопекарной промышленности является оценка микробиологической зараженности зерна и зернового сырья, а также предупреждение КБХ пшеничного хлеба.

В соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза 021/2011 для муки пшеничной, используемой на выпечку различных сортов пшеничного хлеба, не допускается зараженность возбудителем «картофельной болезни хлеба» (КБХ) через 36 часов после пробной лабораторной выпечки [2].

Однако до настоящего времени отсутствовали методы контроля для зерна и нормативы возбудителей КБХ, гарантирующие своевременное соблюдение требований безопасности конечного продукта потребления – хлеба. Зараженность определялась на стадии муки. При этом действующие методы контроля КБХ и ее возбудителей базируются на пробной лабораторной выпечке хлеба и/или визуальной оценке и имеют существенные недостатки: одни достаточно трудоемкие, длительные, другие неприменимы для большинства предприятий, не оснащенных микробиологическими лабораториями или специальным оборудованием, или основываются на субъективном органолептическом выявление зараженности.

К числу специфических гигиенических факторов риска для зерна пшеницы и вырабатываемых из него продуктов могут быть отнесены спорообразующие бактерии рода *Bacillus* – возбудители КБХ. Основные источники загрязнения зерна и зернопродуктов этими бактериями являются: механическое загрязнение зерна землей, неблагоприятное хранение зерна (самосогревание), нарушения санитарных норм при выработке муки и выпечке хлеба [3].

«Картофельная» или тягучая болезнь хлеба приводит к появлению специфического неприятного запаха и полному разрушению мякиша хлеба под действием гидролитических ферментов спорообразующих бактерий. В результате ухудшается товарный вид продукта и его пищевая ценность. Испорченный хлеб представляет опасность для здоровья человека ввиду накопления в нем миллионов условно-патогенных микроорганизмов и бактериальных токсинов (рис. 1).

Рис. 1. Хлеб, пораженный «картофельной болезнью»

Наличие высокого уровня содержания спорообразующих бактерий в зерне способствует последующему загрязнению муки возбудителями «картофельной болезни» и увеличивают риск возникновения этого заболевания хлеба.

Из анализа литературных источников и проведенной нами экспериментальной работы следует, что наиболее обоснованным и быстрым методом выявления в зерне, муке и хлебе «картофельной болезни» и оценки ее интенсивности развития является определение с помощью приборов типа вискозиметра бактериальной α-амилазы, образуемой спорообразующими бактериями.

Спорообразующие бактерии рода *Bacillus* обладают активными гидролитическими ферментами: протеазами, липазами, амилазами. К амилолитическим ферментам *B. subtilis* относится α-амилаза, которая гидролизует крахмал до декстринов, вследствие чего происходит быстрое падение вязкости крахмала, что приводит к увеличению заминаемости мякиша хлеба, его липкости и образованию очагов и провалов.

Это свойство бактериальной α-амилазы было использовано нами при разработке количественного вискозиметрического метода обнаружения КБХ. Метод основывается на измерении снижения вязкости крахмального клейстера под действием бактериальной α-

амилазы, присутствующей в смыве или экстракте, на приборе для определения числа падения или его аналоге, широко используемом для определения качества зерна и муки и свойств углеводно-амилазного комплекса, с последующим расчетом величины разжижающей активности (РА) [4].

При этом экспериментально установлена тесная связь между величиной РА и количеством спорообразующих бактерий присутствующих на зерне или в хлебе, а также интенсивностью развития КБХ. Динамика нарастания РА зависит от скорости размножения популяции спорообразующих бактерий и их ферментной активности (рис. 2). Всё это позволяет проводить не только качественную, но, впервые, количественную оценку зараженности зерна и зернопродуктов КБХ.

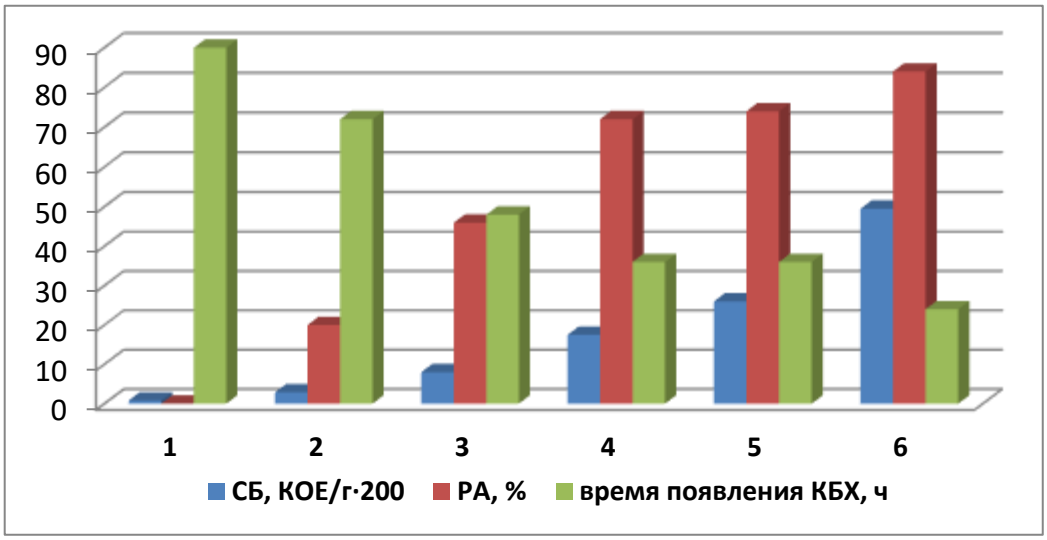


Рис. 2. Показатели развития «картофельной болезни хлеба»

Такой подход имеет несколько положительных моментов:

– суммарная амилолитическая активность смывов или экстрактов проверяемого продукта является интегральным показателем, характеризующим степень агрессивности, т.е. способность вызывать КБХ, всей популяции спорообразующих бактерий, присутствующих в пробе.
– определение активности α-амилазы по ее разжижающему действию на крахмал, т.е. вискозиметрическое, может быть успешно реализовано в условиях производства на приборе для определения числа падения (ПЧП), которым оснащено большинство предприятий системы хлебопродуктов. Сам этап определения на ПЧП прост в исполнении и краткосрочен.
– α-амилазы зерна и муки не могут препятствовать определению бактериальных ферментов, т.к. активность первых в здоровом зерне ничтожна, а в проросшем почти в 100 раз слабее, чем у α-амилазы спорообразующих бактерий [5].

Разработанный нами методологический подход позволяет на всех этапах (зерно, мука, хлеб) оценки риска возникновения КБХ проводить по единому разработанному нами показателю – разжижающей активности бактериальной α-амилазы. На основе разработанного приборного метода определения КБХ в зерне, муке и хлебе и нового показателя – разжижающей активности (РА) созданы стандарты организации СТО ФГБНУ «ВНИИЗ» (таблица 1).

Таблица 1

Перечень стандартов организации СТО ФГБНУ «ВНИИЗ» на методы определения зараженности «картофельной болезнью хлеба»

№ п/п	Номер стандарта организации	Название стандарта организации
1	СТО 00932169.101-2013	Зерновые культуры. Вискозиметрический метод определения зараженности зерна возбудителями картофельной болезни хлеба
2	СТО 00932169.103-2013	Зернопродукты. Вискозиметрический метод определения зараженности муки и хлеба картофельной болезнью
3	СТО 00932169.104-2013	Ускоренный метод определения количества спор мезофильных бактерий рода *Bacillus*–возбудителей картофельной болезни хлеба–в зерне, зернопродуктах и хлебе

В разработанных СТО ФГБНУ «ВНИИЗ» представлены нормативы РА для зерна, обеспечивающие производство муки, соответствующей гигиеническим требованиям, и нормативы РА на муку, при выпечке из которой не проявляется КБХ в течение определенного времени. Приведены также граничные значения РА и содержания спорообразующих бактерий в зерне и хлебе, соответствующие органолептической оценке болезни хлеба.

Вискозиметрический метод определения КБХ по величине РА имеет значительные преимущества перед остальными действующими методами. К ним относятся:

- объективная и достоверная оценка санитарного состояния муки без проведения длительной процедуры пробной лабораторной выпечки;
- возможность оценки зараженности КБХ не только качественной, но и количественной;
- возможность заблаговременной индикации КБХ в хлебе, задолго до появления органолептических признаков порчи хлеба.
- быстрота проведения анализа - на всю процедуру требуется около 30 мин;
- простота приборного измерения: не требуется специальной подготовки персонала лаборатории;
- обеспеченность приборной базой: наличие отечественных серийно производимых приборов типа ПЧП;
- возможность обоснованного и достоверного исключения из оборота и переработки зерна, зараженного возбудителями КБХ.

Проведенная работа призвана помочь обеспечению сквозного контроля и «прослеживаемости» показателя безопасности на всем пути «от поля до потребителя» на основе единого принципа определения измерения [6, 7]. Внедрение разработанных методов, будет способствовать совершенствованию контроля возбудителей «картофельной болезни хлеба» по всей технологической цепочке от зерна до хлеба, что уменьшит экономические потери в мукомольной и хлебопекарной промышленности и повысит гигиеническую безопасность хлебобулочных изделий. А главное, разработанные стандарты ФГБНУ «ВНИИЗ» по определению зараженности «картофельной болезнью хлеба» зерна, муки и хлеба имеют важный социальный аспект – они обеспечивают безопасность потребления зернового сырья для здоровья всего населения нашей страны!

Литература

1. Сборник современных технологий хлебобулочных изделий /Под общ. ред. чл.-корр. РАСХН, д.э.н., проф. А.П. Косована. - М.: РАСХН, 2008. -268 с.
2. Технический регламент Таможенного союза 021/2011 (ТР ТС 021/2011) «О безопасности пищевой продукции» [Текст].

3. Львова Л.С., Яицких А.В. Источники загрязнения зерна спорообразующими бактериями – возбудителями «картофельной» болезни хлеба // Хлебопродукты. – 2013. – №9. – С.57-59.
4. Мелешкина Е.П. ЧП, Автолитическая активность и амилограф // Хлебопродукты. – 2005. - № 10. – С.24 – 25.
5. Демчук А.П., Ройтер И.М. Методы выявления и предупреждения «картофельной» болезни хлеба. – М.: ЦНИИТЭИ Пищепром, 1997. – 41с.
6. Львова Л.С. Приборный вискозиметрический метод определения картофельной болезни в хлебе / Л.С. Львова, Е.П. Мелешкина, А.В. Яицких // Современные аспекты научно-технологического обеспечения переработки сельскохозяйственного сырья и отходов: сб. докладов международной научно-практической конференции. –Астана, 2014. – 299 с.
7. Львова Л.С. Вискозиметрический метод определения зараженности зерна возбудителями «картофельной болезни» хлеба / Л.С. Львова, А.В. Яицких // Хлебопродукты. – 2014. – №2. – С.55-57.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЙОДОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИОКСИДА СЕРЫ В МЕЛАССЕ

Широких Е.В., *канд. с.-х. наук*, Райник В.В., Кретова Я.А.

ФГБНУ “Российский научно-исследовательский институт сахарной промышленности”, г. Курск

Аннотация. Показана вариативность показателей мелассы, в том числе по цветности и pH. Приведены результаты экспериментальных исследований по установлению закономерностей влияния данных показателей на возможность фиксации точки эквивалентности при йодометрическом определении диоксида серы. Уточнены оптимальные параметры пробоподготовки мелассы цветностью выше 13000 ед.опт.пл.

Ключевые слова: меласса, диоксид серы, цветность, пробоподготовка, титруемая система, светопоглощение, аликвота.

Свекловичная меласса является одним из побочных продуктов при производстве сахара из сахарной свеклы. По внешнему виду меласса представляет собой сиропообразную непрозрачную жидкость темно-бурого цвета с высокой вязкостью и специфическим запахом, многокомпонентного состава, содержащую множество полезных веществ [1]. Состав мелассы непостоянен и изменяется в широких пределах. В таблице 1 приведены данные мониторинга 86 образцов мелассы за 2002…2016 годы, которые подтверждают вариативность показателей мелассы.

Таблица 1

Вариативность показателей качества мелассы

Показатель	Норматив по ГОСТ 30561-2013	Вариативность показателя	
		нижняя граница	верхняя граница
Массовая доля сухих веществ, %	не менее 75,0	73,3	85,0
Массовая доля сахарозы по прямой поляризации, %	не менее 44,0	36,4	63,9
Массовая доля редуцирующих веществ, %	не более 1,0	0,02	2,30
Массовая доля солей кальция в пересчете на CaO, %	не более 1,5	0,57	5,38
pH среды	6,5…8,0	5,2	9,2
Массовая доля суммы сбраживаемых сахаров, %	не менее 46,0	34,3	59,7
Цветность, ед.опт.пл	не нормируется	3861	27580

Кроме мелассы свекловичной в стране производят обедненную мелассу по ТУ 9112-002-01503401-2011 “Меласса свекловичная обедненная” и бетаиновую мелассу по ТУ 9112-004-01503401-2013 “Меласса бетаиновая”. Они отличаются от свекловичной мелассы более высокой концентрацией красящих веществ, что обуславливает их цветность в 1,5…5 раз выше, реакцией среды в диапазоне pH от 8,5 до 11,0.

Специфические требования к безопасности мелассы по содержанию диоксида серы отражены в техническом регламенте Таможенного союза ТР ТС 029-2012 “Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств”. Однако в настоящее время стандартизованная методика определения диоксида серы в мелассе отсутствует.

Проводимые в институте исследования по изучению возможности применения йодометрического метода для определения диоксида серы в мелассе позволили сформировать последовательность операций пробоподготовки, приводящих к устранению мешающего фона красящих веществ мелассы [2, 3].

Однако известно, что в методе йодометрии важное значение имеет реакция титруемой системы, pH которой не должно быть выше 9, поскольку в сильнощелочной среде протекает побочная реакция йода с щелочью, что не позволяет точно определить количество йода, пошедшее на окисление сульфитов до сульфатов при титровании. В этой связи продолжили изучение влияния параметров цветности и pH мелассы на возможность фиксации точки эквивалентности.

Для этого формировали выборку из 7 образцов меласс с диапазоном цветности от 7 до 43 тыс. ед.опт.пл. и pH в диапазоне 6,6-10,6. Проводили пробоподготовку образцов по сформированной методике [4], измеряли pH титруемой системы и светопоглощение, фиксировали окраску в точке эквивалентности, давая оценку возможности ее визуализации.

По результатам эксперимента (таблица 2) установлено, что pH мелассы за счет значительного разбавления аликвоты, отбираемой в систему для титрования, не оказывает влияния на фиксацию точки эквивалентности, pH титруемой системы находится на приемлемом уровне, не превышая 9,0. Цветность мелассы оказывала влияние на результаты определения в следующей зависимости. У образцов мелассы, цветность которой не превышала 12000 ед.опт.пл. легко фиксировалась окраска в точке эквивалентности, в образцах с цветностью выше 17000 ед.опт.пл. визуализация точки эквивалентности была невозможна. То есть диапазон цветности мелассы 12000-17000 ед.опт.пл. представляет некую переходную зону, в которой появляется риск невозможности фиксации точки эквивалентности. Так, у образца 4 было сложно зафиксировать окраску в точке эквивалентности, при этом светопоглощение титруемой системы было выше 0,200 ед.опт.пл. – ранее установленного критического значения [3], что подтверждает данные предыдущих исследований. Таким образом, для мелассы с цветностью выше 13000 ед.опт.пл. требуется изменение параметров пробоподготовки.

Таблица 2

Результаты влияния параметров мелассы на фиксацию точки эквивалентности

№ образца мелассы	Цветность, ед.опт.пл.	pH среды образца	Светопоглощение титруемой системы, ед.опт.пл.	pH среды титруемой системы	Окраска в точке эквивале-нтности	Возможность визуализации точки эквивалентности
1	7223	7,9	0,121	6,6	синяя	возможна
2	9476	6,6	0,161	6,6	синяя	возможна
3	11365	8,9	0,188	7,5	серо-бурая светлая	возможна
4	13456	6,9	0,206	6,6	серо-бурая темная	на пределе возможного
5	17025	6,5	0,252	6,6	темно-бурая	невозможна
6	18772	10,6	0,617	8,9	черно-серая	невозможна
7	43241	9,9	1,220	8,2	антрацитовая	невозможна

Для установления указанных параметров были проведены исследования, в которых, варьируя величиной навески мелассы и величиной отбора аликвоты, устанавливали значение величины светопоглощения титруемой системы. Результаты, представленные в таблице 3 свидетельствуют, что величина светопоглощения не более 0,200 ед.опт.пл. достигается только при разбавлении мелассы не менее чем в 100 раз при величине аликвоты 20 см^3. Такое же разбавление с аликвотой 25 см^3 переводит титруемую систему в состояние с величиной светопоглощения более 0,200 ед.опт.пл.

Таблица 3

Величина светопоглощения титруемой системы при различном разбавлении меласс высокой цветности

Цветность мелассы, ед.опт.пл.	Величина разведения	Аликвота осветленного раствора, см^3	Светопоглощение, ед.опт.пл.
18772	1:50	25	0,617
	1:100	25	0,253
	1:100	20	0,164
43241	1:50	25	1,220
	1:100	25	0,526
	1:100	20	0,190

Исходя из этого оптимальными параметрами пробоподготовки для меласс с цветностью выше 13000 ед.опт.пл. являются следующие: разбавление навески мелассы в 100 раз; доза реактива Герлеса – 1,0 см^3 на 200 см^3 раствора в мерной колбе; аликвота осветленного раствора в тируемой системе – 20 см^3.

Таким образом, проведена систематизация влияния параметров исходной мелассы и аспектов пробоподготовки на возможность фиксации точки эквивалентности при йодометрическом определении диоксида серы, обоснованы и экспериментально установлены оптимальные параметры и последовательность приемов пробоподготовки мелассы с цветностью выше 13000 ед.опт.пл.

Литература

1. Бугаенко, И.Ф. Меласса (свекловичная, тростниковая, сырцовая) состав, методы анализа [Текст] / И.Ф. Бугаенко, С.В. Штерман. – М.: Издат. комплекс МГУПП, 2006. – 76 с.
2. Егорова, М.И. Методологические аспекты пробоподготовки мелассы при определении содержания диоксида серы [Текст] / М.И. Егорова, Е.В. Широких, Я.A. Кретова // Вестник ВГУИТ. 2015. – № 3. – С. 144-148.
3. Широких, Е.В. Исследование вариантов пробоподготовки мелассы при йодометрическом определении диоксида серы [Электронный ресурс] / Е.В. Широких, Я.А. Кретова // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции : сб. матер. III Всерос. научн.-практ. конф. молодых ученых и аспирантов, 4 – 25 апреля 2016 г., г. Краснодар. – С. 452-456. URL: http://vniitti.ru/conf/conf 2016/sbornik_conf_2016.pdf.
4. Егорова, М.И. Йодометрия при исследовании сахаросодержащих растворов [Текст] / М.И. Егорова, Е.В. Широких, Я.А. Кретова, В.В. Райник // Сахар. – 2016. – № 10. – С. 36-39.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ПРИЗНАНИЕ ДОХОДОВ И РАСХОДОВ (МСФО 18)

Ахунова Д.З., ***магистр экономики***

Государственный Университет имени Шакарима города Семей, Казахстан

Аннотация. В статье рассматриваются особенности ведения учета доходов и расходов. А также признание доходов и расходов в соответствии со стандартами.

