

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт
табака, махорки и табачных изделий»
(ФГБНУ ВНИИТТИ)**

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

г. Краснодар
2019

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт
табака, махорки и табачных изделий»
(ФГБНУ ВНИИТТИ)**

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

Сборник материалов
III Международной научно-практической конференции
8-19 апреля 2019 г.
(Часть 1)

г. Краснодар
2019

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 III Международной научно-практической конференции (8-19 апреля 2019 г., г. Краснодар) / ФГБНУ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2019. – Ч. 1. – 578 с.

ISBN 978-5-9904979-7-9
978-5-9904979-8-6

Редакционная
коллегия:

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

Компьютерная
верстка:

С.В. Костюкова

В электронном сборнике, состоящем из двух частей, опубликованы материалы III 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.

В первой части сборника представлены материалы по направлениям конференции: результаты и перспективы исследований в области производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции; селекционно-генетические ресурсы создания перспективного исходного материала и высококачественных сортов сельскохозяйственных культур; инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур; экологические проблемы и новые подходы в защите сельскохозяйственных культур от вредных организмов; машинные агропромышленные технологии производства сельскохозяйственного сырья.

Материалы сборника предназначены для научных сотрудников, преподавателей, аспирантов и специалистов АПК.

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. III Междунар. научн.-практ. (8-19 апреля 2019 г., г. Краснодар). – Ч.1. – С. ...-.... URL: http://vniitti.ru/conf/conf2019/sbornik_conf_2019_1.pdf

Содержание

Результаты и перспективы исследований в области производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции.....13

Агафонкина И.В., Борщев Г.В., Борзов С.С. О ПРИМЕНЕНИИ БИНАРНОГО ЛЬДА В КАЧЕСТВЕ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ИММЕРСИОННОМ ОХЛАЖДЕНИИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	13
Бабакина М.В., Михайлюта Л.В. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОДЛЕНИЯ СРОКА ГОДНОСТИ СВЕЖИХ ФРУКТОВ И ОВОЩЕЙ	17
Белова И.А., Петрова Н.А. ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА НА СОХРАННОСТЬ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ГРУППЫ ПЕЧЕНЬЯ.....	25
Болгова Д.Ю., Тарасенко Н.А., Васильева Е.Н. РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЕСОЧНОГО ТЕСТА	28
Васильева Е.Н., Тарасенко Н.А. СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ВАФЕЛЬ НА ИЗОМАЛЬТЕ.....	32
Виневская Н.Н. ТВОРЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ В СОЗДАНИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ.....	37
Виневский Е.И., Пестова Л.П., Чернов А.В., Ульяновченко Е.Е. ЭНЕРГОЕМКОСТЬ СУШКИ ЛИСТЬЕВ ТАБАКА: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ	43
Завгородняя А.А., Мацакова Н.В., Бахмет М.П. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПЕКАРЕН СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ.....	53
Казанцев Е.В., Семёнова П.А. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО КРАХМАЛА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ПРЯНИКОВ С ФРУКТОВОЙ НАЧИНКОЙ	56
Косулин Г.С., Салтык И.П. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭМПИРИЧЕСКИХ И ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ О ПРОМЫШЛЕННОМ ХРАНЕНИИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ.....	60
Ларькина Н.И., Шураева Г.П. НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ АГРАРНОГО ТАБАЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА	70

Ларькина Н.И., Шураева Г.П., Гнучих Е.В. О ЗАВЕРШЕННЫХ НАУЧНЫХ РАЗРАБОТКАХ.....	77
Ларькина Н.И., Шураева Г.П., Гнучих Е.В., Филимонова Т.В. МЕЖДУНАРОДНОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО	80
Ларькина Н.И., Шураева Г.П., Гнучих Е.В., Филимонова Т.В. ПРОПАГАНДА РЕЗУЛЬТАТОВ НИР И ОСВОЕНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАЗРАБОТОК	85
Милеенкова Е.В., Насонова В.В., Кузнецова Т.Г. АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ОХЛАЖДЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ СВИНИНЫ, УПАКОВАННЫХ ПОД ВАКУУМОМ, В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ	92
Митрофанова Е.А., Гугучкина Т.И., Якуба Ю.Ф., Прах А.В., Трошин Л.П. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ РЕСВЕРАТРОЛА В ВИНАХ КУБАНИ	101
Мустафаева А.К., Кабулов Б.Б., Бакиева А.Б., Жаппаров П.А. ОПЕРАТОРНАЯ СХЕМА ПРОЦЕССОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЯСНОГО СЫРЬЯ.....	107
Носова М.В., Дремучева Г.Ф. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРИ РАЗРАБОТКЕ МУЛЬТЭНЗИМНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ОТРАСЛИ.....	111
Огняник А.В. АЛГОРИТМ СОЗДАНИЯ БАЗ ДАННЫХ ТАБАЧНОЙ ОТРАСЛИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ MS ACCESS	115
Олефиренко В.В., Ганыч Л.Я., Мацакова Н.В. РЫНОК НЕТРАДИЦИОННЫХ КРУП В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ	123
Очкас Н.А., Ладатко М.А., Зеленева И.А., Фолиянц Б.В. ИЗМЕНЧИВОСТЬ МАССЫ 1000 ЗЕРЕН В ПОТОМСТВЕ И ЕЁ СВЯЗЬ С УРОЖАЙНОСТЬЮ	132
Папулова Э.Ю., Туманьян Н.Г., ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЯЗКОСТИ КРАХМАЛЬНОЙ ДИСПЕРСИИ ЗЕРНА СОРТОВ РИСА ФЛАГМАН, ПРИВОЛЬНЫЙ 4, СОНЕТ И ШАРМ.....	138
Потеха А.В., Невская Е.В., Потеха В.Л., Шведко А.А., Туркевич Г.С., Дубовская К.В. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ БРОЖЕНИЯ ТЕСТОВЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	141