Ключевые слова: доход, расход, признание, дивиденд, активы.

В процессе своей деятельности организации зарабатывают доходы и несут расходы.

Доходы – это увеличение экономических ресурсов либо путём притока и роста активов, либо путем уменьшения обязательств, в результате обычной деятельности субъекта.

Совокупный годовой доход – доход юридического или физического лица из разных источников в течение календарного года. Совокупный годовой доход включает доходы, полученные от продолжаемой и прекращаемой деятельности. Доход от продолжаемой деятельности может быть получен от реализации готовой продукции, от реализации приобретенных товаров, строительно-монтажных, научно-изыскательских работ, а также в виде вознаграждения, дивидендов, гонораров, от реализации нематериальных активов, основных средств. Организация может иметь отдельное крупное направление деятельности или географический район ведения операций, которые согласно плану продает целиком или по частям. Результаты этих сделок отражаются как прекращаемая деятельность. Операции такого рода регламентируются МСФО 5 «Долгосрочные активы, удерживаемые для продажи и прекращаемая деятельность». Учет доходов осуществляется в соответствии с МСФО № 18 «Доход».

Расходы – это уменьшение или другое расходование активов, либо возникновение задолженностей или же сочетание того и другого, вследствие поставки или производства товаров, оказания услуг или осуществления других видов деятельности. Другими словами, расходы – это товары, на производство товаров и оказание услуг, понесенные в ходе получения доходов.

Критерии признания. Прибыль – это увеличение капитала, в результате основной или не основной деятельности и событий, затрагивающих предприятие, а также в результате всех остальных сделок, событий и обстоятельств, влияющих на предприятие, кроме тех, которые являются взносом в акционерный капитал.

Убытки – это уменьшение капитала, посредством сделок и событий, затрагивающих предприятие, а также посредством всех остальных сделок, событий и обстоятельств, влияющих на предприятие, кроме тех, которые являются результатом расходов или распределения акционерного капитала.

Признание – процесс включения статьи в финансовые отчёты предприятия. Признание состоит в отражении задействованной суммы в итоговых показателях отчёта. Критерии признания, которым должны удовлетворять статьи доходов и расходов, таковы:

- статья имеет соответствующую основу для измерения и возможность произвести разумную оценку задействованной суммы;
- для статей, задействованных в получении или оттоке будущих экономических выгод, существует вероятность того, что такие выгоды будут получены или уступлены.

Четыре критерия признания: определение; оценка; своевременность; достоверность.

Один из основных критериев признания доходов от продажи товаров, – передал ли продавец покупателю значительные риски и вознаграждения от права собственности на проданные товары. Если продавец сохраняет за собой право собственности, то, как правило, эту сделку нельзя признать как продажу.

МСФО рассматривает отчет о прибылях и убытках с позиции изменения в балансе, те доходы определяются через сопоставление активов и кредиторской задолженности.

Состав доходов. Классификация доходов помогает пользователю понять операции предприятия. Следует разграничивать доходы от основной (операционной) деятельности и прибыли от не основной (не операционной) деятельности важно различать ценности, созданные в результате деятельности субъекта и их возникновение в результате дара или в случае непредвиденной удачи.

Измерение доходов. Доход лучше всего измеряется ценой обмена продукции или услуг предприятия. Эта цена представляет собой денежный эквивалент или текущую дисконтированную стоимость прав на деньги, которые должны быть окончательно получены в результате операции. Во многих случаях эта величина представляет собой просто цену, установленную договором [1].

Скидки с цены предоставляются, чтобы уравнять оценку денежных средств полученных в пределах периода действия скидки, с текущей дисконтированной оценкой сумм, которые будут получены по условиям кредита. Но одна из основных целей предоставления скидок при оплате состоит в сокращении потерь от сомнительных долгов с помощью поощрения досрочных или полных платежей. Если уровень скидки при оплате устанавливается рационально, то для продавца не будет иметь значения, получил ли он чистую цену (за вычетом скидки) или полную цену за минусом ожидаемых убытков по сомнительным долгам.

МСФО 18 Выручка от продажи товаров должна признаваться, когда удовлетворяются все перечисленные ниже условия:

- компания перевела на покупателя значительные риски и вознаграждения, связанные с собственностью на товары;
- компания больше не участвует в управлении в той степени, которая обычно ассоциируется с правом собственности и не контролирует проданные товары;
- сумма выручки может быть надежно оценена;
- существует вероятность того, что экономические выгоды, связанные со сделкой, поступят в компанию; и
- понесенные или ожидаемые затраты, связанные со сделкой, могут быть надежно оценены.

Своевременность и достоверность являются двумя первостепенными качественными характеристиками бухгалтерской информации.

Четыре момента признания дохода. В целом бухгалтерская отчетность улучшается, если, после оценки увеличения стоимости, доход отражается как можно быстрее.

Возможны следующие моменты признания доходов:

- доход, признанный при передаче (момент продажи);
- доход, признанный после передачи;
- доход, признанный до передачи.

Отсроченный доход. Компания, продающая подписку на журналы, или авиакомпания, продающая билет на какую–либо будущую дату, получает наличные до того, как происходит доставка товара или услуги. И хотя критерий реализуемости удовлетворен, процесс получения доходов является неполным до тех пор, пока продукт не будет доставлен. В этом случае, приток наличности не является доходом. Напротив, приток порождает обязательство произвести и передать продукт, после чего записывается обязательство. Это обязательство называется отсроченный доход или неполученный доход. Он не признается как доход до тех пор, пока товар не будут доставлен или услуги оказаны.

Прибыли и убытки. Прибыли и убытки, как результат распоряжения активами или других сделок, результаты которых соответствуют определению прибыли или убытка, обычно признаются, как только они реализуются или станут реализуемыми.

Расходы – это уменьшение экономических ресурсов вследствие расходования или сокращения активов, или возникновения обязательств в результате обычной деятельности хозяйствующей единицы по получению доходов.

После того, как доход за отчетный период измерен и признан в соответствии с принципом дохода, применяется принцип соответствия для измерения и признания расходов за этот же период. Это второй этап в процессе признания дохода.

Принцип соответствия требует, чтобы за любой отчетный период, согласно критериям признания, доходы определялись в соответствии с принципом дохода: затем за этот период определяются расходы, возникающие в ходе получения доходов за период. Затраты на использование активов и услуг должны признаваться и учитываться в отчете как расходы за период, в течение которого признается относящийся к нему доход.

По принципу соответствия расходы, непосредственно относящиеся к продаже продукции, следует признавать как расходы в течение отчетного периода, в котором признаются доходы, относящиеся к продаже. Для целей бухгалтерского учета некоторые расходы трудно привести в соответствие с доходами от продаж. Например, расходы на рекламу, исследования и развитие делаются с целью расширить возможности быстрой реализации продукции какой–либо фирмы. Однако, трудно установить прямую связь между этими затратами и конкретными доходами, поэтому такие издержки считаются расходами при их возникновении.

Расходы, непосредственно относящиеся к реализации услуг. Расходы, напрямую относящиеся к реализации услуг можно классифицировать следующим образом:

- первоначальные прямые издержки – это издержки, напрямую связанные с переговорами и осуществлением операций по предоставлению услуг. Такие издержки включают комиссионные, гонорары за юридические услуги, компенсации торговым агентам кроме комиссионных, компенсаций персоналу, не участвующему в продаже, относящихся к ведению переговоров и осуществлению операций по предоставлению услуг.
- дополнительные прямые издержки – это издержки, связанные с реализацией услуг. Например, стоимость запасных частей, а также труда по услугам, не включенным в контракт по оказанию услуг.

Все прямые издержки следует признавать как расходы за период, в котором соответствующий доход от услуг признается по принципу соответствия доходов и расходов. Таким образом, первоначальные прямые издержки и любые дополнительные прямые издержки, возникающие до признания дохода от выполнения услуг, должны быть отсрочены как предоплата, и считаться расходами, когда признается соответствующий доход от услуг [2].

Если доход от услуг признается в соответствии с методом пропорционального исполнения, первоначальные прямые издержки должны считаться расходами в то время, когда признаются относящиеся к этой услуге доходы. Однако, дополнительные прямые издержки должны считаться расходами при их возникновении.

Если доход от услуг признается по методу инкассирования, все прямые издержки считаются расходами при их возникновении.

Вид деятельности хозяйствующего субъекта определяет, является ли статья прибылью или убытком или обычным доходом или расходом. Прибыли или убытки отличаются от доходов и расходов. Большинство прибылей и убытков признаются, когда относящаяся к ним сделка завершена.

Когда признается прибыль или убыток, делаются особые проводки для отражения завершенной сделки.

Расчетные убытки признаются до их окончательной реализации. Например, нереализованные убытки по частичному списанию краткосрочных инвестиции до рыночной

стоимости ниже стоимости приобретения; продаже части бизнеса; тяжбам, ожидающим решения; экспроприации активов; признаются, если они вероятны и могут быть обоснованно рассчитаны. Если оба условия удовлетворены, то природа и сумма условного убытка должна быть раскрыта в пояснительной записке к финансовым отчетам.

В противоположность этому, прибыли никогда ни признаются до завершения сделки, которая устанавливает факт и сумму прибыли. Например, в случае возможной, но еще не реализованной прибыли от продажи части бизнеса: «если ожидается прибыль, она должна быть признана по реализации, то есть обычно это дата реализации». В некоторых случаях прибыль может быть раскрыта в пояснительной записке к финансовым отчетам, при условии, что записка написана внимательно, во избежание «искажения смысла в отношении вероятности реализации».

При учете прибылей и убытков необходимо соблюдать принцип консерватизма. Это приводит к тому, что убытки признаются до того, как они в действительности произошли, но предотвращается признание прибылей до завершения сделки или события [3].

По методу процента завершения контракта доходы и расходы признаются за каждый отчетный период на основе расчета процента завершения контракта. Расходы, возникающие при выполнении условий контракта, и признанная валовая прибыль зачисляются на счет ТМЗ. В случае с актами выполнения работ такие расходы зачисляются на контрсчет товарно–материальных запасов.

Метод покрытия издержек является чрезвычайно консервативным методом, по которому никакая прибыль не признается до тех пор, пока все издержки, связанные со статьей продажи, не будут покрыты наличными денежными средствами. Все последующие кассовые поступления являются прибылью. Этот метод является отступлением от концепции соответствия.

Литература

1. Толпаков Ж.С. Бухгалтерский учет: учебник / Ж.С. Толпаков. – Караганда, 2009.
2. Финансовый учет: учеб. пособие / С.Б. Баймуханова. – Алматы: Экономика, 2008.
3. МСФО № 18 «Доход».

<< В СОДЕРЖАНИЕ

АНАЛИЗ КРЕДИТНЫХ ИСТОРИЙ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Бурда А.Г., *д-р экон. наук*, Бурда С.А.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т.Трубилина», г. Краснодар

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы использования данных кредитных историй для оценки перспектив инновационного производства пищевой продукции. Кредитные истории содержат сведения, выходящие далеко за рамки решения вопроса о вероятности одобрения кредита конкретному заемщику, и представляют интерес не только для кредиторов. Изучение кредитных историй позволяет получить информацию об экономическом положении в регионах, странах и континентах. Сопоставления изменений в региональном и временном аспектах дают возможность проследить ход экономического развития как один из факторов развития производства пищевой продукции.

Ключевые слова: кредитная история, бюро кредитных историй, заемщик, сервисы кредитного бюро, каталог кредитных историй, текущая долговая нагрузка, пищевая продукция, инновационное производство.

Развитие финансового сектора российской экономики, формирование кредитных историй, становление института бюро кредитных историй в нашей стране позволяют рассматривать кредитные истории и с позиций оценки кредитоспособности заемщиков, и более широко, как источник информации о развитии экономики.

Основное назначение кредитной истории – анализ готовности заемщика обслуживать и своевременно погасить кредит на основе изучения информации об исполнении ранее возникших обязательств. Специалист кредитной организации определяет, можно ли доверять конкретному заемщику исходя из характеристик его личности. Кредитное досье содержит социально-демографическую информацию о заемщике: возраст, семейное положение, количество детей, уровень образования, размер ежемесячного дохода, собственность заемщика и ее изменения, задолженности по алиментным обязательствам, обязательствам по внесению платы за коммунальные услуги, жилое помещение и услуги связи, а также множество иных характеристик, а также сведения о предыдущих выплатах по обслуживанию кредитов. Бюро кредитных историй – коммерческая организация, создаваемая для аккумулирования сведений о заемщиках, их современных и прошлых обязательствах. Эта информация и составляет кредитную историю. Потенциальный кредитор доступ к ней получает с письменного согласия будущего заемщика. Следовательно, деятельность бюро кредитных историй дает возможность прогнозировать вероятность возврата кредита, повышает уровень информированности о потенциальных заемщиках.

Естественно, что пользователи кредитных историй несут ответственность за разглашение третьим лицам указанной информации, однако это не означает запрет на статистическую обработку данных кредитных историй. Было бы неразумно накапливать и хранить в течение десяти лет информацию и не использовать ее для регулирования и управления экономикой. В настоящее время кредитные истории формируются по каждому заемщику, обратившемуся за получением займа в кредитную организацию, микрофинансовую организацию или кредитный кооператив, а также у каждого поручителя, принципала, в отношении которого выдана банковская гарантия.

По состоянию на начало февраля 2016 г. в государственный реестр бюро кредитных историй внесено 17 организаций. Крупнейшие из них имеют данные по сотням миллионов кредитных историй из сотен кредитных организаций по десяткам миллионов заемщиков. Так, Объединенное кредитное бюро на своем официальном сайте на основе анализа кредитных историй представляет информацию об изменении кредитной активности населения, кредитной нагрузки заемщиков – физических лиц по отдельным регионам, уровня охвата населения розничным кредитованием, отслеживает платежное поведение заемщиков, приводит сведения о количестве потенциальных банкротств.

Краснодарский край в течение нескольких лет входит в тройку наиболее кредитно-активных регионов страны по количеству выданных кредитов, занимая позицию после Москвы и Московской области перед Санкт-Петербургом. В Краснодарском крае в 2015 г. было выдано 692,5 тыс. кредитов [3], что составляет 3,2% от общего количества выданных в стране кредитов. Сумма выданных в крае кредитов составила почти 68 млрд. руб. или 2,8% от общего объема по РФ (таблица 1).

Таблица 1

Кредитная активность населения Краснодарского края
(по данным Объединенного кредитного бюро)

Показатель	2014 г.	2015 г.
Количество выданных кредитов, шт.	1062888	692563
Объем выданных кредитов, руб.	134576407317	67801392961
Средний размер выданного кредита, руб.:		
кредит наличными	н. д.	87070
ипотека	н. д.	1516181
автокредит	н. д.	706986
кредитная карта	н. д.	31100

Количество выданных населению Краснодарского края кредитов снизилось более чем на треть: с 1062,9 тыс. в 2014 г. до 692,5 тыс. единиц в 2015 г. или на 34,8 %. Объем выданных кредитов сократился почти наполовину.

По данным Национального бюро кредитных историй в Краснодарском крае на конец 2016 г. у 10,22 % заемщиков текущая долговая нагрузка – отношение ежемесячных платежей по всем кредитам к ежемесячному доходу или PTI (payment to income) превышала 50%, т. е. более половины доходов направлялись на обслуживание и погашение долга [6]. В целом по стране такой уровень нагрузки наблюдался в этом периоде у 9,81 % заемщиков. В течение 2016 г. наш регион не входил ни в десятки регионов с наибольшими, ни с наименьшими значениями данного показателя. Иными словами ситуация на Кубани по уровню PTI стала близка к среднероссийским показателям, тогда как в 2015 г. по данным Объединенного бюро кредитных историй [5] Кубань с показателем PTI на уровне 55 % занимала пятую позицию в рейтинге регионов с наибольшей долговой нагрузкой населения после Карачаево-Черкессии (75 %), Калмыкии (66 %), Дагестана (59 %), Адыгеи (56 %).

При оценке кредитной нагрузки во внимание принимается номинальный доход заемщиков, тогда как реальные доходы граждан по данным Росстата за 2015 г. сократились в среднем по стране на 4,7%. В перспективе это может привести к сложностям с обслуживанием открытых кредитов у все большего количества заемщиков. В 2015 г. 50% заемщиков использовали новые кредиты наличными для рефинансирования уже имеющихся обязательств, для сравнения: в 2014 г. таких людей было 43%. Снижение реальных доходов россиян, сокращение объемов кредитования населения и возрастающая активность в плане использования новых кредитов для частичного или полного погашения задолженности по уже имеющимся обязательствам может представлять реальную угрозу развитию инновационному развитию производства продуктов питания даже на фоне снижения долговой нагрузки россиян в 2015 г. с 41% до 37 %.

В Краснодарском крае сумма просроченной задолженности по выданным населению кредитам увеличилась с 47880250110 на начало 2016 г. до 55770234338 руб. на начало 2017 г. или на 16,5 % [4]. Доля просроченной задолженности на начало 2017 г. составила 19,6 %, т. е. почти пятая часть долга не возвращена в срок, просрочена хотя бы на один день. Год назад этот показатель составлял 17,3 %. По кредитам, выданным наличными, этот показатель составляет 23,9 %, а по кредитным картам – 31,6 %.

Объединенное Кредитное Бюро проводило оценку доли охвата кредитами жителей регионов России в возрасте 18-25 лет [7] на основе данных бюро о заемщиках с открытыми кредитами, а также данных Федеральной службы государственной статистики о численности постоянного населения РФ по возрасту. Согласно этим оценкам на 16.08.2016 г. 19 % россиян в возрасте от 18 до 25 лет имели хотя бы один открытый кредит, а их долг перед банком составлял 115 тыс. руб. Для сравнения: около 48 % россиян в возрасте от 26 до 59 лет имели открытые кредиты и должны по ним в среднем 235 тыс. руб. То есть кредитная активность молодежи значительно ниже, чем у более старшего поколения. Наибольшей популярностью у молодежи пользовались кредитные карты – их имели 12% молодых россиян и кредиты наличными – 11%. Обладателями ипотеки являлись около 0,5 % всей российской молодежи, доля владельцев автокредитов – 0,2 %. В Краснодарском крае согласно этим данным доля охвата молодежи всеми видами кредита составляла 23 % (средний размер долга – 75 тыс. руб.). Кредит наличными использовали 12 % молодого населения (средний размер этого вида долга – 75 тыс. руб.), кредитные карты – 11% (26 тыс. руб.), ипотеку – 0,3 % (1343 тыс. руб.), автокредит – 0,3 % (406 тыс. руб.).