Пружин М.К., Широких Е.В. СОЧЕТАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И ПРИКЛАДНЫХ АСПЕКТОВ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ПО ХРАНЕНИЮ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ.....	148
Саломатин В.А., Ларькина Н.И., Гнучих Е.В., Шураева Г.П. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО НАУЧНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТАБАЧНОЙ ОТРАСЛИ В 2018 г.	153
Семенихин С.О., Городецкий В.О. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ДЕФОРМАЦИИ ОБЕССАХАРЕННОЙ СВЕКЛОВИЧНОЙ СТРУЖКИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПОДГОТОВКИ ЭКСТРАГЕНТА ДИФфуЗИОННОГО ПРОЦЕССА	163
Семенова А.А., Кузнецова Т.Г., Мотовилина А.А. ФОРМИРОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРНЫХ И МУЛЬТИСЕНСОРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СЫРОКОПЧЕНОЙ КОЛБАСЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЯСНОГО СЫРЬЯ	167
Степанова Е.А., Макиян В.А., Мацакова Н.В., Чеботарев О.Н., Шаззо А.Ю. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕПАРИРОВАНИЯ ТОВАРНОЙ ПАРТИИ ТЕМНО-КРАСНОЙ ПШЕНИЦЫ	173
Темирбеккызы А., Нурымхан Г.Н. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПАШТЕТОВ ИЗ ГОВЯЖЬЕЙ ПЕЧЕНИ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В СУПЕРМАРКЕТЕ «АДАЛ»	178
Туманьян Н.Г., Кумейко Т.Б. ПОВРЕЖДЕНИЯ ЗЕРНА РИСА В ВИДЕ ТЕМНЫХ ПЯТЕН В УРОЖАЯХ РОССИЙСКИХ СОРТОВ, ВЫРАЩЕННЫХ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ.....	183
Туниева Е.К., Насонова В.В., Спиридонов К.И., Хворова Л.С., Баранова Л.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДВОЙНОГО СОЕДИНЕНИЯ ГЛЮКОЗЫ С ХЛОРИДОМ НАТРИЯ В ПРОЦЕССЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПОСОЛА МЯСА	188
Фелик С.В., Антипова Т.А., Симоненко С.В., Сидорова Е.В. АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ПИТАНИЯ ЛЮДЕЙ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА	193
Фолиянц Б.В., Ладатко М.А, Очкас Н.А. УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ СЕЛЕКЦИИ ВНИИ РИСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ	196
Чемисова Л.Э., Агеева Н.М., Бирюкова С.А. НЕОБХОДИМОСТЬ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА УПАКОВКИ ДЛЯ НАПИТКОВ.....	204

Чиркова Л.В., Панкратьева И.А., Политуха О.В. РОЖЬ И ТРИКАЛЕ – ПОЛЕЗНОЕ КРУПЯНОЕ СЫРЬЁ	210
Шураева Г.П., Филимонова Т.В НАУКОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	214
Якименко Е.Н., Агеева Н.М., Петров В.С., Михеев Е.М. ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ АРОМАТИЧЕСКОГО СОСТАВА СТОЛОВЫХ ВИНОВАТЕРИАЛОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ	222
Селекционно-генетические ресурсы создания перспективного исходного материала и высококачественных сортов сельскохозяйственных культур	229
Баранова Е.Г., Иваницкий К.И. СКРИНИНГ КОЛЛЕКЦИИ ДИКИХ ВИДОВ РОДА НИКОЦИАНА ДЛЯ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ	229
Баранова Е.Г., Иваницкий К.И., Сучков В.И. ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТООБРАЗЦОВ МАХОРКИ КОЛЛЕКЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ NICOTIANA	233
Верещагина С.А., Гапишко Н.И., Якунина А.А. ГРУППЫ СОРТОВ РИСА С РАЗЛИЧНОЙ ФОРМОЙ ЗЕРНОВКИ	243
Гапишко Н.И., Верещагина С.А., Якунина А.А. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГРУПП СОРТОВ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ ПО ПЕРИОДУ ВЕГЕТАЦИИ	247
Иваницкий К.И., Хомутова С.А., Баранова Е.Г., Павлюк И.В., Жигалкина Г.Н., Кубахова А.А., Сучков В.И. ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ В СЕЛЕКЦИИ ТАБАКА	252
Кочубей А.А. ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ СЛИВЫ ДОМАШНЕЙ СЕЛЕКЦИИ СКФНЦСВВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ЮГЕ РОССИИ	259
Кумейко Т.Б., Туманьян Н.Г. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ КАЧЕСТВА СОРТОВ РИСА ДУБОВСКИЙ 129 И КУБАНЬ 3	267
Малюченко Е.А., Якунина А.А. КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ И РАЙОНИРОВАННЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ ПО КОМПЛЕКСУ ПРИЗНАКОВ	271

Павлюк И.В., Жигалкина Г.Н. РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИОННЫХ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ НОВЫХ СОРТОВ ТАБАКА СКЕЛЕТНОГО ТИПА	276
Пихтярёва А.А., Широких А.А. ВЛИЯНИЕ ИМИДАЗОЛИНОВОГО ГЕРБИЦИДА ЕВРО-ЛАЙТНИНГ ПЛЮС НА ЧИСЛО ЛИСТЬЕВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА СЕЛЕКЦИИ ВНИИМК	284
Пята Е.Г., Ильницкая Е.Т., Цику Д.М., Митрофанова Е.А. ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФОРМ ВИНОГРАДА, ИЗУЧАЕМЫЕ В АНАПО-ТАМАНСКОЙ ЗОНЕ	290
Рубанова О.А., Демуринов Я.Н. СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АВТОФЕРТИЛЬНОСТИ ПОДСОЛНЕЧНИКА.....	296
Ульяновская Е.В., Богданович Т.В., Беленко Е.А. СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ СОЗДАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ЯБЛОНИ.....	299
Хомутова С.А., Кубахова А.А. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ РАЙОНИРОВАННЫХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ТАБАКА.....	304
Чижикина С.С., Москаленко О.А., Ольховая К.К. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРТОВ СЕЛЕКЦИИ ВНИИ РИСА В СВЯЗИ С РАСПОЛОЖЕНИЕМ ЗЕРНОВОК В МЕТЕЛКЕ	307
Шелег В.А. ВАРИАБЕЛЬНОСТИ ПРИЗНАКА «МАССА ЗЕРНА ГЛАВНОЙ МЕТЕЛКИ» У СОРТОВ РИСА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ СРЕДЫ.....	311
Инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур	315
Бабурина М.И., Зарубин Н.Ю., Горбунова Н.А., Иванкин А.Н., Зарубина А.Н., Леонтьев П.К. БИОСТИМУЛЯТОРЫ РОСТА РАСТИТЕЛЬНЫХ КЛЕТОК	315
Кулдашов Б.Х., Халилов Н., Ҳамзаев А.Х. СОЯ В УЗБЕКИСТАНЕ	324
Ларькина Н.И., Романова Н.К. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ ЗОНЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ТАБАКА В КРЫМУ	329
Ларькина Н.И., Романова Н.К. СИСТЕМА СЕВООБОРОТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ТАБАКА НА КРЫМСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ	334

Мамасолиев И.Ф., Хужамова Г.Х. ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА КАЧЕСТВО РАССАДЫ ТАБАКА В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА	338
Мустанов С., Умурзакова У. АЗОТОФИКСИРУЮЩИЕ БАКТЕРИИ И ИХ ФОРМИРОВАНИЕ В ПЕРИОД РОСТА И РАЗВИТИЯ НУТА В УЗБЕКИСТАНАЕ	341
Мустанов С., Умурзакова У. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ НУТА В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА	344
Новикова Л.А., Пушина А.А., Несмеянова М.А., Дедов А.В. К ВОПРОСУ О ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА	346
Плотникова Т.В., Сидорова Н.В., Егорова Е.В. РЕЗУЛЬТАТЫ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ТАБАЧНОЙ ПЫЛИ И БИОДЕСТРУКТОРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ	350
Санин М.Ю., Плотникова Т.В. ВЕРШКОВАНИЕ И ПАСЫНКОВАНИЕ РАСТЕНИЙ ТАБАКА. ЗНАЧЕНИЕ, МЕХАНИЗМЫ И ХИМИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА (обзорная статья)	357
Тютюнникова Е.М., Плотникова Т.В. ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА ЛИГНОГУМАТ РАЗЛИЧНЫХ МАРОК НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ТАБАКА	362
Умурзаков Э.У. РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОЙ СХЕМЫ ПОСАДКИ ТАБАКА ТИПА ВИРДЖИНИЯ В УЗБЕКИСТАНАЕ	370
Халмирзаева Л.Б. ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ САЖЕНЦЕВ УНАБИ (<i>ZIZIPHUS JUJUBA</i> MILL)	375
Халмирзаева Л.Б. ПРИМЕНЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ПЛАНТАЦИЯХ УНАБИ (<i>ZIZIPHUS JUJUBA</i> MILL)	379
Nowick Wolfgang, Zhilkibaev Oral LONG-TERM EXPERIENCE IN GERMANY TO INCREASE THE BIOLOGICAL SOIL FERTILITY WITH THE PHYTOHORMONE-HUMIC ACID COMPOSITION PHC SERIES daRostim [®] TANDEM AND ITS POTENTIAL FOR RUSSIA	382

Экологические проблемы и новые подходы в защите сельскохозяйственных культур от вредных организмов 388

Брагина О.А.

МОНИТОРИНГ РАЗВИТИЯ ЭПИФИТОТИИ
RYRICULARIA ORIZAE CAV. У СОРТОВ И ЛИНИЙ РИСА 388

Бушнев А.С., Орехов Г.И., Пасхалиди В.Г.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ
ТИФИ, МАГНУМ И МИУРА НА ПОСЕВАХ ЛЬНА
МАСЛИЧНОГО 391

Дубина Е.В., Макуха Ю.А.

МОЛЕКУЛЯРНОЕ МАРКИРОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИИ
BRASSICA OLERACEA L. НА УСТОЙЧИВОСТЬ К
СОСУДИСТОМУ БАКТЕРИОЗУ 398

Дубина Е.В., Рубан М.Г.

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ (МОЛЕКУЛЯРНОЕ
МАРКИРОВАНИЕ) В СЕЛЕКЦИИ РИСА НА УСТОЙЧИВОСТЬ
К *RYRICULARIA ORYZAE* CAV. 407

Ивебор М.В., Пикалова Н.А., Фролов С.С., Фролова И.Н.

ФИТОПАТОГЕННЫЕ МИКРОМИЦЕТЫ В СЕМЕНАХ
ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ 417

Илларионов А.И.

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ
ИНСЕКТИЦИДОВ ПРИ ОГРАНИЧЕНИИ ЧИСЛЕННОСТИ
ХЛЕБНЫХ ЖУКОВ 423

Курилова Д.А.

ПОДБОР ОПТИМАЛЬНОГО МЕТОДА ИСКУССТВЕННОГО
ЗАРАЖЕНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА ВОЗБУДИТЕЛЕМ БАКТЕРИОЗА
В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ 430

Лой Н.Н., Санжарова Н.И., Гулина С.Н., Сусллова О.В.

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОГО ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ
СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА НА РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ
И ПОРАЖЕННОСТЬ ИХ БОЛЕЗНЯМИ 434

Мазакина В.В., Плотникова Т.В.

СОВРЕМЕННЫЙ ВИДОВОЙ СОСТАВ ЖУКОВ-КОКЦИНЕЛЛИД
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ 440

Плотникова Т.В., Грачев А.В., Егорова Е.В.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОИСКОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ИЗУЧЕНИЮ
ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ КРАЙНЕ НИЗКОЙ
ЧАСТОТЫ (ЭМП КНЧ) НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
МИКРОМИЦЕТОВ И БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ОРГАНИЗМОВ 452