Низкая кредитная активность молодежи отчасти связана с тем, что банки стали больше внимания уделять качеству кредитных портфелей, оценке рисково и за последние два года значительно сократили кредитование этой категории заемщиков. Если во втором квартале 2013 г. на долю молодежи приходилось 13 % кредитов, то к 2016 г. эта цифра сократилась почти вдвое и составила 7 %. Регулярные просрочки платежей по кредитам допускают 25% молодых заемщиков, а среди заемщиков более старших возрастов – не более

13%. Доходы у молодежи, как правило, более низкие и менее стабильные, в силу отсутствия жизненного опыта молодежь не всегда способна должным образом оценить свою кредитную нагрузку и заниматься финансовым планированием. Кроме того лишь малая часть из них уже является зарплатным или депозитным клиентом банка.

Таким образом, кредитные истории содержат информацию, которая может быть использована как для оценки кредитоспособности, так и для анализа экономической конъюнктуры, оценки перспектив развития производства пищевой продукции.

Литература

1. Бурда А.Г. Основы финансовых вычислений: учебник / А.Г. Бурда. – Краснодар: Экоинвест, 2016. – 272 с.
2. Бурда А.Г. Практикум по основам финансовых вычислений: учеб. пособие для вузов / А.Г. Бурда. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 135 с.
3. Индекс ОКБ. Кредитная нагрузка регионов России. Итоги 2015 г. – http://bki-okb.ru – Дата обращения: 27.02.2017 г.
4. Индекс ОКБ. Платежная дисциплина регионов России 2016 г. - http://bki-okb.ru – Дата обращения 26.02.2017 г.
5. Индекс ОКБ. Статистика просроченной задолженности. Итоги 2016 г. - Режим доступа: http://bki-okb.ru – Дата обращения: 27.02.2017 г.
6. Пресс-релиз Национального бюро кредитный историй от 06.02.2017. – Режим доступа http: //www.nbki.ru/press/pressrelease/?id=20684 – Дата обращения: 26.02.2017 г.
7. Пресс-релиз ОКБ от 16.08.2016г. – Режим доступа: http://docplayer.ru/35411134-Samaya-kreditno-aktivnaya-molodezh-zhivet-v-resp-altay-udmurtii-i-komi.html – Дата обращения 26.02.2017 г.
8. Трубилин И.Т. Инструментальные средства финансовых вычислений: разработка и обучение применению в экономической работе на предприятиях АПК / И.Т. Трубилин, А.Г. Бурда, О.Ю. Франциско // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №08 (102).

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ТАБАЧНАЯ ИНДУСТРИЯ РОССИИ: НАЛОГИ И ИННОВАЦИИ

Гнучих Е.В., ***канд. техн. наук*****, Кот Ю.В., Шкидюк М.В.**

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», Краснодар

Аннотация. Статья посвящена анализу табачной индустрии России. Изучена динамика развития табачного бизнеса и приведены основные характеристики рынка электронных сигарет. Определено, что электронные системы доставки никотина предлагаются потребителю как малотоксичная альтернатива традиционным сигаретам. Проанализирована налоговая политика для инновационного сегмента табачной продукции. Определены цели и задачи инновационной активности предприятий табачной промышленности России.

Ключевые слова: табачная продукция, электронные сигареты, транснациональные компании, электронные системы доставки никотина, налоговая ставка, инновационный менеджмент.

Табачная индустрия России является полноправным участником мирового промышленного сообщества, вследствие повышения конкурентоспособности продукции.

Потребности российского рынка табачной продукции практически полностью удовлетворяются собственным производством, при этом выпуск сигарет высшей ценовой категории с использованием технических и технологических инноваций составляет 27%.

Транснациональные табачные компании вложили почти 2 млрд долл. США в развитие производства сигарет в России, что составило более 5% от всех иностранных инвестиций в экономику. При этом инвестиции направлялись в основном на технико-технологическую модернизацию производственного потенциала табачных фабрик. За последние пять лет только Philip Morris инвестировала в модернизацию ЗАО «Филип Моррис Ижора» свыше 300 млн. долл. США, а общий объем инвестиций в строительство и оборудование предприятия с момента его основания превышает 1,1 млрд. долл. США.

В современных условиях, при сокращении объема табачного рынка только в России в 2015г на 6,2% до 294,5 млрд сигарет, деятельность мировой табачной индустрии направлена на разработку электронных систем доставки никотина, которые предлагаются потребителю как малотоксичная альтернатива традиционным сигаретам.

При вступлении в силу технического регламента Таможенного союза ТР ТС 035/2014, который значительно ужесточает требования к табачной продукции, выпускаемой в обращение на таможенной территории Таможенного союза, существует вероятность дополнительного увеличения потребления альтернативных табачных продуктов "пониженного риска».

На современном рынке представлены несколько поколений «электронных сигарет», которые отличаются внешним видом, конструкцией и содержимым картриджа. Общим принципом любой конструкции является наличие испарителя – атомайзера, преобразующего заправляемую жидкость в пар, и батареи, подающей электрический ток на атомайзер.

Электронные системы доставки никотина сформировали три основных группы потребительских продуктов:

- электронные систем доставки никотина многоразового применения,
- электронные систем доставки никотина одноразового использования,
- расходные материалы для электронных курительных устройств (жидкости и картриджи).

Транснациональные компании вкладывают большие средства в разработку инновационного и высокотехнологичного продукта с так называемым "пониженным риском. Только за последние шесть лет компания Philip Morris International (PMI) инвестировала в научные разработки альтернативного табачного продукта около $2 млрд и более $790 млн - в создание производственных мощностей для изготовления новых продуктов в Швейцарии и Италии. За годы работы ученые PMI запатентовали более тысячи разработок, связанных со снижением риска курения.

На настоящем этапе, компания Philip Morris представила на мировой рынок инновационное электронное устройство нагреваемого табака iQos. Согласно мониторингу Французской межпрофессиональной федерации электронных сигарет (Fédération Interprofessionnelle de la VAPE; Fivape), в настоящее время насчитывается около 25 миллионов пользователей данной продукции.

По оценке Euromonitor, продажи табачной продукции в мире в 2015 г. увеличились в стоимостном выражении до $862,6 млрд с $816,1 млрд годом ранее. Выручка от продажи сигарет составила $785 млрд, тогда как на курительный табак приходится всего $29,8 млрд, на сигары - $25,2 млрд, на нюхательный табак - $12,7 млрд.

Выручка, только в 2015 г, от продажи инновационного табачного продукта (электронные сигареты) составила $9,9 млрд. Ожидается, что в перспективе к 2025 г, продажи инновационных продуктов «пониженного риска» многоразового использования могут вырасти до 30 – 35 % всего табачного рынка.

Разработка высокотехнологичного продукта привело к появлению принципиально нового сектора экономики, который охватывает разработку, производство и организацию

сбыта как самих электронных сигарет, так и расходных материалов для электронных курительных устройств.

Ранее инновационные курительные изделия не попадали под действие акцизов на табачные продукты. Расширен список подакцизных товаров с 01.01.2017г., в который вошли:

- одноразовые электронные сигареты (ЭСДН);
- жидкости для ЭСДН;
- изделия из нагреваемого табака.

Таблица

Налоговая ставка инновационного сегмента табачной продукции

Виды подакцизных товаров	Налоговая ставка (руб. / ед.)		
	с 01.01.2017г	с 01.01.2018г	с 01.01.2019г
Электронные системы доставки никотина, шт.	40	44	48
Жидкости для электронных систем доставки никотина, мл	10	11	12
Табак (табачные изделия), предназначенные для потребления путем нагревания, кг	4800	5289	5808

Законодательно отношение к электронным сигарет неоднозначно. Так, например, в Португалии – разрешены, но облагаются большими налогами, в Швейцарии – запрещены, а во Франции данным продуктом пользуются до 3млн потребителей. Установлено, что 87% пользователей электронных сигарет – мужчины и из них 82% – являются бывшими курильщиками. При этом, 63,8% опрошенных используют жидкость с содержанием никотина до 3мл, а 27,5% – без никотина.

В активизации инновационной деятельности важную роль играет инновационный менеджмент, связанный с изучением рынка инновационного продукта и передовых технологий. В соответствии с этой стратегией строится ценовая политика на инновационную продукцию. На ценообразование оказывают многочисленные факторы (тип рынка, стратегия предприятия, предложение и спрос, уровень доходов покупателя, государственные регуляторы и т.п.).

Таким образом, основные задачи инновационной деятельности табачного бизнеса можно сформулировать в следующей последовательности:

– научные исследования, связанные со снижением токсических компонентов дыма сигарет;

– разработка инновационного табачного продукта "пониженного риска";

– приобретение оборудования, связанного с технологическими инновациями;

– маркетинговые исследования по повышению уровня конкурентоспособности табачных изделий.

Литература

1. Конференции Сторон (КС-4) Рамочной конвенции ВОЗ по борьбе против табака (РКБТ ВОЗ), Уругвай.15-20 ноября 2010 г.
2. Fédération Interprofessionnelle de la VAPE; Fivape vapenews.ru›…Fédération Interprofessionnelle…Vape/
3. Табачный магазин.- Москва, ноябрь-декабрь 2016г.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ УЧЕТА РАСЧЕТОВ С БЮДЖЕТОМ

Искакова М.С., ***магистр экономики***

Государственный Университет имени Шакарима города Семей, Казахстан

Аннотация. В статье рассматриваются особенности ведения учета расчетов с бюджетом.

Ключевые слова: налоги,счет, годовой доход, налогоплательщик

Налогооблагаемый доход определяется как разница между скорректированным совокупным годовым доходом и предусмотренными Налоговым кодексом вычетами, с учетом корректировок налогооблагаемого дохода.

Совокупный годовой доход юридического лица-резидента состоит из всех видов доходов, подлежащих получению (полученных) им в Республике Казахстан и за ее пределами в течение налогового периода. Основные пункты дохода - это доход от реализации товаров (работ, услуг), доход от сдачи в аренду имущества, доход от прироста стоимости активов, доход от списания обязательств, безвозмездно полученное имущество, дивиденды, вознаграждения и другие виды доходов. Совокупный годовой доход налогоплательщика подлежит корректировке. Так, например, из него исключаются дивиденды, полученные от юридического лица-резидента Республики Казахстан, ранее обложенные у источника выплаты в Республике Казахстан и некоторые другие виды доходов.

Расходы налогоплательщика, связанные с получением совокупного годового дохода, подлежат вычету при определении налогооблагаемого дохода, например себестоимость купленных или произведенных товаров, работ, услуг, транспортные расходы, услуги коммунальных служб, амортизация и ремонт фиксированных активов и т.д. При этом некоторые виды расходов относятся на вычеты в пределах установленных законодательством норм, например, вычеты сумм компенсаций при служебных командировках (суточные не более 6 МРП в сутки в пределах РК) и по представительским расходам, расходы по вознаграждению, расходы по налогам, расходы по фиксированным активам (ремонт и амортизация), расходы на обучение сотрудников и т.д.

Вычеты производятся налогоплательщиком при наличии документов, подтверждающих расходы, связанные с получением совокупного годового дохода. Данные расходы подлежат вычету в том налоговом периоде, в котором они фактически произведены, за исключением расходов будущих периодов. Расходы будущих периодов подлежат вычету в том налоговом периоде, к которому они относятся.

Налогооблагаемый доход подлежит его дальнейшей корректировке. В частности, расходы, фактически понесенные налогоплательщиком на содержание объектов социальной сферы, подлежат исключению из налогооблагаемого дохода в пределах 3-х процентов от налогооблагаемого дохода. Ставки:

- 10% - применяется к налогооблагаемому доходу налогоплательщиком, для которого земля является основным средством производства
- 30% - применяется к налогооблагаемому доходу налогоплательщиком, принявшего общеустановленный порядок
- 15% - применяется к сумме выплачиваемого дохода (за исключением доходов нерезидентов из источников в Республике Казахстан). Некоторые виды доходов облагаются у источника выплаты. К ним относятся, в частности, дивиденды, доходы нерезидентов из источников в Республике Казахстан, вознаграждение, выплачиваемое юридическим лицам, и другие. Налог удерживается у источника выплаты при выплате доходов независимо от формы и места выплаты дохода, и перечисляется, по общему правилу, не позднее пяти рабочих дней после окончания месяца, в котором была осуществлена выплата.

Корпоративный подоходный налог исчисляется за налоговый период путем применения ставки, к налогооблагаемому доходу с учетом произведенных корректировок, уменьшенному на сумму переносимых убытков сроком до 3-х лет включительно для погашения за счет налогооблагаемого дохода последующих налоговых периодов.

Период, за который исчисляется КПН - календарный год (с 01 января по 31 декабря). Декларация по КПН состоит из декларации и приложений к ней по раскрытию информации об объектах налогообложения и объектах, связанных с налогообложением по КПН, представляется налоговым органам не позднее 31 марта года, следующего за отчетным налоговым периодом. Окончательный расчет (оплата– разница между начисленными авансовыми платежами за отчетный налоговый период и фактически исчисленным корпоративным налогом) по итогам налогового периода налогоплательщик осуществляет не позднее десяти рабочих дней после 31 марта.

Налогоплательщики уплачивают корпоративный подоходный налог путем внесения авансовых платежей равными долями в течение налогового периода не позднее 20 числа текущего месяца.

Авансовые платежи исчисляются исходя из предполагаемой суммы корпоративного подоходного налога за текущий налоговый период, но не менее начисленных сумм среднемесячных авансовых платежей в расчетах сумм авансовых платежей за предыдущий налоговый период :

- по расчету за период до сдачи декларации по КПН с января по март, подается в срок до 20 января
- по расчету после сдачи декларации по КПН с апреля по декабрь, подается в течение 20 рабочих дней после сдачи декларации, но не позднее 20 апреля.

Налогоплательщики, по итогам налогового периода получившие убытки или не имеющие налогооблагаемого дохода, в течение 20-ти рабочих дней со дня сдачи декларации по корпоративному подоходному налогу, а такжевновь созданные налогоплательщики в течение 20-ти рабочих дней со дня создания обязаны представить в налоговый орган расчет предполагаемой суммы авансовых платежей, подлежащей уплате в течение налогового периода.

По кредиту счетов отражают остатки задолженности по счетам на начало и конец месяца и суммы, начисленные в пользу бюджета, а по дебету- погашение задолженности перед бюджетом [1].

Начисление корпоративного подоходного налога отражается в учете по кредиту счета 3110 «Корпоративный подоходный налог, подлежащий уплате» и дебету счета 7710 «Расходы по корпоративному подоходному налогу».

Плательщиками индивидуального подоходного налога являются физические лица, имеющие налогооблагаемый доход в налоговом году.

Объектами обложения индивидуальным подоходным налогом являются:

1. доходы, облагаемые у источника выплаты;
2. доходы, не облагаемые у источника выплаты.

Облагаемый доход определяется в тенге.

К доходам физического лица, облагаемым у источника выплаты, относятся:

1. Доходом работника, облагаемым у источника выплаты, являются начисленные работодателем доходы, уменьшенные на сумму налоговых вычетов.

2. Доходы работника – любые доходы, выплачиваемые работодателем в денежной или натуральной форме, включая доходы, предоставленные работодателем в виде материальных, социальных благ или иной материальной выгоды.

Доходом работника в натуральной форме является стоимость таких товаров (работ, услуг), включая соответствующую сумму налога на добавленную стоимость и акцизов.

Задолженность по налогу на добавленную стоимость представляет собой отчисления в бюджет части прироста стоимости, добавленной в процессе производства и обращения

товаров, работ и услуг, а также отчисления при импорте товаров на территорию Республики Казахстан.

Плательщики ИПН:

- физические лица - резиденты, имеющие объекты налогообложения
- физические лица - нерезиденты, имеющие объекты налогообложения

Объекты ИПН:

- доходы, облагаемые у источника выплаты - доход работника, доход от разовых выплат, доход в виде дивидендов, вознаграждений, выигрышей, пенсионные выплаты из накопительных пенсионных фондов, стипендии, доход по договорам накопительного страхования.
- доходы, не облагаемые у источника выплаты - имущественный доход, налогооблагаемый доход индивидуального предпринимателя, доход адвокатов и частных нотариусов, доходы, полученные из источников за пределами Республики Казахстан
- доходы физических лиц, не подлежащих налогообложению - адресная социальная помощь, вознаграждения по вкладам в банках, алименты, доходы от операций с государственными ценными бумагами, все виды выплат военнослужащим при исполнении обязанностей воинской службы, выигрыши по лотерее в пределах 50-ти % от минимальной заработной платы, выплаты для оплаты медицинских услуг, компенсации при служебных командировках в пределах установленных норм, и некоторые другие доходы.

Ставки для исчисления ИПН:

- доходы, облагаемые ИПН у источника выплаты - по ставке 10 %
- доходы в виде вознаграждений (за исключением вознаграждений по договорам накопительного страхования), выигрышей - по ставке 10 %
- доходы в виде дивидендов - по ставке 5 %

Налоговые вычеты при исчислении ИПН:

- сумма в размере минимальной заработной платы, установленной законодательным актом Республики Казахстан на соответствующий месяц начисления дохода
- обязательные пенсионные взносы в накопительные пенсионные фонды в размере, установленном законодательством Республики Казахстан
- добровольные пенсионные взносы, вносимые в свою пользу
- страховые премии, вносимые в свою пользу физическим лицом по договорам накопительного страхования
- суммы, направленные на погашение вознаграждения по жилищным займам [2].

Право на вычет предоставляется налогоплательщику по доходам, получаемым у одного из работодателей на основании поданного им заявления и подтверждающих документов, представленных налогоплательщиком. При определении дохода, облагаемого у источника выплаты, работника, проработавшего менее половины месяца, налоговый вычет не производится.

Сроки удержания и уплаты ИПН:

Исчисление и удержание индивидуального подоходного налога производится налоговыми агентами не позднее дня выплаты дохода, облагаемого у источника выплаты:

- по налогу, удерживаемому у источника выплаты - не позднее 20 числа следующего за месяцем выплаты, по месту своего нахождения
- по налогу, не облагаемому у источника выплаты - исчисляется налогоплательщиком самостоятельно по ставке 10 % и уплачивается по итогам налогового года не позднее десяти рабочих дней после 31 марта года, следующего за отчетным.
- ИПН по доходам адвокатов и частных нотариусов исчисляется ежемесячно путем применения ставки 10 % к сумме полученного дохода и подлежит уплате не позднее 5-го числа месяца, следующего за отчетным.

Кто должен подавать декларацию по ИПН и в какие сроки?

- налогоплательщики-резиденты, имеющие доходы, не облагаемые у источника выплаты;

- физические лица, получающие доходы за пределами Республики Казахстан;
- физические лица, имеющие деньги на счетах в иностранных банках, находящихся за пределами Республики Казахстан;
- лица, на которых возложена обязанность по подаче декларации в соответствии с законодательным актом Республики Казахстан о борьбе с коррупцией;
- депутаты Парламента Республики Казахстан, судьи; не позднее 31 марта года, следующего за налоговым годом. Налоговым периодом установлен календарный год.