Пулатов О.А., Умурзаков Э.У. БИОЭКОЛОГИЯ ОРЕХОВЫХ ТЛЕЙ НА ПЛАНТАЦИЯХ ОРЕХОВ В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА.....	458
Саукова С.Л., Антонова Т.С., Арасланова Н.М., Ивёбор М.В. К ВОПРОСУ О МЕТОДАХ ИСКУССТВЕННОГО ЗАРАЖЕНИЯ РАСТЕНИЙ ПОДСОЛНЕЧНИКА ВОЗБУДИТЕЛЕМ ФОМОЗА РНОМА MACDONALDII BOER. В ТЕПЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ	462
Сердюк О.А., Горлова Л.А. ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ БОЛЕЗНЕЙ НА РАПСЕ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ.....	468
Сидорова Н.В., Плотникова Т.В., Егорова Е.В. ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ ЧУДОЗЕМ УНИВЕРСАЛЬНОЕ НА ОЗДОРОВЛЕНИЕ ДЕГРАДИРОВАННОГО СУБСТРАТА В ПАРНИКЕ И ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ТАБАЧНЫХ РАСТЕНИЙ	474
Снесарева Е.Г., Пушня М.В., Родионова Е.Ю. ИСПЫТАНИЯ РЯДА БИОПРЕПАРАТОВ ПРОТИВ ЗЕЛЕННОГО ОВОЩНОГО КЛОПА <i>NEZARA VIRIDULA</i> L. НА ТОМАТАХ.....	481
Соболева Л.М., Плотникова Т.В. СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ТАБАКА ОТ ПЕРСИКОВОЙ ТЛИ <i>MYZODES PERSICAE</i> SULZ.	486
Сурмач Ю.В. РАЗВЕДЕНИЕ <i>HALYOMORPHA HALYS</i> (STAL.) В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ.....	491
Умурзаков Э.У., Ахмедов С.И., Хужамова Г.Х. ЭНТОМОФАГИ ТАБАЧНОГО АГРОБИОЦЕНОЗА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВРЕДИТЕЛЕЙ ТАБАКА В УЗБЕКИСТАНЕ	496
Чернов В.В., Подгорная М.Е. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНГИБИТОРОВ СИНТЕЗА ХИТИНА В БОРЬБЕ С ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКОЙ	503
Щербинина В.О. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ БИОПРЕПАРАТОВ В СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ПЕСТИЦИДНОГО ПРЕССА НА АГРОЦЕНОЗЫ.....	507
Машинные агропромышленные технологии производства сельскохозяйственного сырья.....	516
Бубнов Е.А. ИСПЫТАНИЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ КОНЕЧНОЙ ОЧИСТКИ СЕМЯН ТАБАКА	516

Виневский Е.И. ПАРАМЕТРЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СРЕДСТВА ДЛЯ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ВЫРАЩИВАНИЯ РАССАДЫ В ПАРНИКАХ.....	520
Виневский Е.И., Виневская Н.Н. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ МАШИННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЕМЯН ТАБАКА И МАХОРКИ	529
Виневский Е.И., Пестова Л.П., Науменко А.Г. ИСПЫТАНИЯ МАШИННО – ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА «МОСТОВОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ СРЕДСТВО + СЕЯЛКИ ДЛЯ РЯДКОВОГО ПОСЕВА СЕМЯН ТАБАКА ГИДРАВЛИЧЕСКИМ СПОСОБОМ»	536
Виневский Е.И., Пестова Л.П., Папуша С.К., Чернов А.В., Троцкий О.В., Полоненко А.А. НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО – МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЕМЯН И СОЦВЕТИЙ ТАБАКА	542
Виневский Е.И., Чернов А.В., Зантария А.М. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕГО ОРГАНА ДЛЯ ПОДАЧИ РАССАДЫ К ПОСАДОЧНОМУ АППАРАТУ	548
Егорова С.В., Козлетинова М.М. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЦИОНАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН ПИЩЕВОЙ КОНОПЛИ ПУТЕМ ПОВТОРНОГО ПРЕССОВАНИЯ С ЭКСТРУДИРОВАНИЕМ	554
Егорова С.В., Тихий В.М., Андрющенко В.В. МОДЕРНИЗАЦИЯ НА ЗАО «КУРСКИЙ КОМБИНАТ ХЛЕБОПРОДУКТОВ» ТЕХНОЛОГИИ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА	558
Егорова С.В., Утюшева Е.М. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА НА ПАО «НОВОРОССИЙСКИЙ КОМБИНАТ ХЛЕБОПРОДУКТОВ».....	562
Пестова Л.П., Виневский Е.И., Чернов А.В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИЕМОВ СУШКИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ	565
Чернов А.В., Виневский Е.И. ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕГО ОРГАНА ДЛЯ ПОДАЧИ МАЛЫХ ПАРТИЙ РАССАДЫ К ПОСАДОЧНОМУ АППАРАТУ	569

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

<< В СОДЕРЖАНИЕ

О ПРИМЕНЕНИИ БИНАРНОГО ЛЬДА В КАЧЕСТВЕ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ИММЕРСИОННОМ ОХЛАЖДЕНИИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Агафонкина И.В., Борщев Г.В., Борзов С.С.

Всероссийский научно-исследовательский институт
холодильной промышленности – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр
пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, Российская Федерация, г. Москва

Аннотация. Существуют различные способы интенсификации процесса охлаждения пищевой продукции. Одним из способов является иммерсионное охлаждение, которое обеспечивает высокую интенсивность теплообмена между продуктом и жидкой охлаждающей средой. Применение бинарного льда в качестве охлаждающей среды обеспечивает поддержание точных параметров охлаждения за счет скрытой теплоты плавления льда. Проведена серия экспериментальных исследований по охлаждению имитационной модели пищевой продукции в среде бинарного льда, которые показали значительное сокращение продолжительности охлаждения при перемещении образца со скоростью 0,2 м/с по сравнению с охлаждением без перемещения образца.

Ключевые слова. Бинарный лед, иммерсионное охлаждение, пищевые продукты.

APPLICATION OF BINARY ICE AS A COOLING MEDIUM FOR IMMERSION COOLING OF FOOD PRODUCTS

Agafonkina I.V., Borshchev G.V., Borzov S.S.

The All-Russian Scientific Research Institute of Refrigeration Industry –
Branch of V.M. Gorbatov Federal Research Center for Food Systems
of the RAS, Russian Federation, Moscow

Abstract. There are various ways to intensify the process of cooling food products. One of the methods is immersion cooling, which provides a high intensity of heat exchange between the product and the liquid cooling medium. The use of binary ice as a cooling medium ensures the maintenance of precision cooling parameters due to latent heat of ice fusion. A series of experimental studies on the cooling of a simulation model of food products in a binary ice environment were carried out, which showed a significant reduction in the cooling time when the sample was moved at a speed of 0.2 m / s compared to cooling without moving the sample.

Keywords. Binary ice, immersion cooling, food products.

В связи с развитием и последними тенденциями в пищевой промышленности одной из актуальных проблем является сохранение вкусовых

качеств, полезных свойств, а также увеличение сроков годности пищевой продукции. Важнейшей задачей холодильной отрасли является нахождение новых подходов к совершенствованию процесса охлаждения с целью сохранения высокого качества пищевой продукции.

Одним из способов интенсификации процесса охлаждения в пищевой промышленности является иммерсионное охлаждение. В качестве хладоносителя (охлаждающей среды) возможно применение, как однофазных, так и двухфазных растворов.