Расчет по индивидуальному подоходному налогу представляется налоговыми агентами, выплачивающие доходы, облагаемые у источника выплаты. Расчет подается в налоговые органы по месту уплаты налога не позднее 20 числа месяца, следующего за отчетным кварталом. В приложении к расчету по индивидуальному подоходному налогу указываются сведения о выплаченных доходах физическим лицам. Налоговым периодом установлен календарный квартал.

Литература

1. Толпаков, Ж.С. Финансовый учет-1. – Караганда, 2013.
2. Дюсембаев К.Ш. Анализ финансового положения предприятия: Учебное пособие. – Алматы: Экономика, 2009.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

УЧЕТ РАСЧЕТОВ С ПОСТАВЩИКАМИ И ПОДРЯДЧИКАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Искакова М.С., ***магистр экономики***

Государственный Университет имени Шакарима города Семей, Казахстан

Аннотация. В статье рассматриваются особенности ведения учета с поставщиками и подрядчиками. А также документальное оформление расчетов с поставщиками и подрядчиками.

Ключевые слова: поставщик, чек, счет-фактура, товарно – материальные запасы.

Обязательства перед другими юридическими лицами возможны в связи с приобретением материалов, товаров, приемкой выполненных работ и оказанных услуг, оплата которых еще не произошли. Иными словами, активы организации увеличиваются одновременно с возрастанием пассивов в балансе. Так, если поступление материалов, оборудования предшествует его оплате, то принятие на учет товарно – материальных запасов, вложений во внеоборотные активы должно отражаться одновременно с увеличением задолженности поставщикам или подрядчикам.

Весомую часть кредиторской задолженности на предприятиях составляет задолженность перед поставщиками и подрядчиками. Без согласия предприятия в безакцептном порядке оплачиваются расчетные документы за отпущенные газ, воду, тепло, электроэнергию, выписанных на основании показаний счетчика и др. Расчеты также могут производиться в порядке инкассо, аккредитивами, чеками.

В наше время для обеспечения должного ведения учета хозяйственной деятельности предприятия необходимо правильно построить систему бухгалтерского учета. Начало начал является первичные документы, их правильное оформление и обработка. Первичные документы должны фиксировать факт совершения операции или события. При учете поступления основных средств, нематериальных активов и запасов от поставщиков при безналичной форме оплаты необходимо составление договора купли-продажи со спецификой. Оплата покупки осуществляется на основании счета-документа поставщика для

подтверждения платежа покупателем с указанием суммы платежа, перечня товаров, покупатель, оплатив счет, получает груз у поставщика при предъявлении копии счета, копии платежного документа с отметкой банка, доверенность на получение товаров. В свою очередь поставщик выписывает накладную на отпуск товара и счет-фактуру [1].

При реализации товаров (работ, услуг) плательщик НДС обязан выставить покупателю счет-фактуру не ранее даты совершения оборота и не позднее пяти дней после даты совершения оборота по реализации, (выполнения работ, оказания услуг).

Оформление счета-фактуры не требуется в случаях:

1. осуществления расчетов за предоставленные коммунальные услуги, услуги связи населению через банки с применением первичных учетных документов, служащих основанием при ведении бухгалтерского учета;
2. оформления перевозки пассажира проездным билетом, в том числе электронным билетом, выдаваемым на авиационном транспорте;
3. представления покупателю чека контрольно-кассовой машины в случае реализации товаров, работ, услуг населению за наличный расчет;
4. при предоставлении товаров (работ, услуг), освобождаемых от НДС.

При получении расчетных документов делают разноску. По принятым к оплате счетам производится акцепт, выписывают платежное поручение и передают в банк для перечисления средств.

Платежными поручениями производится расчеты через учреждения банков в безналичном порядке за полученные и принятые товары, услуги при условии ссылки на номер и дату налоговых счетов-фактур, товарно-транспортных накладных и других документов, подтверждающих отпуск товара или оказания услуг, а также по нетоварным операциям. Обязательным условием при получении товарно – материальных ценностей от поставщиков является выдача доверенности.

Минимальные требования к реквизитам доверенности являются: срок действия, наименование и почтовый адрес потребителя, расчетный счет, наименование банка плательщика, номер доверенности, дата выдачи, фамилия, имя, отчество, доверенного, наименование поставщика, номер и дата накладной. Доверенность подписывается директором и гл. бухгалтером и заверяются печатью. При получении услуг и безналичной форме оплате доверенность не нужна.

Оформление акта выполненных работ (услуг):

1. порядковый номер;
2. дата составления;
3. фамилия, имя, отчество (при его наличии) либо полное наименование, адрес поставщика и получателя товаров, работ, услуг,
4. наименование реализуемых товаров, работ, услуг;
5. размер облагаемого оборота;
6. ставка налога на добавленную стоимость;
7. сумма налога на добавленную стоимость;
8. стоимость товаров, работ, услуг с учетом налога на добавленную стоимость.

Понятия обязательства и кредиторская задолженность применимы не только при расчетах с местными контрагентами, но и при расчетах с иностранными поставщиками. Особенности отражения валютных операций в бухгалтерском учете регламентируется положениями Закона Республики Казахстан [2]. Основные требования по операциям с иностранной валютой является следующее:

Валютные операции должны быть отражены в национальной валюте, используемой при составлении и представлении финансовой отчетности. Для того применяется рыночный курс обмена валюты на дату совершения операции, датой совершения операций является дата таможенного оформления, т.е. дата выпуска груза таможенным учреждением для свободного обращения на территории РК. При импорте услуг датой совершения операции

признается дата фактического потребления услуг. Датой расчетов по импортным операциям является дата зачисления или списания денежных средств по валютному счету субъекта.

При импорте товара документальным основанием служат: контракт на поставку, паспорт сделки и инвойс, в которых указывается наименование товара, стоимость товара в иностранной валюте, а также грузовая таможенная декларация с указанием сумм затрат по таможенной очистке, идущих на себестоимость товаров, и суммы налога на добавленную стоимость.

Учет кредиторской задолженности с поставщиками и подрядчиками ведется по каждой налоговой счету-фактуре, платежному - требованию и в регистрах автоматизированной программы по кредиту счетов 3310 «Краткосрочная кредиторская задолженность поставщикам и подрядчикам», также отражаются дебетовые обороты по расчетам с поставщиками и подрядчиками с указанием корреспондирующих счетов.

В целях осуществления контроля за списанием задолженностей по разным обстоятельствам - является инвентаризация расчетов и обязательств.
Инвентаризация расчетов с кредиторами сводится к тому, чтобы подтвердить остатки по счетам расчетов с ними и выявить среди них сомнительные обязательства, при инвентаризации кредиторской задолженности необходимо обратить внимание на сроки исковой давности по каждой кредиторской задолженности.

В экономике страны преобладают безналичные расчеты, осуществляемые через учреждения банков. Наличные расчеты осуществляются субъектами с кредиторами - по платежам, которые в соответствии с действующими законоположениями могут не проводиться через учреждения банков.

В республике Казахстан действует единая система безналичных расчетов, осуществляемая через учреждения банков. Сравнительно мелкие платежи субъекты имеют право оплачивать наличными из кассы, посредством почтовых переводов либо наложенным платежом через предприятия связи. Расчеты, проводимые предприятиями через банки, можно подразделить на товарные (за реализованную продукцию, работы и услуги; за полученное сырье, материалы, полуфабрикаты, оборудование) и нетоварные (платежи в бюджет, органам социального страхования, пенсионному фонду и др.).

Банк хранит денежные средства субъектов на их счетах, зачисляет поступающие на эти счета суммы, выполняет распоряжения субъектов об их перечислении и выдаче со счетов и о проведении других операций, предусмотренными банковскими правилами и договором.
Платежи производятся на основании и в соответствии с условиями гражданско-правовых сделок, нормами законодательства Республики Казахстан. Платежи производятся как с использованием наличных денег, так и без их использования (безналичные платежи).

Платежи между юридическими лицами по сделке, сумма которой превышает 4000 месячных расчетных показателей, осуществляются только в безналичном порядке. Безналичные расчеты производятся через банки, иные кредитные организации (далее - банки), в которых открыты соответствующие счета, если иное не вытекает из закона и не обусловлено используемой формой расчетов.

На территории Республики Казахстан применяются следующие способы осуществления безналичных платежей и переводов денег:

1. передача наличных денег;
2. предъявление платежных поручений;
3. выдача чеков;
4. выдача векселей или их передача по индоссаменту;
5. прямое дебетование банковского счета;
6. предъявление платежных требований - поручений;
7. иные способы, установленные законодательством Республики Казахстан.

Платежное поручение. Права и обязанности между отправителем и банком - получателем, связанные с использованием платежного поручения, устанавливаются в договоре между ними, а их фактическая реализация возникает с момента предъявления в

банк - получатель платежного поручения. Банк - получатель после получения такого указания должен его акцептовать либо мотивированно отказать в его акцепте. В случае акцепта платежного поручения банком - получателем у отправителя возникает право требования по исполнению акцептованного платежного поручения [2].

Счета к оплате – это остатки на счетах обязательств перед поставщиками и подрядчиками за полученные товарно-материальные запасы, оборудование или выполненные работы, оказанные услуги, приобретенные в кредит. Задолженность по счетам к оплате возникает в связи разницей во времени получении услуг или приобретения права на активы и временем оплаты за них. Срок погашения кредиторской задолженности оговаривается в контракте между покупателями и поставщиками или определяется поставщиком к в качестве условия поставки товарно-материальных запасов.

Учет расчетов с поставщиками и подрядчиками ведется в журнале-ордере № 6. В этих учетных регистрах учетная информация формируется в разрезе каждого поставщика, а также по каждому товарному и расчетному документу, что позволяет контролировать своевременность и полноту расчетов. В журнале-ордере № 6 записи производятся линейно-позиционным способом в разрезе каждого поставщика и подрядчика, следующим образом:

- остаток на начало месяца переносится с предыдущего месяца по неоплаченным счетам по каждой счет -фактуре или другому документу;
- записи по кредиту счета 3310– «Краткосрочная кредиторская задолженность поставщикам и подрядчикам» производятся в корреспонденции с дебетуемыми счетами в разрезе сумм, включенных в счета к оплате поставщикам или подрядчикам. Основанием для записи служат документы (накладные, счета- фактуры, акты приемки - передачи основных средств и др.), подтверждающие получение товарно-материальных ценностей, выполненные работы и услуги от поставщиков и подрядчиков.

Литература

1. Толпаков, Ж.С. Финансовый учет-1. – Караганда, 2013.
2. Дюсембаев К.Ш. Анализ финансового положения предприятия: Учебное пособие. – Алматы: Экономика, 2009.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ТАБАЧНЫЙ ПОДКОМПЛЕКС КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ: УКРЕПЛЕНИЕ ЭКОНОМИКИ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Романова Н.К., ***канд. экон. наук*****, Шураева Г.П.,** ***канд. с.-х. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. В статье рассматриваются основные тенденции развития экономики табаководства Краснодарского края, доля на российском табачном рынке, представленная в настоящее время ОАО «Филип Моррис Кубань». Проанализированы основные показатели табачного рынка края и возможности восстановления производственного потенциала с учетом рыночных условий и требований к качеству табачной продукции.

Ключевые слова: возрождение табаководства, экономика, качественное табачное сырьё.

В настоящее время в связи с программой об охране здоровья граждан (ФЗ №15 от 23.02.2003 г.) стоит задача улучшения качества табачной продукции.

Российская Федерация располагает традиционными регионами производства высококачественных табаков - Краснодарский край, Адыгея и Чечня, Ингушетия, а также Северная Осетия и Дагестан.

В советский период агропромышленный табачный подкомплекс включал более 100 колхозов, совхозов, ассоциаций и других форм сельских товаропроизводителей, 3 табачно-ферментационных завода и 24 табачные фабрики.

В 1991 г. в России производилось всего лишь 4,5 тыс. т табачного сырья, преимущественно сортотипа Остролист, против 10,5-8,4 тыс. т в предыдущие годы, тогда как требовалось более 180 тыс. т. Экономический ущерб от недобора валовых сборов табака в размере 5,6 тыс. т составил в 1991 г. по сравнению с периодом 1986-1988 гг. 12,8 млн руб., а от удорожания себестоимости продукции, преимущественно материалоемкости, 74 млн руб. Недостающие объемы табачного сырья для табачной промышленности покрывались импортом, стоимость которого в 1991 г. составила 1,3 млрд руб.

В то же время табачная промышленность вносила существенный вклад в экономику народного хозяйства. В 1991 г. стоимость товарной продукции табачного подкомплекса России составила 2,6 млрд руб., из них в табаководстве – 91,1 млн руб. и в табачной промышленности – 2,5 млрд руб., при этом табачная отрасль обеспечила получение 512,7 млн руб. прибыли с уровнем рентабельности в табаководстве 59,1 % и в табачной промышленности – 23,6 %.

В Краснодарском крае табачные плантации были размещены в основном в Апшеронском, Горяче-Ключевском, Белореченском, Северском и Крымском районах в четырёх природно-экономических зонах – Западной, Центральной, Южно-Предгорной и Черноморской. Среди этих зон 36,5 % площадей в 1986-1990 гг. находились в Западной зоне (Абинский, Северский и Крымский районы), где выращивалось более 47 % табачного сырья. В Южно-предгорной зоне (Апшеронский, Белореченский и Крымский районы) площадь посадок табака составляла 2,6 тыс. га и производилось 2,1 тыс. т высококачественного табачного сырья. В Черноморской зоне выращивался ароматичный табак сортотипа Самсун.

В крае работали Краснодарский, Дагомысский и Майкопский табачно-ферментационные заводы.

В 1985 г. площади под табаком в районах Краснодарского края составляли 8,2 тыс. га, среднегодовой валовый сбор достигал 9,5 тыс. т. В среднем в 1986-1990 гг. в крае уровень рентабельности продукции составлял 15,3 %. В начале 90-х площади посадок сократились до 3,7-2,8 тыс. га. К 1998 г., в результате существенных изменений в организационной структуре ведения сельского хозяйства, произошёл резкий спад табачного производства и табаководство стало убыточной отраслью, что способствовало прекращению производства табака. Разрушение сложившихся хозяйственных связей между сельскими товаропроизводителями табака и крупными предприятиями по промышленной переработке – ОАО «Краснодартабакпром» и ОАО «Армавиртабак», потреблявших около 25 тыс. т ферментированного табака, привели к тому, что табачные фабрики Краснодарского края не использовали табачное сырьё, выращенное в сырьевых зонах Краснодарского края, отличающееся высоким содержанием углеводов, особенно сортотип Трапезонд, средним и низким никотином (1-2 %), хорошими вкусовыми качествами.

В тоже время табачными фабриками, расположенными на территории Краснодарского края в 1999 г. закуплено табачного сырья на 68,4 млн долл. США при средней цене 1 кг 3,4 долл. США. При условии продажи табачного сырья хозяйствами края фабрикам на уровне таких цен, табаководство в крае не было бы убыточным.

На современном этапе развития стоит задача возрождения табаководства Краснодарского края и оздоровления его экономики в целях получения высококачественного табачного сырья.

Сложившиеся новые экономические отношения привели к появлению на табачном рынке России транснациональных табачных компаний. В результате, в Краснодарском крае на базе Краснодарской табачной фабрики в 1997 г. создано ОАО «Филип Моррис Кубань» -

компания крупнейшего производителя табачных изделий «Philip Morris International», входящей в тройку лидеров российского рынка табачных изделий. Удельный вес «Philip Morris International» в общероссийском производстве табачных изделий в 2015 г. составил 25,6 %. Она располагает сбалансированным портфелем брендов табачных изделий, включая семь из 15 популярнейших международных сигаретных марок, в том числе Marlboro, табачный бренд № 1 в мире. Другие наиболее известные производимые марки: «Parliament», «Bond», «Chesterfield». Продукция «Philip Morris International» продается в более чем 180 странах. В 2012 г. компании принадлежало 16,3 % мирового рынка сигарет за пределами США, или 28,8 % без учета Китая и США.

В 2008 г. в крае получен максимальный выпуск сигарет – 30,0 млрд шт. Стремительный рост производства табачных изделий благодаря капитальным вложениям «Филип Моррис Кубань» замедлился после 2008 г. В настоящее время табачный рынок края обеспечивается курительной продукцией, производимой в ОАО «Филип Моррис Кубань». Объём производства сигарет компанией в 2013 – 2014 гг. составлял 26,4 млрд шт. В 2015 г. производственные объемы курительных изделий сократились до 24,1 млрд шт. По сравнению с предыдущим 2014 г. выпуск курительных изделий сократился на 2,3 млрд шт. Стоимостные объемы производства табачных изделий в Краснодарском крае в 2015 г. оцениваются в 17909,1 млн руб. В то время, как физические объёмы производства табачных изделий сокращаются, рост стоимостных объемов значителен, его размеры увеличились с 7401 млн руб. в 2010 г. до 17909,1 млн руб. в 2015 г. или в 2,4 раза. Такая диспропорция между темпами развития динамики натуральной и стоимостной величиной табачной продукции возникла в результате повышения средних цен на табачные изделия, что и обусловило рост стоимостных объёмов (табл. 1). Мощности фабрики в 2015 г. были задействованы на 78 %. Постоянное снижения объемов производства происходит под влиянием жестких регуляторных цен и непростой ситуацию в российской экономике в целом.

Удельный вес компаний группы «Филип Моррис» в импорте табачного сырья составил в 2015 г. 23,5 % в стоимостном объеме и 26,0 % в физическом объеме. Удельный вес компании «Филип Моррис Кубань» в импорте табачного сырья составил соответственно в 2015 г. 4,4 % и 5,9 % от общего объёма поставок при средней цене 3,53 долл. США за кг. Средняя цена сырья, импортируемого компанией в 2015 г., снизилась на 0,71 долл. за 1 кг или на 16,7 % в сравнении с предыдущим 2014 г.

Таблица 1

Экономика производства табачных изделий в Краснодарском крае

Показатели	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Производство курительных изделий, млрд шт.	26,6	25,7	28,0	26,4	26,4	24,1
Среднегодовой темп роста (в процентах к предыдущему году)	97,9	96,7	108,9	94,3	100,0	91,3
Стоимость продукции, млн руб.	7401,0	7368,7	9829,6	12822,1	15657,8	17909,1
Импорт табачного сырья:						
тыс. тонн	14,1	14,1	16,6	13,3	13,0	12,3
млн долл. США	49,1	56,2	53,1	54,3	54,9	43,5
средняя цена 1 кг, долл. США	3,49	4,01	3,21	4,09	4,24	3,53

Доля Краснодарского края в производстве табачных изделий в России в 2015 г. увеличилась по сравнению с 2011 г. на 0,8 % и составила 7,0 %. Удельный вес на российском табачном рынке сократился относительно прошлого 2014 г. на 0,4 % (табл. 2). В тоже время в

целом за последние годы доля Краснодарского края на российском табачном рынке находится в пределах 7,0 %.