Иммерсионное охлаждение получило широкое распространение в рыбной промышленности для быстрого охлаждения рыбы и морепродуктов на рыболовных судах, не травмируя продукт и сохраняя хороший товарный вид. В качестве охлаждающей среды используется льдо-водо-солевая смесь, получаемая из забортной морской воды.

Также иммерсионное охлаждение применяется в мясной промышленности при охлаждении тушек цыплят-бройлеров и кур в шнековых ваннах в среде однофазного хладоносителя – ледяной воде [1].

Применение иммерсионного способа охлаждения в других областях пищевой промышленности было ограничено в связи с проблемой попадания хладоносителя в пищевой продукт. С появлением герметичных, термо- и влагостойких упаковочных материалов появилась возможность применения иммерсионного охлаждения к широкому спектру пищевых продуктов.

Вещества, выбранные в качестве охлаждающей среды, должны отвечать высоким требованиям по безопасности и быть разрешенными для непосредственного контакта с пищевым продуктом.

Самым безопасным и дешевым хладоносителем является питьевая вода, но диапазон ее применения ограничен интервалом температур выше 0°C. Для охлаждения мясных продуктов до близкриоскопических температур необходимо обеспечить температуру охлаждающей среды ниже 0 °C.

При необходимости использования данного хладоносителя при температурах ниже точки кристаллизации применяются растворы воды с различными веществами, понижающими криоскопическую температуру раствора.

По данным обзорной статьи M. Kauffeld and ed. [2] тремя, наиболее часто используемыми веществами, добавляемыми в чистую воду для понижения криоскопической температуры являются: раствор хлорида натрия, этанол и пропиленгликоль. При этом физико-химические свойства растворов при разных температурах будут отличаться, что наглядно представлено в научно-методических рекомендациях, разработанных во ВНИХИ [3].

Перспективным направлением в совершенствовании процесса иммерсионного охлаждения является применение двухфазных хладоносителей, так же известных как водолеяные суспензии, бинарный лед. Особенностью данного хладоносителя является возможность использования скрытой теплоты фазового перехода лёд-вода, что позволяет поддерживать постоянную температуру охлаждающей среды, что особенно важно при прецизионном охлаждении.

В диссертационной работе Артемова Р.В. [4] обосновано применение льдо-водо-солевой системы (суспензия с содержанием льда от 10 до 50 % и размерами кристаллов льда не более 0,1 мм) на рыболовных судах. Основным недостатком применения солевого раствора является высокая коррозионная активность соли.

В диссертационной работе Соколова В.Н. [5] в качестве среды для контактного замораживания плодов и овощей были рассмотрены двухфазные хладоносители на основе водных растворов солей органических кислот (цитрата и ацетата натрия), этилового спирта, сахарозы и хлорида натрия в различных соотношениях. Установлено, что замораживание овощей в ледяной суспензии с концентрацией льда 20 % приводит к снижению продолжительности этого процесса в 2 раза по сравнению с обработкой в однофазном хладоносителе, и в 5 раз по сравнению с замораживанием в воздушной среде.

В монографии Венгер К.П. и Выгодина В.А. [6] приведен сравнительный анализ замораживания птицы в воздушной среде и в среде водного раствора хлористого кальция.

Вещества, присутствующие в работах разных исследователей в качестве охлаждающей среды – хлористый кальций, хлористый натрий, цитрат натрия, ацетат натрия, этиловый спирт, сахароза, этанол, пропиленгликоль.

Согласно Техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» глицерин и пропиленгликоль являются разрешенными пищевыми добавками:

- глицерин – Е422 агент влагоудерживающий, загуститель;
- пропиленгликоль – Е1520 агент влагоудерживающий.

Экспериментальные исследования. В лаборатории промышленных холодильных установок ВНИХИ разработан экспериментальный стенд для проведения исследований иммерсионного охлаждения пищевых продуктов. Схема стенда представлена на рисунке 1. Проведены первые экспериментальные исследования по охлаждению герметично упакованной имитационной модели пищевого продукта.

При проведении экспериментальных исследований в качестве охлаждающей среды применялся бинарный лед на основе 18 %-го раствора пропиленгликоля.

В качестве объекта охлаждения использовалась герметично упакованная имитационная модель пищевой продукции цилиндрической формы ($d=115$ мм, $h=90$ мм) на основе агар-агара массой 1 кг и влагосодержанием 90 %. Опытные образцы изготавливались в лабораторных условиях, что обеспечивало воспроизводимость опытных образцов с идентичными теплофизическими свойствами и сопоставимость серий проведенных экспериментальных исследований.

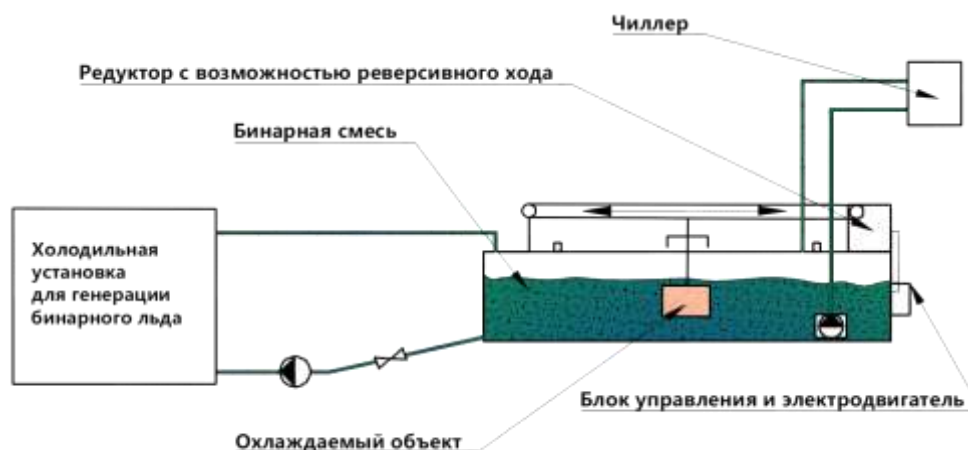


Рисунок 1. Схема стенда иммерсионного охлаждения

Перед проведением экспериментальных исследований образцы имитационной модели нагревались до начальной температуры $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ и процесс охлаждения считался завершенным при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ в центре образца.