Таблица 2

Доля Краснодарского края в производстве основных видов продуктов (в процентах)

	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Сахар свекловичный	25,8	22,3	24	22,9	21,9
Сахар тростниковый	33,3	31,5	27,7	13,5	17,2
Изделия хлебобулочные	4,8	4,7	4,8	4,9	4,8
Масла растительные	20,8	21,9	20,7	18,1	13,0
Водка	0,6	0,3	0,2	0,2	0,2
Вина столовые	50,0	49,3	44,3	38,6	35,8
Коньяк	2,5	1,6	1,6	1,2	2,0
Вина игристые	13,6	14,1	19,2	19,0	21,7
Папиросы и сигареты	6,2	6,9	6,8	7,4	7,0
Мясо	3,3	2,0	1,9	2,0	2,9
Изделия колбасные	3,3	3,1	2,7	2,9	2,5
Масло сливочное	4,5	4,6	4,5	3,8	3,9
Молоко сгущенное	14,7	11,3	11,0	9,5	10,3
Крупа из пшеницы	5,3	8,2	8,9	7,3	7,3
Крупа из зерновых	33,0	34,1	28,7	23,6	26,2

Положительным моментом в активном проникновении мировых фирм на табачный рынок России в настоящее время является то, что наблюдается преимущественно не поставка готовой продукции, а инвестиции в табачную промышленность.

Компания «Филип Моррис Кубань» подписала соглашение о намерениях в инвестиционной сфере с Министерством сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края и администрацией г. Краснодара, в рамках которого планируется инвестировать в 2015-2017 гг. 30 млн долл. США на модернизацию производственных мощностей и инфраструктуры предприятия.

В возрождении табаководства в Краснодарском крае одно из ведущих мест отводится семеноводству, которое сосредоточено во Всероссийском научно-исследовательском институте табака, махорки и табачных изделий. Созданные районированные сорта табака позволят обеспечить товаропроизводителей высококачественным семенным материалом.

Возделывание табака в предгорных и горных районах Краснодарского края с ограниченными возможностями пахотных земель имеет большое значение в создании рабочих мест, т.к. возделывание одного гектара табака обеспечивает круглогодичную занятость работой до 1,5 -2,0 среднегодовых работников.

Таким образом, создание устойчивых валовых сборов табака в Краснодарском крае укрепит экономику сельского хозяйства края и частично обеспечит табачную фабрику высококачественным отечественным сырьём.

Литература

1. Саломатин В.А. Организационно-экономические аспекты модернизации отечественного табачного производства / В.А. Саломатин. - Краснодар: Просвещение-Юг, 2012. – 316 с.
2. Сельское хозяйство Краснодарского края. Статистический сборник. 2015. / Краснодарстат. – Краснодар, 2016 – 233 с.
3. Промышленность Краснодарского края 2011 – 2015 гг. Статистический сборник. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю.- Краснодар, 2016 – 126 с.

4. Производство основных видов промышленной продукции Краснодарского края 2011-2015 гг.: Статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю. – Краснодар, 2016 – 76 с.
5. Романова Н.К. Совершенствование структуры табачного производства в условиях развития рыночной экономики Краснодарского края / Н.К. Романова // Сб. научных трудов института / ФГБНУ ВНИИТТИ. – Краснодар: Просвещение –Юг, 2016. – Вып. 181. – С.327-333.
6. Романова Н.К. Мониторинг табачного рынка в Краснодарском крае / Н.К. Романова, Г.П. Шураева, Л.А. Исаева // Теория и практика актуальных исследований: матер. XII Междунар. науч. практ. конф. (27 апр. 2016 г.): сб. науч. трудов. – Краснодар, 2016. – С.126-130.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ТАБАЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Саввин А.А.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. В статье рассмотрены основные направления повышения эффективности в табаководстве, а также объекты инновационной деятельности. Представлена оценка перспективной технологии возделывания табака.

Ключевые слова: агропромышленное табачное производство, эффективность технологий, инновации.

Табачная отрасль России, представляющая собой агропромышленный подкомплекс АПК, имеет важное значение в укреплении экономики пищевой и перерабатывающей промышленности. В 1980-1990 гг. в стране производилось 337,6 тыс. т табачного сырья (в среднем за 1981-1985 гг.) с максимальным сбором 378,8 тыс. т (1987 г.). Урожайность табака в среднем составляла 21,5-22,0 ц с гектара, что находилось на уровне развитых стран мира.

Отечественная табачная промышленность полностью обеспечивалась отечественным сырьём, выращенным в регионах Кубани, Северного Кавказа, Приднестровья, Крыма, Закавказья и Республиках Средней Азии, которые занимали 4-5 место в мире по валовым сборам табачного сырья.

В стране исторически сложились локальные зоны произрастания табаков сортотипов Остролист, Трапезонд, Вирджиния, Берлей и Самсун (Краснодарский край, Адыгея, Северный Кавказ, Поволжье, Астраханская область), где имеется значительный потенциал производства отечественных табачных сырьевых ресурсов.

В современных условиях развития экономики и повышение эффективности ведения табачной отрасли выделяются следующие основные группы инноваций: селекционно-генетические, агропроизводственно-технологические и организационно-управленческие.

Объектами инновационной деятельности в табачной отрасли являются:

– агротехнология, отличающаяся более высокими параметрами эффективности и технологий (энергосберегающая, малозатратная, сорта, удобрения, экологизированные средства защиты);

– техника, обладающая более высокими показателями по отношению к традиционно производимой (производительность, качество процессов, сокращение ресурсов, энергосбережение, металлоемкость);

– энергосберегающие технологии хранения и переработки, влияющие на увеличение количества и качества табачного сырья и курительных изделий с пониженной токсичностью;

– ресурсосберегающие сквозные агропромышленные технологии производства табака, включающие процессы от выращивания рассады, полевого ухода, уборки, послеуборочной обработки, ферментационной переработки и подготовки табачного сырья как товара, пригодного к выработке курительных изделий;

– социальные инвестиции в человеческий капитал, способствующие накоплению творческого и профессионального потенциала персонала.

Определяющим фактором, ограничивающим выращивание высоких урожаев, являются болезни и вредители, поэтому в системе селекционной защиты большое значение имеет возделывание иммунных сортов. В результате селекционных работ были получены перспективные, фертильные межвидовые гибриды, будучи скрещены вновь с табаком, послужили исходным материалом для создания сортов табака, иммунных к табачной мозаике и мучнистой росе.

Успех в создании инновационных сортов табака, в первую очередь, зависит от наличия разнообразных источников и доноров хозяйственно-ценных признаков и свойств. Поэтому проблема генофонда табака и диких видов Никоциана, их сбор, поддержание, изучение и использование в селекции имеют огромное значение для успешного создания новых сортов как необходимых инновационных факторов в табачном производстве (табл. 1).

Таблица 1

Агроэкономическая оценка перспективных сортов табака
(по данным С.А. Науменко, 2009 г.)

Сорт	Урожайность, с 1га, ц	Индекс продуктивности	Чистый доход с 1 га, тыс. руб.	Коэффициент эффективности сорта	Эффект с 1 га, тыс. руб.
Трапезонд 15 (стандарт)	25,8	1,0	18,1	1,0	-
Трапезонд 59	30,2	1,171	21,1	1,166	3,0
Трапезонд 1187	32,4	1,256	22,2	1,252	4,1

В настоящее время при применении стандартной технологии производства табака много труда, особенно ручного, затрачивается на наиболее важных сельскохозяйственных работах. Специфика возделывания табака ограничивает возможность применения средств механизации. В то же время в последние годы в области механизации и ресурсосбережении во ВНИИТТИ проделана значительная работа по разработке машинных технологий для производства табачной продукции.

Для малого бизнеса (крестьянско-фермерские хозяйства) разработана технология малой механизации на основе освоения машин общего сельскохозяйственного назначения на посадке рассады, междурядной обработке, закрепление листьев и их сушки в послеуборочных комплексах.

Для хозяйств среднего бизнеса (с площадью табака от 25-50 гектаров) предлагается организационно-экономическая модель производства табака по интенсивной технологии, которая включает эффективные агротехнологические приемы возделывания, уборки и послеуборочной обработки с максимальным применением системы машин и технических средств на наиболее трудоемких рабочих процессах.

Для хозяйств с площадью табака в размерах 50-100 и более гектаров разработан инновационный организационно-технологический проект возделывания (уборка, послеуборочная обработка, ферментации) с рациональным механизмом ресурсосбережения. Инновационная технология возделывания, уборки, и первичной послеуборочной обработки предполагает, что все табачные процессы выполняются с помощью сельскохозяйственных машин и приспособлений к ним, что обеспечивает высокий экономический эффект (табл. 2).

Таблица 2

Агроэкономическая эффективность технологий возделывания табака в южных регионах России

Показатель	Технологии		
	стандартная	интенсивная	инновационная
Индекс продуктивности 1 га табака	1,0	1,33	1,5
Трудоемкость ц, чел-ч	135	113	105
Производительность труда, тыс. руб. в расчете на 1 среднегодового работника	65,7	79,0	85,0
Прибыль с 1 га, тыс. руб.	13,9	21,6	29,6
Уровень рентабельности продукции, %	26,2	36,4	48,6
Предполагаемый экономический эффект, млн руб. на 100 га	–	0,8	1,6

Для развития и совершенствования инновационной деятельности в табачной отрасли АПК, необходимо осваивать организационно-технологические проекты модернизации табачного производства в условиях рационального и эффективного использования инновационных достижений.

В результате внедрения инновационных технологий с рациональной организацией труда на рабочих процессах обеспечивается ведение эффективного табаководства, что способствует возрождению и оздоровлению экономики отечественного сельскохозяйственного табачного производства.

Литература

1. Науменко С.А. Особенности селекции табака сортотипов Вирджиния и Берлей // Сб. науч. тр. института/ ГНУ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2009. – Вып. 178. – С.168-172.
2. Саломатин В.А. Перспективы инновационного развития табаководства России. Монография. – Краснодар: Типография КГУКИ, 2010. – 128 с.
3. Сборник научных трудов института / ФГБНУ ВНИИТТИ. - Краснодар: Просвещение-Юг, 2016. – Вып. 181. – С. 323-327.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ТАБАЧНОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ

Саломатин В.А., ***д-р экон. наук,*** **Романова Н.К.,** ***канд. экон. наук***

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. В статье рассматриваются основные тенденции развития экономики табачной отрасли России. Проанализированы основные показатели табачного рынка в условиях повышения ставок акцизов и возможности восстановления производства качественной табачной продукции в южных регионах России.

Ключевые слова: экономика, табачное сырьё, табачная продукция, ставки акциза, производство и потребление табачных изделий, улучшение качества табачных изделий.

В Российской Федерации в связи с законом об охране здоровья граждан стоит задача улучшения качества табачной продукции. С принятием Федерального Закона №15-ФЗ “Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма и последствий потребления табака” повышается значение ограничения курения и его безопасности. Россия

является государством, подписавшим Рамочную конвенцию ВОЗ по контролю за табаком, поэтому особое значение приобретает повышение безопасности табачной продукции – сырья и изделий.

В рамках соблюдения Конвенции контроля за табаком и политики правительства, актуальными становятся исследования по восстановлению производства и рентабельности отечественного табака, снижению вредных веществ, альтернативном использовании табака, улучшению экономического состояния табакопроизводителей, занятости населения.

Регионы Южного Федерального округа Российской Федерации являются традиционными сырьевыми зонами возделывания скелетных табаков сортотипа Остролист, Трапезонд и ароматичных сортотипов Американ, Дюбек, Самсун. Возрождение табаководства в этих регионах возможно при выработке единой политики восстановления и развития научно-технического сотрудничества в табаководческой отрасли России и ее, в первую очередь, южных регионах.

Разработка и внедрение инновационных технологий и систем контроля их безопасности обуславливает высокое качество готовой продукции своими естественными вкусо-ароматическими особенностями с целью снижения использования искусственных и химических ароматизаторов.

С улучшением экономической ситуации в стране, а также по мере изменения отношения населения к проблеме курения, своему здоровью и имиджу, закономерно ожидать снижение потребительского спроса на сигареты без фильтра и увеличение количества продаж сигарет с фильтром как более безопасных. Одновременно этому способствует присутствие мировых табачных компаний на российском рынке, которые, совершив экспансию, стремятся повысить конкурентоспособность и эффективность табачного бизнеса и заинтересованы в развитии производства табачных изделий в направлении преимущественного увеличения выработки сигарет с фильтром и пониженной токсичности.

Транснациональные компании, имеющие в своей собственности многие бывшие российские табачные фабрики и работающие на импортном сырье, провели масштабную реорганизацию табачной промышленности. Сегодня ориентация на потребителя регулирует конкурентоспособность и ёмкость российского табачного рынка. Потребительские предпочтения населения страны, в определенной степени, обуславливают объективную необходимость конкурентоспособности производства. Учитывая пристальное внимание общества к потреблению табачных изделий, табачная промышленность направляет денежные средства в технические инновации, на повышение качества и безопасности продукции, без которых невозможен экономический рост в современных условиях. Научно – практические разработки отрасли являются экономически затратными, однако производство курительных изделий с высокими потребительскими свойствами в интересах потребителя - это разумная альтернатива сокращению потребления курительных изделий.

Изменилась структура потребления курительных изделий. Основным фактором изменения структуры потребления является значительное уменьшение потребления папирос и сигарет без фильтра. Удельный вес папирос в 2015 г. снизился до 0,2 %, сигарет без фильтра – до 0,4 % (табл. 1).

Таблица 1

Структура курительных изделий в России

Год	Производство курительных изделий						
	всего, млрд шт.	папиросы		сигареты без фильтра		сигареты с фильтром	
		млрд шт.	% от общего производства	млрд шт.	% от общего производства	млрд шт.	% от общего производства
1990	150,5	35,2	23,4	85,1	56,5	30,2	20,1
2000	341,4	14,0	4,1	151,0	44,2	176,4	51,7
2005	404,7	5,1	1,0	49,9	12,0	349,7	87,0
2010	405,0	2,8	0,7	18,2	4,5	384,4	93,9
2015	344,5	0,8	0,2	1,5	0,4	342,2	99,4

Важной статьей импорта табачной продукции остается табачное сырье, которое Россия импортирует из более, чем 50 стран мира. Общая сумма прямых адресных закупок табачной продукции основными российскими предприятиями, по итогам 2015 г., составила 1,1 млрд долл. США, в том числе табачного сырья – на 1,0 млрд долл. США. По сравнению с 2014 г., импорт табачного сырья в 2015 г. в физическом выражении снизился на 7,1 тыс. т или на 3,3 %, в стоимостном выражении снизился на 82,9 млн долл. США или на 7,7 %. В 2016 - 2017 гг., по прогнозам, также ожидается сокращение объёмов импорта табачной продукции.

Наибольшие объемы импорта табачного сырья в Россию, по итогам 2015 г., были из Бельгии, Бразилии, Индии, Мозамбика, Южной Африки, Греции и США. Всего на долю этих ведущих стран в 2015 г. приходилось более 80 % общего мирового импорта табачного сырья в страну в физическом выражении.

Наиболее значительные объёмы импорта табачного сырья, по итогам 2015 г., были у ведущих табачных корпораций. Компании группы «Philip Morris International» импортировали 54,3 тыс. т на сумму 234,5 млн долл. США. Импорт сырья компаний группы «British American Tobacco» составил 46,4 тыс. т и оценивался в 277,4 млн долл. США. Компании группы «Japan Tobacco International» импортировали 43,7 тыс. т на сумму 226,0 млн долл. США. Компания «Донской табак» заняла четвертое в импорте табачного сырья – 16,4 тыс. т на сумму 78,7 долл. США. Пятое место в импорте табачного сырья, по итогам 2015 г., заняла корпорация «Imperial Tobacco Group» - 11,7 тыс. т на сумму 37,8 млн. долл. США. Мониторинг импорта табачного сырья в 2000 г. в России показывает, что удельный вес из стран СНГ занимал 30,9 % от общего объема поставок. В 2015 г. удельный вес импорта табачного сырья из стран СНГ снизился до 2,7 % и составил 5,5 тыс. т. Таким образом, страны СНГ значительно утратили позиции на рынке России.

На российском табачном рынке действует 18 основных производителей табачной продукции. На 4 крупные транснациональные корпорации – «Japan Tobacco International», «Philip Morris International», «British American Tobacco» и «Imperial Tobacco Group», по итогам 2015 г., приходилось 87,4 % производства табачных изделий в России. Наибольший удельный вес в производстве табачных изделий в России занимает корпорация Japan Tobacco International (JTI). Доля табачного концерна JTI в производстве табачных изделий на российском рынке, по итогам 2015 г., в физическом выражении составила 29,3 %, объем производства – 101,0 млрд шт. JTI, самый крупный производитель табачных изделий в России, представлен табачными фабриками «Лиггетт – Дукат» и «Петро». По результатам 2015 г., второе место в производстве табачной продукции принадлежит корпорации «Philip Morris International». В 2015 г. две фабрики компании «Филип Моррис-Кубань» и «Филип Моррис Ижора» в общем итоге выпустили 88,1 млрд шт. сигарет, удельный вес компании в производстве составил – 25,6 %. За ней следует корпорация «British American Tobacco», удельный вес которой в 2015 г. составил 23,1 % при объеме производства 79,5 млрд шт. Удельный вес корпорации «Imperial Tobacco Group», представленной фабриками ЗАО «Империал Тобакко Ярославль» и ООО «Империал Тобакко Волга», по итогам 2015 г., составил 9,4 % при объеме производства 32,5 млрд шт. Доля прочих производителей табачной продукции, по итогам 2015 г., составила 12,6 %. В 2015 г. «Донской табак» выпустил 32,0 млрд шт. сигарет. Удельный вес компании в производстве составил 9,3 %. Таким образом, компания «Донской Табак», с российским капиталом, заняла пятое место в производстве табачной отрасли России.

В табачном балансе страны создалось устойчивое насыщение курительными изделиями. Промышленный выпуск табачных изделий в 2015-2016 гг. составил более 300 млрд шт. 2015 г. ознаменовался привычным за последние годы сокращением производства табачных изделий. В 2015 г. в целом по России производственные объемы курительных изделий составляли 344,5 млрд шт. папирос и сигарет, что на 11,4 млрд шт. меньше уровня предыдущего 2014 г., сокращение составило 3,2 %. По сравнению с 2011 г. производство табачных изделий в России сократилось на 60,0 млрд шт. или на 14,8 %. Ранее, в период 2006-2010 гг. выпуск табачных изделий составлял в среднем более 400 тыс. шт. Текущая

экономическая ситуация вместе с антитабачным законом приводит к остановкам производственных линий. Эксперты ожидают, что объём производства табачной продукции на российском рынке при сохранении текущей тенденции, может опуститься ниже уровня в 300 млрд шт. Потребители начнут активно обращаться к нелегальной и контрафактной продукции.