Процесс охлаждения имитационной модели проводился в среде бинарного льда с концентрацией льда $27\pm 3\%$, при выключенном холодильном оборудовании, при начальной температуре бинарного льда минус $5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

На рисунке 2 представлены зависимости изменения температуры имитационной модели в центре и на поверхности модели в процессе охлаждения в среде бинарного льда:

- при перемещении имитационной модели со скоростью $0,2\text{ м/с}$;
- без перемещения имитационной модели.

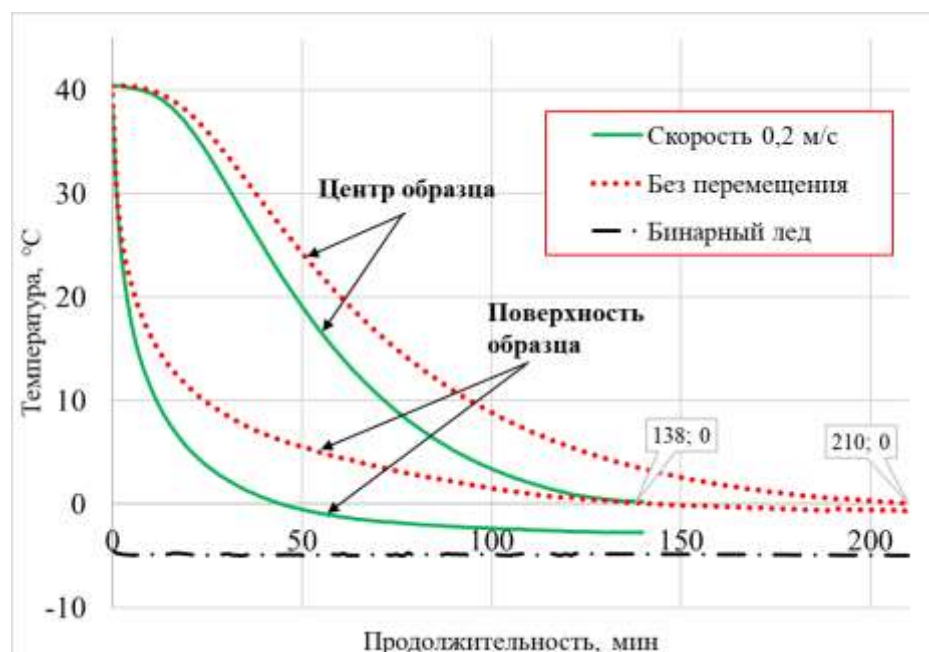


Рисунок 2. Изменение температуры имитационной модели в процессе охлаждения в среде бинарного льда

Выводы:

1. По результатам серии экспериментальных исследований выявлено сокращение на 35 % продолжительности охлаждения имитационной модели при её перемещении в среде бинарного льда со скоростью 0,2 м/с по сравнению с охлаждением имитационной модели без перемещения.

2. Необходимы дальнейшие исследования с целью выявления области рационального применения бинарного льда, как охлаждающей среды при иммерсионном охлаждении пищевых продуктов, и определение режимных параметров охлаждения.

Литература

1. Гущин В.В., Маковеев И.И., Красюков Ю.Н. Зависимость массовой доли влаги, выделившейся при размораживании мяса цыплят-бройлеров и кур, от способа охлаждения тушек // Птица и птицепродукты. 2017. №. 1. С. 21-25.
2. Kauffeld M., Wang M.J., Goldstein V., and. Kasza K.E. Ice slurry applications / Int J Refrig. 2010 December 1; 33(8): 1491-1505. doi:10.1016/j.ijrefrig.2010.07.018.
3. Белозеров Г.А. и др. Научно-методические рекомендации по применению хладоносителей на предприятиях АПК. М: Россельхозакадемия. 2007.
4. Артемов Р.В. Обоснование и разработка технологии охлаждения рыбы в льдо-водо-солевой системе: автореф. дисс. ... канд. техн. наук. М: ФГУП «ВНИРО», 2011.
5. Соколов В.Н. Технологическое обоснование применения двухфазных хладоносителей для замораживания плодов и овощей: автореф. дисс. ... канд. техн. наук. С.-П.: Санкт-Петербургский государственный университет низкотемпературных и пищевых технологий, 2004.
6. Венгер К.П., Выгодин В.А. Машинная и безмашинная системы хладоснабжения для быстрого замораживания пищевых продуктов. М: Издательство «Узорочье», 1999.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОДЛЕНИЯ СРОКА ГОДНОСТИ СВЕЖИХ ФРУКТОВ И ОВОЩЕЙ

Бабакина М.В., Михайлюта Л.В.

Краснодарский научно-исследовательский институт
хранения и переработки сельскохозяйственной продукции –
филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр
садоводства, виноградарства, виноделия», Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. В связи с повышением осведомленности потребителей о сенсорных и питательных качествах свежих фруктов и овощей, а также в связи с серьезной

обеспокоенностью населения о своем здоровье, вызванной частыми вспышками пищевых отравлений из-за ненадлежащего качества или сроков хранения свежих фруктов и овощей, отрасль остро нуждается в новых технологиях для сохранения качества и продления сроков годности свежего сырья. В этом обзоре рассмотрены новые физические, химические и биологические технологии продления срока годности свежих фруктов и овощей.

Ключевые слова. Фрукты, овощи, продление срока годности, обработка, новые технологии.

RECENT TECHNOLOGIES OF EXTENSION OF THE LIFETIME OF FRESH FRUITS AND VEGETABLES

Babakina M.V., Mikhaylyuta L.V.

Krasnodar Research Institute of Storage and Processing of Agricultural Products –
a branch of FSBSI «The North Caucasus Federal Scientific Center for Horticulture,
Viticulture, Wine-making», Russian Federation, Krasnodar

Abstract. Due to increasing consumer awareness of the sensory and nutritional qualities of fresh fruits and vegetables, as well as the serious concern of the population about their health caused by frequent outbreaks of food poisoning due to inadequate quality or shelf life of fresh fruits and vegetables, the industry is in dire need of new technologies to preserve the quality and extend the shelf life of fresh raw materials. In this review, new physical, chemical and biological technologies of extending the shelf life of fresh fruits and vegetables are considered.

Keywords. Fruits, vegetables, shelf life extension, treatment, new technologies.

Потребление свежих фруктов и овощей, обладающих полезными свойствами, высокими потребительскими качествами и длительными сроками хранения актуально во всем мире. Это явление привело к глобальной тенденции инвестиций в исследования, направленные на продление сроков хранения свежих фруктов и овощей в последние годы [1, с. 13-26; 2, с. 156-162].