Сокращаются объемы реализации сигарет и папирос. Если в 2010 г. было реализовано 371,8 млрд шт., то в 2015 г. объемы реализации сократились до 299,5 млрд шт. или на 19,4 %. Уменьшение объемов производства табачных изделий не отразилось на бюджетных поступлениях от табачной промышленности. Общий размер уплаты акцизного сбора табачными компаниями за произведенную продукцию в стране за 2015 г. увеличился до 389,4 млрд руб., что на 34,0 млрд руб. больше чем было получено в 2014 г. Общие поступления акцизного сбора от импортеров табачных изделий в 2015 г. составили 7,0 млрд руб., что на 2,2 млрд руб. больше, чем перечислено в 2014 г.

Основную роль в финансовой поддержке предпринимательства признана сыграть налоговая политика. Система налогообложения должна стимулировать повышение технического уровня предприятий, насыщение потребительского рынка, развитие производства. Однако, на сегодня существует целый ряд проблем, тормозящих развитие.

В настоящее время принят закон об изменениях в налоговый кодекс, предусматривающий рост акцизов, а также расширение списка подакцизных товаров в 2017-2019 гг. Производителей сигарет в 2017 г. ждут обновленные ставки акцизов. Акцизы на табачную продукцию существенно вырастут. Ставки акцизов на сигареты составят 1562 руб. за 1000 шт. + 14,5 % расчетной стоимости в 2017 г. Далее они будут расти так: до 1718 руб. за 1000 шт. + 14,5 % расчетной стоимости в 2018 г., за 1000 шт. + 14,5 % расчетной стоимости в 2019 г.

Также вырастут ставки на все виды табака – до 2520 руб. в 2017 г., 2772 руб. в 2018 г. и 3050 руб. в 2019 г.

С 1 января 2017 г. расширился список подакцизных товаров: облагаться налогом будут электронные сигареты – как само устройство (со ставкой 40 руб. за шт. в 2017 г.), так и жидкость для электронных систем доставки никотина (10 руб. за 1 мл в 2017 г.).

Нагреваемый табак также станет подакцизным товаром; ставка составит 4800 руб. за 1 кг в 2017 г., 5280 руб. за 1 кг в 2018 г. и 5808 руб. за 1 кг в 2019 г.

С 2010 г. по 2016 г. ставка акциза выросла почти в 7 раз, а средняя цена пачки сигарет подорожала с 25 до 82 руб. В 2016 г. акциз на сигареты составлял 1250 руб. за 1000 шт. +12 % расчетной стоимости, но не менее 1680 руб. за 1000 шт. В 2017 г. акциз на сигареты составит 1562 руб. за 1000 шт. + 14,5% расчетной стоимости, исчисляемой исходя из максимальной розничной цены, но не менее 2123 руб. за 1000 шт. Таким образом, реальная индексация на сигареты составила более 20 %.

Подорожание сигарет и падение объемов производства из-за увеличения акцизной нагрузки в последние годы привело к остановке ряда крупнейших табачных предприятий. В 2012 г. «British American Tobacco» закрыл фабрику «БАТ-ЯВА», распределив производство между своими мощностями в Санкт - Петербурге («БАТ-СПб») и Саратове («БАТ-СТФ»). В 2015 г. корпорация «Japan Tobacco International» объявила о закрытии московской табачной фабрики «Лигетт – Дукат», инвестировав на развитие компании около 100 млн долл. США.

В 2017 г. корпорация «Imperial Tobacco Group» объявила о закрытии российской табачной фабрики «Империал Тобакко Ярославль», мотивируя тем, что мощности фабрики задействованы всего на 40 %. Причинами компания называет постоянное снижение объемов российского рынка сигарет, «налоговое бремя» на табачную продукцию и непростую ситуацию российской экономики в целом.

Развитие табачной отрасли требует продолжения поиска неиспользованных возможностей роста эффективности и устойчивости агропромышленного возделывания табака и его промышленной переработки. В целом, в связи с нарастанием кризисных явлений, необходимо решение неотложных задач в преодолении спада производства и оздоровления экономики.

Одной из важных тенденций развития отечественного табачного рынка в России является выпуск новых видов конкурентной продукции и выход её на внешний рынок. По итогам 2015 г., экспорт сигарет российскими фирмами составил 23,4 млн шт. на сумму 376,6 млн долл. США, в т. ч. 7,6 млн шт. в страны Евразийского Экономического Союза.

В организационном обеспечении развития сырьевой базы табачной отрасли считаем целесообразным реализацию следующих мер:

– создание равных экономических условий хозяйствования для сельских товаропроизводителей табачного сырья, аналогичных в других отраслях АПК;

– введение квот по закупке табачного сырья транснациональными корпорациями;

– усиление агропромышленной интеграции и кооперации табаководческих хозяйств с предприятиями табачной промышленности;

– освоение в практике сельскохозяйственных товаропроизводителей организации производства табачного сырья на коммерческом расчете.

Частично ввоз иностранного табачного сырья на юге России можно уменьшить, поскольку совсем недавно на юге России производилось 10,5 –16,8 тыс. т табака, из них 3,7 тыс. т. в Чеченской Республике и 13,1 тыс. т. в Краснодарском крае, что определяет стратегические предпосылки для перспективного развития производства табачного сырья на юге нашей страны и позволит повысить продовольственную безопасность страны.

Табачная отрасль имеет большое значение для укрепления экономики Российской Федерации и является эффективной и бюджетно-образующей отраслью. Основными характерными чертами развития экономики становится ориентация на переход инновационного пути производства при максимальном освоении нововведений.

Учитывая необходимость частично удовлетворять потребности в табачном сырье за счет отечественного производства, одним из важнейших условий формирования региональных сырьевых зон является возрождение табаководства в Краснодарском крае, при введении квот по закупке табачного сырья у сельских производителей табачными фабриками.

Литература

1. Российский статистический ежегодник, 2016. – Стат. сб. Росстат.– М., 2016.
2. Сборник статистических и оценочных показателей по табачному бизнесу Российской Федерации / Ассоциация производителей табачной продукции «Табакпром». – М., 2016. – 205 с.
3. Саломатин В.А. Табачная отрасль, её экономические проблемы, научное обеспечение и перспективы инновационного развития на пути интегрирования в мировую экономику /В.А. Саломатин, Н.И. Ларькина, А.П. Исаев // Развитие и совершенствование инновационных исследований и разработок для научного обеспечения табачного агропромышленного производства России. Коллективная монография / под ред. В.А. Саломатина / ГНУ ВНИИТТИ. Сб. научн. трудов института. Вып. 180. – Краснодар: Просвещение –Юг, 2012. – С.45-56.
4. Саломатин В.А. Организационно-экономические аспекты модернизации отечественного табачного производства / В.А. Саломатин. - Краснодар: Просвещение-Юг, 2012. – 316 с.
5. Дробышевская Л.Н. Стратегические направления инновационного развития табачной отрасли в России / Л.Н. Дробышевская, В.А. Саломатин, Л.А.Исаева // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. - 2014 г. - №4. - С. 23-30.
6. Саломатин В.А. Формирование и развитие табачного рынка в условиях импортозамещения табачных сырьевых ресурсов в России /В.А. Саломатин, Н.К. Романова, Г.П. Шураева // Экономика и бизнес: теория и практика. - 2016. - № 1. - С. 102-109.

7. Романова Н.К. Экономика табачной продукции в АПК России /Н.К. Романова // Инновационные подходы и технологии для повышения эффективности производств в условиях глобальной конкуренции: междунар. науч.-практ. конф., посв. памяти член-корр. КазАСХН, д.т.н., проф. Тулеуова Елемеса Тулеуовича (01 марта 2016 г., г. Семей). – Семей: Госуниверситет им. Шакарима, 2016. – Т. II. – С. 229-232.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

АГРОПРОМЫШЛЕННЫЕ ФОРМИРОВАНИЯ КАК ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВАЯ ФОРМА ПРОИЗВОДСТВА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ И САХАРА

Салтык И.П., ***д-р экон. наук, профессор,*** **Болохонцева Ю.И.,** ***канд. экон. наук***

ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова», г. Курск

Аннотация. Организационная форма производства в условиях агропромышленной интеграции представляет собой определенный состав предприятий, технологически связанных между собой, и включающий земельную площадь, средства производства и трудовые ресурсы (сельскохозяйственные, перерабатывающие, транспортные, торговые и другие предприятия).

Мировой опыт свидетельствует, что в свеклосахарном подкомплексе наблюдается тенденция развития от мелких и неспециализированных сельскохозяйственных предприятий к крупным индустриальным, организационным формам, которые требуют специальной подготовки и высокой квалификации работников. Индустриальные формы производства при прочих равных условиях имеют технико-экономические преимущества. Вместе с тем не может существовать одна абсолютная форма, приемлемая для всего свеклосахарного подкомплекса.

Ключевые слова: агропромышленные формирования, организационно-правовая форма, свеклосахарный подкомплекс, агропромышленная интеграция, агрохолдинги, интеграционный процесс.

Организационные формы межхозяйственной кооперации и агропромышленной интеграции в свеклосахарном подкомплексе многообразны и по причине разнообразия выполняемых ими функций. В числе основных из них М.И. Синюков, М.П. Василенко и др. [1] называют следующие.

Аграрно-промышленные предприятия (агрофирмы) включают сельскохозяйственные предприятия, которые имеют в своем составе промышленные производства по переработке сельскохозяйственной продукции. Одной из разновидностей таких предприятий мы предлагаем считать *агрофирмы, которые* создаются на базе головного предприятия (свеклосеющего хозяйства). В состав агрофирмы в качестве ее структурных подразделений без права сохранения юридического лица входит предприятие по переработке сельскохозяйственной продукции и обслуживанию основного производства, а также торговые и другие организации, занимающиеся реализацией сырья и продукции его переработки.

Наряду с этой формой в свеклосахарном подкомплексе могут организовываться более сложные в организационном плане производственные структуры – в форме агрохолдингов, включающих, кроме сельскохозяйственных, перерабатывающие, обслуживающие и торговые предприятия, отделения банков, другие промышленные предприятия.

Свеклосахарное производство еще не стало единым организационно-производственным организмом. Не всегда и не везде свеклосеющие хозяйства и сахарные заводы сосредотачивают свою работу на конечном результате – выработке сахара,

сохраняются еще ведомственные интересы и разобщенность. Обусловлено это, прежде всего, несовершенным и недостаточно эффективным организационно-экономическим механизмом взаимоотношений между партнерами. На основе его совершенствования трудовые коллективы свеклосеющих хозяйств и сахарных заводов должны быть заинтересованы в увеличении производства сахара.

Поэтому в условиях рыночных отношений важнейшее значение имеют не только вопросы межхозяйственной кооперации сельскохозяйственных предприятий и агропромышленной интеграции свекловичных хозяйств и сахарных заводов в производстве сахара, но и вопросы экономических взаимоотношений всех участников «свеклосахарного конвейера».

В последние десятилетия эти вопросы широко освещаются в экономической литературе (Н.Н. Клочко [2], В.И. Пыркин [3], А.Н. Бочаров, А.С. Травина [4], И. Балков, И. Перетятько [5], И.Ф. Хицков [6], Е.И. Сизенко [7], В.В. Бричко [8] и др.). Так, по мнению Н.Н. Клочко, интеграция «представляет собой объективный процесс развития устойчивых экономических связей и одновременно разделения труда национальных хозяйств, близких по уровню экономического развития. Охватывая внешнеэкономический обмен и сферу производства, она ведет к созданию устойчивых региональных хозяйственных систем» [9]. В.И. Пыркин основную задачу интеграции видит в том, чтобы «стабилизировать рыночную среду и повысить результаты хозяйствования» [3].

Другие ученые считают, что термин «агропромышленная интеграция» означает процесс усовершенствования организационно-производственных структур и экономических взаимоотношений, основанный на объединении хозяйств по производству, переработке, обслуживанию и реализации продукции и доведении ее до потребителя. Она связана с необходимостью рационального использования ограниченных ресурсов. Что накладывает свои особенности на развитие агропромышленной интеграции и ее эффективность [10].

Как видим, сама реальная жизнь подтверждает простую истину, что агропромышленная интеграция – это объективный процесс, диктуемый требованиями развития научно-технического прогресса и общественного разделения и кооперации труда.

Экономическая природа вертикальной интеграции. В научных концепциях конца XX – первом десятилетии XXI вв. понятие экономической природы вертикальной интеграции трактуется неоднозначно, в основном из-за разногласий о мотивах возникновения интеграции. О.А. Родионова [11] их выдвигает три:

1) технико-экономическая экономия, получаемая в результате концентрации производства и капитала (эффект масштаба);

2) финансовая экономия, которая достигается на масштабе сферы деятельности в результате организации замкнутого цикла: производство - переработка - торговля (эффект широты ассортимента). Эта экономия получается, если производственные издержки снижаются по мере диверсификации, т.е. расширения производства и использования избыточных ресурсов;

3) экономия на трансакционных издержках, т.е. издержках в процессе заключения договоров, поиска информации и потенциальных партнеров [12].

И хотя первый и второй выдвигаемые О.А. Родионовой мотивы имеют одну и ту же основу – эффект масштаба, но различаются направлениями приложения усилий. Несмотря на это и тот и другой имеют право на существование и реализуются в российской практике.

Наука не дает пока точного ответа на вопрос, что является главной причиной вертикальной интеграции: минимум затрат или максимум скорости оборота капитала. Сторонники либерализации хотя и признают возможность развития интегрированных структур, но категорически отвергают ее нерыночные мотивы, а именно - рост концентрации производства, рассматривая ее как угрозу для рынка с точки зрения ограничения конкуренции и расширения монополий [12].

Вместе с тем, представители этого течения не могут не замечать консолидации частной собственности, встроенной в корпоративную систему управления. Для всех уже

стало неопровержимым фактом, что реорганизация и приватизация привели к росту издержек обращения, поскольку возросли неопределенность и риски. Однако есть и противоположное мнение: механизмы саморегулирования рынка могут способствовать если не снижению, то усилению контроля над отдельными составляющими издержек обращения [12].

В формировании крупных интегрированных структур в свеклосахарном подкомплексе прослеживается неравномерность, связанная с усилением монопольных позиций целых секторов и отраслей экономики. Рост числа корпоративных групп, прежде всего холдинговых формирований, «отражает их позиции в экономике, адекватные процессам концентрации и централизации производства, стимулирующим сверху (государством) и снизу (предприятиями и их трудовыми коллективами) [13].

Возникает вопрос: как целесообразнее проводить интеграцию – «сверху» или «снизу»? При интеграции «сверху» есть риск получить быстрый, но чисто формальный процесс; при интеграции «снизу» - реальный, но слишком растянутый во времени.

В США интеграция осуществляется, если, допустим, какой-то корпорации требуется взять под свой контроль смежное производство для собственных нужд. В этом случае производство скупают, затем производится его слияние или поглощение. В Японии крупная компания выступает ядром, а уже к нему примыкают юридически самостоятельные предприятия, как правило, поставщики. Все предприятия удерживаются вокруг основной (материнской) компании посредством экономического механизма, основанного на соблюдении строго определенных условий и правил [10].

Опыт Японии показывает, что можно соединить планирование потребностей страны и проживающих в ней людей с планированием производственных мощностей и оперативным планированием производства. В советской экономике осуществлялось планирование производства продукции без увязки с конечными потребностями страны.

Таким образом, интеграция по американскому пути "сверху" претворяется быстрее. Подтверждением тому служит орловская модель интеграции, которая разрабатывалась «сверху"; поэтому интегрированные формирования - агрофирмы создавались путем лишения самостоятельности входящих в их состав предприятий.

Особенность белгородского варианта состоит в том, что государственные структуры напрямую не участвуют в создании интегрированных формирований. Отсюда для инвесторов-интеграторов создан более благоприятный режим.

Мы же считаем, что лучший способ проведения вертикальной интеграции в России - некий симбиоз, основанный на согласованных мерах государственных органов управления и хозяйствующих субъектов всех форм хозяйствования.

Как известно, одна из основных причин системного кризиса в экономике - нарушение соотношения накопления и потребления, которое, в свою очередь, зависит от темпов роста производства и механизмов распределения финансовых результатов. От того, как будут определяться распределительные отношения, зависит эффективность интегрированного формирования в целом. О.А. Родионова их сводит к следующему:

- определение основных принципов распределения ресурсов и доходов в системе интеграционных связей;
- формирование для всех звеньев интегрированной системы скоординированного производственного и экономического плана, направленного на производство конечной продукции;
- наличие жесткой технологической связи между всеми структурными звеньями с целью обеспечения оптимального соотношения между затратами (ресурсами) и результатами производства;
- ориентация на получение не локальных доходов, а совокупного эффекта от интегрированной деятельности [10].

Между тем, сегодня интеграция в России носит не производственный, а финансово-экономический характер, обусловливая создание интегрированных холдинговых структур, сопровождаемых ростом концентрации производства и консолидации собственности. В

качестве организационно-правовой формы чаще всего используется открытое акционерное общество. Эта форма, хотя и имеет высокую степень зарегулированности, тем более универсальна для организации вертикальных интегрированных фирм, включая и холдинговые объединения.

В то же время А.В. Корниенко, А.К. Нанаенко видят одно из главных условий возрождения свеклосахарного подкомплекса в интеграции всех его участников, добровольном объединении производителей и переработчиков сырья в агрокомбинаты (в форме объединений, ассоциаций, акционерных обществ и т.д.). Единственной налогооблагаемой базой авторы предлагают сделать конечную продукцию - сахар и свеклосемена. При подготовке практической интеграции на уровне сахарного, семенного заводов они рекомендуют специалистам разработать юридические основы и наиболее выгодные формы добровольного объединения, возможные способы гарантированного кредитования и инвестирования участников агрокомбината, рациональное движение денежных и материальных ресурсов внутри и за его пределами, оптимальные формы интеграции с ним учреждений и предприятий инфраструктуры - управляющей компании, МТС, поставщиков, покупателей продукции и т.д. [13].

Большое значение для повышения конкурентоспособности свеклосахарного подкомплекса имеет диверсификация его производства, которая, по мнению В.Я. Красникова, Р.В. Солошенко, В.А. Долгополова, П.Е. Пархоменко [14], представляет собой процесс расширения товарной номенклатуры, рынков, направлений инвестиций, подготовки кадров, рост числа рабочих мест, улучшение социальных условий и др.

Интеграция в России носит как производственный, так и финансово-экономический характер, обусловливая создание интегрированных холдинговых структур, сопровождаемых ростом концентрации производства и консолидации собственности. В качестве организационно-правовой формы чаще всего используется открытое акционерное общество. Эта форма, хотя и имеет высокую степень зарегулированности, тем более универсальна для организации вертикальных интегрированных форм, включая и холдинговые объединения.

В интеграционном процессе Н.Н. Клочко выделяет несколько стадий развития, включая создание единого рынка с унификацией юридических и экономических условий торговли, движения капитала и рабочей силы, образование валютного и экономического союзов [9]. Для внедрения интеграционных процессов он предлагает вначале разработать модель регулируемого рынка сахара:

— создать общее интегрированное экономическое пространство с соответствующей производственной инфраструктурой;

— разработать организационно-экономический механизм функционирования рынка сахара на национальном и межгосударственном уровнях;

— создать корпоративные объединения (холдинги) в СНГ на основе использования прогрессивных форм организации производства и сбыта продукции;

— разработать законодательное и нормативное обеспечение функционирования регулируемого рынка сахара [9].

Большим преимуществом обладает такая форма интеграции в свеклосахарном подкомплексе, как финансово-агропромышленные группы. В их состав могут войти не менее четырех типов банков как отечественных, так и зарубежных (продовольственный, отраслевой, инвестиционный, резервный), ассоциация продовольственных баз, оптовых рынков, супермаркетов, транспорта и агросервиса, включая и информационные издания, а также ассоциации сахарных заводов и свеклосеющих хозяйств. Заказчики такой структуры — правительства и регионы, а источники, наполняющие фонды, — внутренний и внешний рынки [13].

В экономической литературе, в практической работе органов управления и хозяйствующих субъектов нередко возникают дискуссии об альтернативных интеграционному процессу вариантах структурных преобразований регионального АПК. Но вывод из них В.М. Старченко делает однозначный: сегодня альтернативы интеграционному

процессу нет. Речь идет лишь о различных формах интеграции, о размерах и типах агропромышленных объединений и о масштабах, темпах и сроках проведения интеграции [15].

Большим преимуществом обладает такая форма интеграции в свеклосахарном подкомплексе, как финансово-агропромышленная группа (ФАГ). Состав участников и организационно-правовые формы финансово-агропромышленных групп в свеклосахарном подкомплексе могут быть ранообразными, с учетом этапов производства сахарной свеклы и сахара, финансового и научно производственного потенциала сахарных заводов, свеклосеющих хозяйств, отраслевых научно-исследовательских институтов. Основные варианты состоят в объединении участников вокруг сахарных заводов, отраслевых институтов или конструкторской организации, коммерческого банка, торговой фирмы.

Литература

1. Синюков М.И., Шакиров Ф.К., Василенко М.П. и др. Организация производства на сельскохозяйственных предприятиях [Текст] / М.И. Синюков, Ф.К. Шакиров, М.П. Василенко / Под редакцией Синюкова М.И. – М.: Агропромиздат, 1989. - С. 9-11, 28-34, 145-154.
2. Курносов А.П., Камалян А.К., Улезько А.В., Рябов В.П. Инвестиционные проекты для свекловодческих хозяйств [Текст] / А.П. Курносов, А.К. Камалян, А.В. Улезько, В.П. Рябов // Сахарная свекла. - 2002. - № 10. - С. 17-19.
3. Пыркин В.И. Интеграционные процессы в свеклосахарном комплексе Украины [Текст] / В.И. Пыркин // Сахарная свекла. - 1998. - № 5. - С. 2-4.
4. Бочаров А.Н., Травина А.С. Курский сахар. Из истории возникновения и развития свеклосахарной промышленности Курского края 1816 - 1980 гг. [Текст] / А.Н. Бочаров, А.С. Травина / Под редакцией к.и.н. Л.М. Рянского. - Курск, 1991. - С. 7, 9, 36, 52-53.
5. Балков И., Перетятько И. Сахарное поле [Текст] / И. Балков, И. Перетятько // Сельская жизнь. - 1991. - 4 апреля. - С. 2.
6. Хицков И.Ф. В условиях эксперимента [Текст] / И.Ф. Хицков // Сахарная свекла. - 1997. - № 11. - С. 6-8.
7. Сизенко Е.И. Пути повышения эффективности свеклосахарного производства [Текст] /Е.И. Сизенко // Пути повышения эффективности сахарного производства: Материалы научно-практической конференции. - Курск, 2003. - С. 3-5.
8. Бричко В.В. Современные тенденции развития отечественного производства и рынка сахара [Текст] / В.В. Бричко // Пути повышения эффективности сахарного производства. Материалы научно-практической конференции. - Курск, 2003. - С. 22.
9. Клочко Н.Н. Выбор приоритетов при формировании рынка сахара [Текст] / Н.Н. Клочко // Сахарная свекла. - 2000. - № 4-5. - С. 8-9.
10. Денин Н.В. Преимущество агропромышленной интеграции на микроэкономическом уровне [Текст] / Н.В. Денин // Научно-практическая конференция "Структурные преобразования регионального АПК: экономические проблемы и решения" (22-23 мая 2002 г.): Сборник материалов. - М., 2002. - С. 245-246.
11. Погосьян А.Х., Молотилин Ю.И., Наливайко С.Е. Свекловодство Кубани должно быть рентабельным [Текст] / А.Х. Погосьян, Ю.И. Молотилин, С.Е. Наливайко // Сахарная свекла. - 2001. - № 1. - С. 8-9.
12. Родионова О.А. Интеграционные процессы и трансформация экономических отношений. Функционирование агрохолдинговых компаний и агрофирм. Трансформационные процессы и вертикальная интеграция: проблемы и поиски решения [Текст] / О.А. Родионова // Научно-практическая конференция "Структурные преобразования регионального АПК: экономические проблемы и решения" (22-23 мая 2002 г.): Сборник материалов. - М., 2002. - С. 188.
13. Корниенко А.В. Российское свекловодство в XXI веке [Текст] / А.В. Корниенко, А.К. Нанаенко // Сахарная свекла. - 2001. - № 2. - С. 2-4.

14. Красников В.Я. Эффективность диверсификации агропромышленного производства [Текст] / В.Я. Красников, Р.В. Солошенко, В.А. Долгополов, П.Е. Пархоменко. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2004. - 151 с.
15. Старченко В.М. Экономические отношения в агропромышленных формированиях [Текст] / В.М. Старченко // Научно-практическая конференция «Структурные преобразования регионального АПК: экономические проблемы и решения» (22-23 мая 2002 г.): Сборник материалов. - М. 2002. - С. 257.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ЦЕНТРАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА СВЕКЛОСАХАРНОГО ПОДКОМПЛЕКСА РОССИИ

Салтык И.П. [1]**,** ***д-р экон. наук, профессор*****, Болохонцева Ю.И.** [1]**,** ***канд. экон. наук,***
Косулин Г.С. [2]**,** ***канд. с.-х. наук***

[1]ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова»,г. Курск
[2]ГНУ «Российский научно-исследовательский институт сахарной промышленности» Россельхозакадемии, г. Курск

Аннотация. Несмотря на значительное количество исследований по различным аспектам решения проблемы свеклосахарного подкомплекса, стройной концепции его развития в условиях нестабильной экономической обстановки в стране пока не найдено.

Авторы статьи пытаются акцентировать внимание читателей и на другом аспекте проблемы, а именно: почему же повышению эффективности свеклосахарного производства вот уже на протяжении многих лет уделяется такое пристальное внимание как маститых ученых, так и практиков - сахарников и свекловодов.

Ключевые слова: свеклосахарный подкомплекс, экономический рост, сахар, продукт питания, сельхозпредприятия, культура земледелия, урожайность, культуры севооборота.

Общеизвестно, что экономический рост и благосостояние нашей страны во многом зависят от эффективности функционирования свеклосахарного подкомплекса, как одного из высокоиндустриальных и энергоемких производств АПК. Вопросам повышения эффективности функционирования этого подкомплекса посвящены исследования В.Л. Аничина, А.И. Барбашина, А.Н. Бочарова, Д.Е. Ванина, В.И. Векленко, В.В. Горлова, А.С. Заеца, А.Г. Зельднера, М.И. Егоровой, А.Т. Калинина, И.Т. Крячкова, Ю.И. Молотилина, Н.М. Сапронова, С.Н. Серегина, Е.И. Сизенко, В.В. Спичака, А.С. Травиной, Е.Ю. Калиничевой и др. [1, 2, 3 и др.].

Теоретической и методологической основой проведения исследования по этой проблеме нередко служили ученым также труды классиков экономической теории Д. Кейнса, Н. Кондратьева, К. Маркса, А. Маршалла, Д. Рикардо, А. Смита, А. Чаянова и др., Указы Президента РФ, Решения Правительства РФ по вопросам дальнейшего развития агропромышленного производства, а также труды экономистов-аграрников.

Как известно, сахар - один из важнейших продуктов питания. Он является ценнейшим источником энергии, обладает высокими вкусовыми качествами, способствует повышению умственной и физической работоспособности человека.

Сахар как высококалорийный углеводосодержаший продукт питания (энергетическая ценность 100 г сахара-песка составляет 379 ккал при содержании углеводов 99,8-99,9 г) используется как в чистом виде, так и в качестве сырья в хлебопекарной, кондитерской, консервной, пищеконцентратной и других отраслях промышленности. Широко используется этот продукт населением при домашних заготовках плодов и ягод. Обладая высокой калорийностью и способностью к продолжительному хранению при соответствующих

условиях практически без потерь, он играет важную роль в формировании государственных резервов продовольствия [4].

Около 70% мирового кристаллического сахара получают из сахарного тростника и лишь 30% из сахарной свеклы, несмотря на то, что в ней содержится 16-22% сахара, а в тростнике - 14-18%. Посевы этих культур занимают около 30 млн га, которые обрабатывают 32 млн человек. Всего в мире работают 2,5 тыс. сахарных заводов, на которых трудятся 2 млн рабочих [5].

Общий объем экспорта сахара и сахара-сырца составляет около 40 млн т. Крупнейшими экспортерами являются Бразилия (22% всего экспорта), ЕС (19%), Таиланд (10%), Австралия (9%) и Куба (8%). Наибольшие объемы импортных поставок приходятся на долю России (13% всего импорта), Японии (5%) и ЕС (5%) [6].

При уборке сахарной свеклы остаются полевые отходы - листья, верхушки головок, тонкие хвостики корней, которые являются ценным кормом для сельскохозяйственных животных. Листья свеклы составляют от 30 до 60 и более процентов от веса ее корней. Следовательно, при урожае корней в 300 центнеров с гектара сбор листьев равен 100-200 и больше центнерам с гектара.

По кормовому достоинству листья свеклы не уступают траве среднего качества. В листьях свеклы, кроме питательных веществ, имеются также витамины, способствующие повышению молочной продуктивности дойных коров и ускорению роста молодняка. Скармливаются животным листья свеклы в свежем виде и в виде силоса; можно также сушить их на сено.

Наряду с полевыми отходами, большое кормовое значение имеют также отходы, которые остаются от переработки свеклы на сахарных заводах - жом и патока (меласса). Жом скармливают преимущественно крупному рогатому скоту, в свежем виде (сладкий жом) и в виде силоса, который хранят на заводах в жомовых ямах (кислый жом). По кормовому достоинству 10 кг сырого жома равноценны 1 кг овса. На некоторых сахарных заводах на специальных сушилках жом сушат. Высушенный жом по своим кормовым качествам приближается к концентрированным кормам.

Меласса содержит около 50% сахара, 12% общего азота и другие вещества. Используют мелассу на корм главным образом в смеси с грубыми соломистыми кормами. Кроме того, меласса служит сырьем для производства спирта и глицерина.

Отходом при производстве сахара является также дефекационный осадок, который представляет ценное, по преимуществу известковое удобрение.

Выращивание сахарной свеклы на полях сельхозпредприятий способствует общему подъему культуры земледелия, повышению урожая всех культур севооборота. В частности, высокие урожаи дают яровые культуры, идущие в севообороте непосредственно после сахарной свеклы. Объясняется это тем, что после сахарной свеклы почва остается чистой от сорняков и богатой питательными веществами.

По сравнению с другими корнеплодами, кормовая ценность сахарной свеклы значительно выше, так как в ней больше содержится сухих веществ. Поэтому в районах, где нет сахарных заводов, сельхозпредприятия выращивают сахарную свеклу как кормовую культуру, высевая ее в пропашном поле кормовых севооборотов. Практика колхозов показала, что введение в кормовой рацион некоторого количества корней сахарной свеклы резко повышает продуктивность молочного скота, свиней и других видов животных.

В России сахарная свекла является важнейшей технической культурой, основным источником сырья для сахарной промышленности. Один свекловичный гектар посевов при урожае в 300-500 ц обеспечивает выход в среднем 45-70 ц сахара, 45-60 ц побочной продукции в перерасчете на кормовые единицы. А из каждой тонны свеклосырья вырабатывают 120 - 150 кг сахара. Многолетний опыт производства этой культуры показывает, что наличие сахарной свеклы в севообороте ведет к повышению культуры земледелия и росту продуктивности земли, способствует улучшению использования трудовых ресурсов села, повышению доходности хозяйств. Внесение необходимого

количества удобрений, совершенная зяблевая обработка почвы, борьба с сорняками на протяжении всего вегетационного периода создают благоприятные условия для роста и развития последующих культур севооборота [5].

В нечерноземной полосе сахарную свеклу выращивают также как овощную культуру, используя ее для приготовления разнообразных блюд. При хорошем уходе сахарная свекла в этих районах дает урожаи, более чем в полтора раза превышающие урожаи других корнеплодов.

Однако аграрные преобразования и институциональные изменения в сельском хозяйстве России в 90-е годы XX века не привели к росту эффективности производства в сельскохозяйственных предприятиях, улучшению их финансового состояния и повышению конкурентоспособности.

Основной экономической проблемой современного состояния свекловодства в Центрально-Черноземном регионе является повышение эффективности производства сахарной свеклы и ее переработки на сахарных заводах. Решение данной проблемы архиважно как для самих хозяйствующих субъектов, так и для свеклосахарного подкомплекса России в целом.

Поэтому в решении данной проблемы главным являются: практический аспект - повышение эффективности производства сахарной свеклы, состоящий в соизмерении затрат и результатов при управлении прибыльностью свеклосахарного производства и уменьшении импортной зависимости государства.

В настоящее время, когда в Российской Федерации развиваются рыночные отношения, перед свеклосахарным подкомплексом встают проблемы, с которыми уже сталкивались практически все развитые страны. Безусловно, свеклосахарный подкомплекс ЦЧР обладает специфическими особенностями, однако накопленная на протяжении двухсот с лишним лет мировая практика функционирования свеклосахарного производства позволит глубже понять современное его состояние и определить пути развития в новых экономических условиях.

В этой связи наряду с другими мерами становится актуальной проблема рациональной агропромышленной интеграции в свеклосахарном производстве. Поэтому перед свеклосахарным подкомплексом России стоит задача - сформировать такой рыночный механизм, который бы активизировал хозяйственную деятельность предприятий и способствовал увеличению объемов производства их продукции и освоению новых технологий.

Формирующиеся в АПК России рыночные отношения ведут к развитию кооперации и интеграции, которые исторически сопутствуют товарно-денежным отношениям, а также к созданию свеклосахарных агропромышленных объединений. Это вызвано тем, что сложившиеся ранее кооперативные связи между отраслями АПК в 90-е годы XX в. были разорваны, что привело к ущемлению интересов сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Необходимо отметить, что в начале 80-х гг. в Советском Союзе создавались агрокомбинаты, агрофирмы, агропромышленные объединения, но в условиях экономических реформ этот процесс был остановлен. Большинство объединений распалось. Некоторые ученые причину этого видят в том, что органы управления АПК создали их с помощью административных методов.

В последние годы среди предприятий свеклосахарного конвейера вновь появилось стремление к интеграции сил и средств, нацеленное на преодоление экономического кризиса. Опыт учит, что свеклосеющим хозяйствам и их партнерам без объединения сил и средств трудно, даже невозможно, модернизировать производство, наладить выпуск конкурентоспособной продукции - не только более высокого качества, но также дешевой, пользующейся спросом. Вызвано это тем, что не только основные фонды большинства сельскохозяйственных, но и основные фонды перерабатывающих предприятий сильно изношены, технологии устарели.

В условиях перехода к рыночным отношениям исключительно важное значение имеют не только вопросы интеграции свекловичных хозяйств и сахарных заводов в производстве сахара, но также вопросы экономических взаимоотношений всех участников «свеклосахарного конвейера».

Проблема агропромышленной интеграции в последнее время приобрела большую актуальность и стала широко освещаться в экономической литературе. На наш взгляд, правомерно встает вопрос: как рассматривать это явление и связанные с ним трансформационные процессы, которые в свеклосахарном подкомплексе имеют более чем вековую историю. Ответ на этот вопрос дает исторический опыт их развития.

Свеклосахарному производству России уже более двухсот лет. Именно российские ученые разработали в 1797-1801 гг. теоретические основы и производственную технологию получения сахара из сахарной свеклы с использованием извести, а практический опыт России в этой области стал впоследствии достоянием мировой цивилизации.

Сахаропродуктовый подкомплекс состоит из двух подразделений: сырцовосахарного и свеклосахарного. Важное народнохозяйственное значение имеет проблема высокоэффективного функционирования свеклосахарного производства. Сахара из отечественного сырья производится недостаточно. Его удельный вес в общем потреблении в последние годы стал значительно ниже допустимого уровня, обеспечивающего продовольственную безопасность страны по этому продукту питания. Много его остается в отходах производства. Затяжной экономический кризис в свеклосахарном подкомплексе может привести к его ликвидации, что повлечет серьезные социально-экономические последствия в стране.

На основании высказанного можно сделать вывод, что в свеклосахарном подкомплексе России центральной проблемой является повышение его экономической эффективности, которого можно добиться за счет увеличения производства сахара из отечественного сырья, снижения его себестоимости и цены реализации для обеспечения его конкурентоспособности на мировом рынке на основе повышения эффективности работы сахарных заводов при полном использовании их мощности.

Литература

1. Гаврилова, Е.Ю. Агрономический форум о поддержке сельхозтоваропроизводителей в рамках реализации Госпрограммы [Текст] / Е.Ю. Гаврилова // Сахарная свекла. - 2015. - № 2. - С. 2-7.
2. Балабанова, Г.И. Смена приоритетов в условиях экономического кризиса [Текст] / Г.И. Балабанова // Сахарная свекла.- 2015. - № 2. - С. 8-10.
3. Калиничева, Е.Ю. Экономические аспекты функционирования свеклосахарного производства Орловщины [Текст] / Е.Ю. Калиничева, Д.В. Уваров // Сахарная свекла. - 2015. - № 2. - С. 12-16.
4. Гончаров В.Д. Рынок сахара в Российской Федерации [Текст] / В.Д. Гончаров, А.Н. Куропаткин // Сахарная промышленность. - 1997. - № 2. - С. 2-6.
5. Калинин А.Т. Народнохозяйственное значение сахарной свеклы [Текст] / А.Т. Калинин, А.А. Калинин // Сахарная свекла. - 2002. - № 7. - С. 5-7.
6. Логинов В.Г. Тенденции развития и регулирования рынка сахара [Текст] / В.Г. Логинов // Сахарная свекла. - 2002. - № 6. - С. 7-9.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТАБАКОВОДСТВА В УСЛОВИЯХ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ

Шульга В.Ф.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. В статье рассматриваются приоритетные направления снижения себестоимости табачной продукции и повышение эффективности экономики при внедрении ресурсосберегающей технологии возделывания.

Ключевые слова: себестоимость, ресурсосбережение, эффективность, трудоёмкость, инвестиции

В табачном производстве Российской Федерации наблюдается тенденция к росту себестоимости, аккумулирующей в денежной форме все затраты производственных ресурсов. Это обусловлено тем, что неудовлетворительное финансовое состояние товаропроизводителей табака, не позволяет вести расширенное воспроизводство и сокращает возможности производства конкурентоспособной табачной продукции.