Традиционные методы сохранения сенсорных и пищевых качеств свежих фруктов и овощей можно разделить на три категории: сохранение с помощью физических методов, сохранение с помощью химических веществ и технологии хранения с использованием биозащиты.

Физические способы продления сроков хранения предусматривают регулировку температуры окружающей среды, влажности, давления и состава газа. Холодильное хранение является одним из наиболее часто используемых методов для увеличения срока годности свежих фруктов и овощей. Это очень эффективный, но также энергозатратный метод.

В технологии хранения с помощью химических веществ в течение последних десятилетий использовался ряд натуральных или синтетических консервантов для продления срока годности свежих фруктов и овощей [3, с. 71-85]. Тем не менее, потребители стали более разборчивыми в отношении использования синтетических добавок, поскольку их осведомленность о здоровье и безопасности пищевых продуктов увеличилась.

Помимо того, что во время хранения свежих фруктов и овощей снижаются их физико-химические, органолептические и питательные свойства, они особенно восприимчивы к микробной атаке. Микробное загрязнение может происходить на одном или нескольких этапах: во время сбора, переработки, упаковки, хранения, транспортировки. В последние десятилетия были проведены многочисленные исследования по сокращению порчи, вызванной бактериями, плесневыми грибами и дрожжами.

С быстрым развитием биотехнологии за последние несколько десятилетий особое внимание уделялось новым методам биозащиты, включая использование бактериофагов, бактериоцинов и биозащитных микроорганизмов.

Несмотря на быстрый рост как маркетинговых, так и научных исследований в последние годы, ограниченный срок хранения по-прежнему является самым большим препятствием для дальнейшего развития отрасли использования свежих фруктов и овощей.

Упаковка с модифицированной атмосферой является одним из наиболее эффективных методов, которые широко и успешно используются для продления срока годности свежей продукции [4, с. 381-392]. CO_2 , O_2 и N_2 являются наиболее часто используемыми газами.

Известно, что упаковка с высоким уровнем O_2 (50 или 90 % O_2) высокоэффективна в борьбе с побурением и ингибированием роста микробов для листового салата, хранящегося при 7 °C в течение 6 дней [5, с. 168-175].

Вид упаковки с высоким содержанием кислорода в сочетании с высоким содержанием двуокси углерода, обеспечил улучшенное хранение овощей. Однако уровень кислорода выше 70% в сочетании с 10 %-30 % CO_2 приводил к ухудшению качества продукции [6, с. 555-559].

В последнее время особое внимание уделяется использованию некоторых неактивных или благородных газов, таких как аргон (Ar), гелий (He) и закись азота (N_2O) [7, с. 50-55]. Эти газы непосредственно не влияют на метаболизм в растительных тканях с помощью модификации ферментов, однако они могут увеличить диффузию O_2 , C_2H_4 и CO_2 из растительных тканей из-за их более высокой плотности по сравнению с азотом, так же могут ингибировать дыхание, влияя на активность цитохромоксидазы C в митохондриях.

Инертные газы, такие как ксенон (Xe), неон (Ne), криптон (Kr), аргон (Ar) и азот (N_2), могут образовывать льдоподобный кристалл, называемый гидратом клатрата, при растворении в воде при высоком давлении [8, с. 405]. Молекулы газа задерживаются в клетке молекулами воды с помощью сил Ван-дер-Ваальса.

Сжатые инертные газы успешно использовались для сохранения свежих овощей и фруктов в последние годы. Обработка аргоном (4 МПа) зеленых перцев в течение 1 часа [9, с. 13-20] может снизить потерю воды, аскорбиновой кислоты и хлорофилла, рост дрожжей и плесени и поддержать целостность клеточных структур, а также поддержать активность каталазы. Эта обработка привела к увеличению срока хранения перца до 12 дней, при 4 °C, что на 4 дня дольше, чем контроль (необработанный). В дальнейших исследованиях

изучалось влияние обработки аргоном под давлением на свеженарезанный огурец [10, с. 693-701]. Срок хранения свежих огурцов продлевался на 3-4 дня с помощью обработки сжатым Ar (1,0 МПа) в течение 60 мин при 20 °С по сравнению с контролем. При хранении при температуре 4 °С наблюдалось лучшее поддержание качественных характеристик (потеря воды, твердость, растворимые твердые вещества, содержание хлорофилла и содержание аскорбиновой кислоты) и ингибирование роста микробов. Однако образцы, обработанные сжатым Ar, по показателям твердости были хуже, чем контрольные образцы.

Облучение электронными полями можно рассматривать как второй крупный прорыв после пастеризации. Облучение вызывает минимальную модификацию вкуса, цвета, питательных веществ и других качественных характеристик пищевых продуктов.

Облучение электронами помогает ликвидировать микробное загрязнение, эффективно снижает количество патогенных микроорганизмов. Механизм инактивации микроорганизмов облучением электронами в первую очередь объясняется разрушением структуры ДНК, а также денатурацией ферментов и мембранных белков, что приводит к потере репродуктивных возможностей и других функций клетки [11, с. 66-78].

Эффекты облучения электронами зависят в первую очередь от вида продукции и дозы облучения. Недостаточная доза может привести к неэффективности, но чрезмерная дозировка является дорогостоящей и иногда может привести к повреждению тканей. Облучение электронами также увеличивает срок хранения и поддерживает общее качество продукции, а также поддерживает ее свежесть. Kong и др. сообщили, что после обработки образцов черники 2 кГр и 3 кГр, хранившихся 14 дней при температуре 4 °С, общие потери составили 8 % и 3 % соответственно, тогда как потери необработанных образцов составили 39 % [12, с. 28-35].

Yurttas и др. сообщили, что облучение электронами при 1 кГр в сочетании с пропиткой 2 г/100г аскорбиновой кислотой и 1 г/100г лактата кальция помогает лучше сохранять белизну и упругость нарезанных грибов [13, с. 39-46].

Несмотря на ограниченность использования этого метода обработки, его применение дает обнадеживающие результаты для будущих исследований [14, с. 1437-1444].

Обработка импульсным светом является нетепловой технологией для быстрой дезактивации поверхности пищевых продуктов, которая инактивирует микроорганизмы посредством коротких и мощных импульсов [15, с. 82-85]. Основным механизмом микробной инактивации импульсным светом является фотохимическое воздействие на структурные изменения в клетках и ДНК бактерий, вирусов и других патогенов, которые препятствуют репликации клеток [16, с. 145-156].