При развитии табачной отрасли главными условиями должны стать проведение приоритетных исследований инновационной деятельности, направленной на снижение издержек производства и повышение эффективности табачного сырья. Это понимается как экономическая задача регулирования уровня расхода живого и овеществлённого труда, направленная на рациональное использование ресурсов и позволяющая обеспечить рост доходов, прибыли, сохранение и расширение производства.

Возрождение и укрепление экономики агропромышленного табаководческого производства комплексно достигается при системном сочетании экономических и организационно-правовых мер повышение продуктивности за счёт инновационной модернизации отрасли.

Среди приоритетных направлений повышения экономической деятельности в табачном производстве является ресурсосбережение производственных издержек на возделывании, уборке и послеуборочной обработке табака.

Анализ структуры производственных затрат показывает, что среди них значительное место занимают расходы, связанные с выполнением агротехнологических комплексов выращивания табака.

В структуре производственных затрат главное место принадлежит расходам на оплату труда, учитывая высокую трудоёмкость возделывания табака, где она составляет 80% и 15% приходится на материально-технические ресурсы. При этом эти затраты можно снизить за счёт освоения инновационных технологий, которые позволяют сократить энергоёмкость продукции на 20% (табл. 1).

Таблица 1

Уровень и структура затрат на производство табачного сырья

Статьи затрат	Стандартнаятехнология		Инновационная технология	
	руб./ц	структура, %	руб./ц	структура, %
Зарплатоёмкость продукции	10140	80	6040	60
Семена и рассада	634	5	805	8
ГСМ (горюче-смазочные материалы, энергоносители)	507	4	2011	19
Удобрения и средства защиты растений	380	3	403	4
Плёнка, шпагат, нить капроновая и прочее	1014	8	807	9
Производственная себестоимость 1 кг, руб.	126,75	100	100,66	100

Сокращение производственных ресурсов в настоящее время вполне возможно на основе внедрения новых инновационных технологий, что обеспечивает увеличение урожайности, снижение затрат энергетических и трудовых ресурсов и материалоёмкости производства в целом.

В конечном итоге – это установление научно обоснованных нормативов себестоимости табачного сырья на основе разработки и внедрения проектов рациональной организации агропромышленного табачного производства в предприятиях различных организационно-хозяйственных форм.

При разработке технологий эффективного возделывания табака необходимо создание реальной фондообеспеченной материально-технической базы. Согласно расчётам ВНИИТТИ, в зависимости от технологий, целесообразны капиталообразующие инвестиции в размере от 105 до 250 тыс.руб. на гектар. При этом в структуре инвестиций на тракторы (самоходные шасси) отводится 21,9-24,0 %,сельскохозяйственную технику – 33,3-28,5 % и комплексы для послеуборочной обработки – 44,8-47,5 %.

Фондообеспеченность разработанных технологий производства табака возрастает с 58,3 до 100 тыс.руб. (в расчёте на 1 т), фондовооружённость труда при этом увеличивается с 87,5 тыс.руб. до 208,3 тыс.руб. (в расчёте на 1 среднегодового работника) при производительности труда соответственно 195,0 тыс.руб. и 270,8 тыс.руб. При этом себестоимость табачного сырья в условиях ресурсосбережения устанавливается на уровне 100,66-126,75 руб. за 1 кг (табл.2).

Таблица 2

Экономическая эффективность ресурсосбережения при инновационных вложениях в табачную отрасль

Показатели	Стандартная технология	Инновационно-ресурсосберегающая технология
Урожайность, ц/га	15-18	20-25
Прямые затраты труда на 1ц, чел.-ч	169,8	101,5
Инвестиционные вложения, тыс.руб. на 1 га	105	250
Производственные затраты на 1 га, тыс.руб.	190,1	251,6
Денежный доход (стоимость продукции с 1 га), тыс.руб.	195	325
Индекс ресурсосбережения	1,00	0,794
Прибыль с 1 га, тыс.руб.	4,9	73,4
Уровень рентабельности, %	2,6	29,2
Экономический эффект ресурсосбережения	-	6,8

Рациональные эффективно-необходимые нормативы инвестиций в основные производственные фонды в табаководстве и их оптимальная структура создают организационно-экономические условия для организации производства табака и позволяют вести эффективно табачную отрасль. При возрождении табаководства в России при заданных параметрах производства предполагаемая прибыль в расчёте на 1 га табака определятся в размере от 4,9 до 73,4 тыс. руб. (в зависимости от применяемой технологии и инвестиционной обеспеченности урожайности, трудоёмкости и себестоимости) при увеличении уровня рентабельности табачного сырья до 29,2 %.

Литература

1. Саломатин В.А. Экономика инновационного табачного производства в России: учебно-методическое пособие / ВНИИТТИ. – Краснодар: Просвещение - Юг, 2015. – 95 с.
2. Шулика Н.Г. Развитие экономики табачной отрасли Российской Федерации /Н.Г. Шулика, В.Ф. Шульга//Сб. науч. тр. КРИА.– Краснодар, 2014.– Вып. 23.–С.198-203.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ СИГАРЕТ С ПОНИЖЕННОЙ ВОСПЛАМЕНЯЮЩЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ И СТАНДАРТНЫХ СИГАРЕТ НА ТКАНЯХ РАЗЛИЧНОЙ ПЛОТНОСТИ

Попова Н.В.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. Проведенные исследования по изучению тканей различного состава и плотности при контакте с зажженными сигаретами различных форматов и конструктивных особенностей позволили выявить наиболее пожароопасные материалы, способные к быстрому возгоранию.

Ключевые слова: пожаробезопасные сигареты, сигареты с пониженной способностью к возгоранию (ПСВ), горение, тление.

С 1 января 2015 года на добровольной основе введен в действие международный стандарт: ГОСТ ИСО 12863–2013: «Сигареты. Метод испытаний для оценки воспламеняющей способности» [1].

В период разработки данного стандарта в лаборатории химии и контроля качества проводились работы по изучению свойств сигарет с пониженной воспламеняющей способностью и стандартных сигарет на тканях различной плотности.

Материалом для исследований являлись: сигареты российских табачных фабрик; пожаробезопасные сигареты, выпущенные в России для рынков с введенным в действие законодательством по пожаробезопасности и рыночные образцы сигарет зарубежных производителей; парные образцы сигарет разных форматов, изготовленные специально для тестирования [2].

При выборе метода испытаний пожаробезопасности сигарет выбор был остановлен на международном стандарте ISO 12863 «Стандартный метод для оценки способности сигарет к воспламенению», который введен в действие в странах Евросоюза и используется для оценки пожаробезопасности сигарет в соответствии с Директивой ЕС [3].

Принцип метода основан на способности горящей сигареты, находящейся на теплоотводящем основании, генерировать тепловую энергию для продолжения горения табачного жгута и определению потенциальной возможности возникновения пожара.

Текстильные материалы в виде одежды, мебельной обивки, постельных принадлежностей находят широкое применение в быту. Почти все текстильные материалы горючи. Волокна животного происхождения, такие как шерсть и шелк, отличаются от растительных, по химическому составу и не горят так легко, как растительные волокна, скорее, они склонны к тлению. Например, шерсть, состоящая в основном из протеина, воспламеняется труднее, чем хлопок (температура самовоспламенения волокон шерсти 600°С) и горит медленнее, поэтому ее легче тушить [4].

Шерсть плохо воспламеняется до тех пор, пока не окажется под сильным воздействием теплоты; она тлеет и обугливается, а не свободно горит. Тем не менее, шерсть способствует усилению пожара и поглощает большое количество воды. При горении шерсти появляется густой серовато-коричневый дым, а также при этом образуется цианистый

водород, который является весьма токсичным газом. При обугливании шерсти получается липкое черное вещество, напоминающее деготь.

Синтетические текстильные материалы - это ткани, изготовленные полностью или в основном из синтетических волокон. Большинство синтетических текстильных материалов в разной степени горючи, а температура воспламенения, скорость горения и другие свойства при горении существенно отличаются друг от друга[5].

Шелк - наиболее опасное волокно. Он плохо воспламеняется и плохо горит. При загорании шелк сохраняет тепло дольше других волокон. Кроме того, он поглощает большое количество воды. Продуктом сгорания шелка является пористый уголь, смешанный с золой, который продолжает тлеть или гореть только в условиях сильной тяги. В определенных условиях при горении шелка может выделяться цианистый водород.

Характеристики горючести синтетических волокон зависят от материалов, использованных при их изготовлении. В таблице 1 приведены характеристики горючести некоторых наиболее распространенных синтетических материалов.

Таблица 1

Характеристики горючести некоторых синтетических материалов

Материал	Характеристики горючести
Ацетат	воспламеняется примерно так же, как хлопок; горит и плавится, опережая пламя
Акрил	горит и плавится; размягчается при 235-330°С; температура воспламенения 560°С
Нейлон	с трудом поддерживает горение; плавится и стекает; температура плавления 160 – 260°С; температура воспламенения 425°С и выше
Полиэстер	горит быстро; размягчается при 256-292°С и стекает; температура воспламенения 450- 485°С
Вискоза	горит примерно так же, как хлопок

Для проведения исследований по изучению пожароопасности сигарет на поверхностях с различными теплопроводными свойствами и на тканях различной плотности были подобраны различные виды материалов, которые могут контактировать с зажженной сигаретой: 5 образцов шерстяных тканей, 3 образца смешанных тканей, 20 образцов различный видов синтетических тканей.

Испытания по пожаробезопасности проводились на 3-х слоях, верхним из которых был образец материала (таблица 2) и последующие 2 слоя - специальная бумага ватман № 2 [6].

Таблица 2

Характеристика образцов материалов

№образца	Наименование образца	Плотность, г/см^2
1. Ткани		
1.1 Шерсть		
1	Шерсть голубая (костюмная)	0,0202
2	Шерсть черная (костюмная)	0,0196
3	Шерсть оранжевая (плательная)	0,0241
4	Шерсть синяя (костюмная)	0,0279
5	Шерсть серая (вязаная)	0,0320
1.2 Смешанные ткани		
6	Плательная	0,0162
7	Стрейч-вельвет	0,0362
8	Плащевая	0,0183
1.3 Синтетические ткани		
9	Обивочная ткань	0,0357
10	Трикотин (кримплен)	0,0143
11	Бархат	0,0260
12	Костюмная стрейч	0,0205
13	Костюмная	0,0303
14	Репс	0,0173
15	Искусственный лен пестрый	0,0138
16	Искусственный лен однотонный	0,0248
17	Креп-сатин	0,0100
18	Искусственный шелк	0,0092
19	Стрейч с люрексом (двойной низ - трикотаж, верх - жатый капрон с люрексом	0,0191
20	Болонья	0,0082
21	Подкладочная	0,0048
22	Шифон красный	0,0095
23	Шифон пестрый	0,0067
24	Капрон	0,0052
25	Органза	0,0031
26	Синтетическая марлевка (шторы)	0,0122
27	Бархат-стрейч	0,0258
28	Креп	0,01455

Отличительной особенностью данного исследования являлось то, что испытания каждого образцы материала были приближены к бытовым и исследовался характер поведения одной сигареты, но в двукратной повторности. При получении резко различающихся результатов, испытания повторялись полностью или проводилось третье определение.

Для оценки полученных результатов проводилась фотосъемка динамики горения каждого вида сигарет на каждом виде материала, а также состояние материала и фильтровальной бумаги.

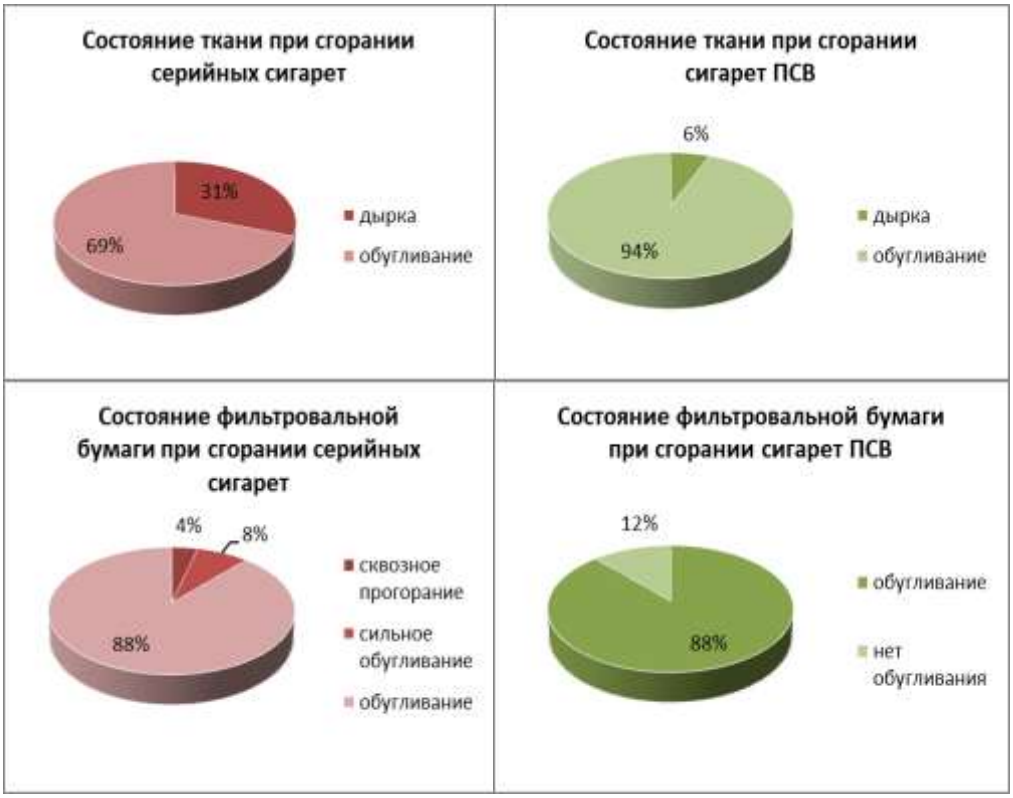


Рис.1. Состояние шерсти и фильтровальной бумаги при сгорании серийных сигарет и сигарет ПСВ

При сгорании сигарет на шерстяных тканях не было выявлено ни одного случая возгорания (рис.1), однако серийные сигареты намного чаще прожигали ткань до дырки, а также вызывали сквозное прогорание слоев фильтровальной бумаги.

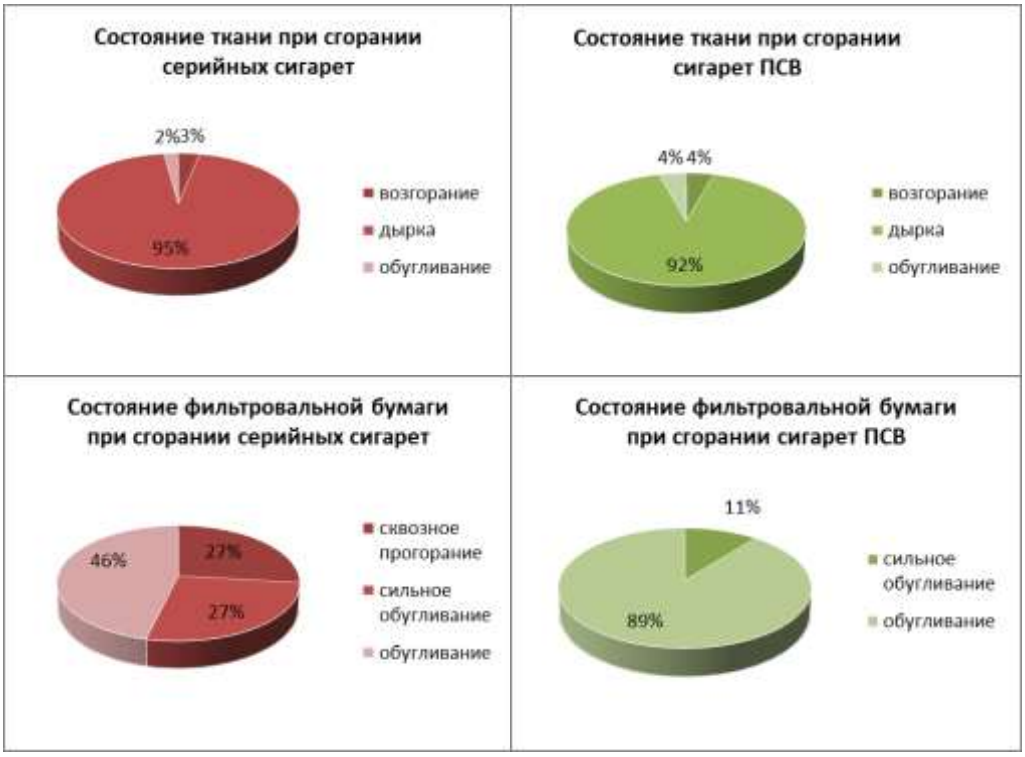


Рис. 2. Состояние синтетических и смешанных тканей и фильтровальной бумаги при сгорании серийных сигарет и сигарет ПСВ

В подавляющем большинстве случаев, вне зависимости от типа сжигаемых сигарет синтетические и смешанные ткани прогорают до дырки (рис.2). Однако состояние нижних слоев фильтровальной бумаги значительно отличается. Для серийных сигарет в 27% случаев отмечено сквозное прогорание, в то время как для сигарет ПСВ ни одного случая сквозного прогорания не зафиксировано и только в 11% случаев отмечено сильное обугливание.

Таким образом, несмотря на то, что для исследуемых типов ткани в ряде случаев разница между серийными сигаретами и сигаретами ПСВ незначительна, состояние фильтровальной бумаги позволяет сделать вывод, что сигареты, произведенные в соответствии со стандартом пожаробезопасности, имеют меньшую вероятность стать причиной пожара.

Литература

1. ГОСТ ИСО 12863 – 2013.Сигареты. Метод испытаний для воспламеняющей способности. - М.: Стандартинформ, 2013
2. Попова Н.В. Комплексная оценка конструктивных характеристик сигарет на их склонность к воспламенению/ Н.В. Попова, Т.А. Пережогина // Современная наука: Тенденции развития: матер. IV Междунар. науч.-практ. конф. - Краснодар, 2013. - Т. 2.
3. ISO 12863-2010. Стандартный тестовый метод для оценки способности сигарет к воспламенению.
4. Попова Н.В. Изучение влияния формата и конструктивных особенностей сигарет на возможность воспламенения натуральных (растительных) материалов [Электронный ресурс] /Н.В. Попова // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: матер. Междунар. науч.-практ. конф. (06-26 апр. 2015 г., г. Краснодар). – С.396-398. URL: http:// vniitti.ru/conf/conf2015/sbornik_conf2015.pdf
5. Николаева М.А. Товароведение потребительских товаров. Теоретические основы. Учебник для вузов /М.А. Николаев.– М.: Издательство НОРМА, 1997. – 283 с.
6. A law Synopsis by the Tobacco Control legal Consortium Regulatory // Toxicology and Pharmacology. - 5 January, 2010.