Подобно электронно-лучевому облучению, эффективность обработки импульсным светом также зависит в первую очередь от вида обрабатываемой продукции и микроорганизмов на ее поверхности, а также от интенсивности и количества проведенных импульсов. Недостаточная интенсивность может

привести к неэффективности, но чрезмерная интенсивность может вызвать нежелательные повреждения.

Сообщалось о сокращении количества дрожжей и плесневых грибов на поверхности авокадо при обработке импульсным светом с дозой 6 Дж/см² [17, с. 320-326].

Аналогично, было зарегистрировано снижение количества *Listeria innocua*, *Escherichia coli* и *Saccharomyces cerevisiae* в свеженарезанных яблоках, подвергнутых воздействию высокого импульсного света [18, с. 2311-2322]. Однако, данная обработка вызывала поджаривание поверхности среза. Поджаривание поверхности среза, вероятно, связано с повышением температуры или термическим повреждением.

Ультрафиолетовое излучение (УФ) относится к типу неионизирующего излучения с длиной волны от 100 нм до 400 нм, который обычно классифицируется на три типа: УФ-А (315-400 нм), УФ-В (280-315 нм) и УФ-С (100-280 нм). УФ-облучение при 254 нм имеет максимальное бактерицидное действие. Общеизвестный механизм микробной инактивации УФ в основном объясняется прямым повреждением ДНК у живых организмов. УФ индуцирует образование ДНК-фотопродуктов, таких как димеры циклобутана, пиримидина и пиримидин-6-4-пиримидона, которые ингибируют транскрипцию и репликацию и в конечном итоге приводят к мутагенезу и гибели клеток [19, с. 1-20].

Основные преимущества УФ в основном сводятся к действию на большинство микроорганизмов, более низкой стоимости и удобной манипуляции. УФ облучение особенно подходит для поверхностного обеззараживания свежих фруктов и овощей, поскольку микробная порча происходит главным образом на поверхности [20, с. 165-171].

Во многих исследованиях были выявлены соответствующие результаты использования УФ для снижения микробной нагрузки в свежих фруктах и овощах. Martínez-Hernández G. B. и др. сообщили о значительном ингибировании *E. coli*, *S. enteritidis* и *L. monocytogenes* на поверхности свежей брокколи [21, с. 263-271].

Rodoni L. M., и др. показали, что стойкость обработанных ультрафиолетовым светом свежих перцев была на 50 % выше, чем у необработанных образцов к концу хранения [22, с. 408-414].

К сожалению, потенциальное применение УФ-С ограничено из-за негативного воздействия на свежие продукты, включая их сенсорные характеристики и питательные компоненты. Таким образом, лучше применять комбинированную обработку УФ-С с модифицированной атмосферой [23, с. 324-329] и электролизованной водой [24, с. 10-15].

Бактериофаги используются как новый, экологически чистый и эффективный метод биозащиты для контроля качества пищевых продуктов. Они могут специфически и эффективно инфицировать и размножаться в соответствующих бактериальных клетках-хозяевах [3, с. 71-85]. Они безвредны для людей, животных и растений. Сообщалось о многообещающих результатах

с использованием бактериофага для трех доминирующих патогенов пищевого происхождения: *Salmonella* spp., *L. monocytogenes* и *E. coli* O157: H7 [25, с. 14-21].

Бактериоцины обычно могут быть определены как антимикробные пептиды или белки, способные ингибировать некоторые виды порчи и болезнетворные микроорганизмы [26, с. 134-142]. Бактериоцины производятся большим количеством бактерий и используются для биореконструкции, продления срока хранения, клинического противомикробного действия и контроля микрофлоры. Они широко применяются, как в пищевой промышленности, так и в медицинском секторе.

Из-за невозможности полностью инактивировать микроорганизмы потенциально токсичные для человека, предлагаются некоторые биозащитные микроорганизмы. Рост патогенных микроорганизмов предотвращается путем введения других конкурентоспособных микроорганизмов, полезных для человека [3, с. 71-85].

В настоящее время индустрия свежего производства стремительно расширяется, в ней появляются новые технологии для более длительного срока хранения свежей продукции. Однако продление срока хранения свежего сырья без ущерба для сенсорных и питательных качеств иногда может быть достигнуто путем сочетания нескольких методов обработки. Будущие исследования должны быть направлены на улучшение органолептического качества и питательной ценности свежей продукции путем разумных сочетаний этих новых технологий.

Однако, применение некоторых новых технологий обработки все еще находится на ранней стадии разработки и существует только на лабораторном уровне. В ближайшем будущем необходимы обширные испытания в экспериментальном и в промышленном масштабе.

Учеными ФГБНУ КНИИХП – филиал СКФНЦСВВ разработаны способы хранения корнеплодов моркови и свеклы, предусматривающие их обработку перед закладкой на длительное хранение ЭМП КНЧ.

Использование ЭМП КНЧ позволяет увеличить сроки хранения корнеплодов, снизить поражаемость корнеплодов микробными патогенами и замедлить биохимические превращения в корнеплодах [27, Пат. 2591719; 28, Пат. 2577398].

Литература

1. Oliveira M. et al. Application of modified atmosphere packaging as a safety approach to fresh-cut fruits and vegetables – A review // Trends in Food Science & Technology. 2015. № 46. P. 13-26.
2. Siddiq M., Sogi D., Dolan K. Antioxidant properties, total phenolics, and quality of fresh-cut «Tommy Atkins» mangoes as affected by different pre-treatments // LWT-Food Science and Technology. 2013. № 53. P. 156-162.
3. Meireles A., Giaouris E., Simões M. Alternative disinfection methods to chlorine for use in the fresh-cut industry // Food Research International. 2016. № 82. P. 71-85.

4. Sandhya Modified atmosphere packaging of fresh produce: Current status and future needs. *LWT // Food Science and Technology*. 2010. № 43. P. 381-392.
5. López-Gálvez F. et al. High oxygen atmospheres can induce russet spotting development in minimally processed iceberg lettuce // *Postharvest Biology and Technology*. 2015. № 100. P. 168-175.
6. Zhang S. et al. Effect of carbon monoxide on browning of fresh-cut lotus root slice in relation to phenolic metabolism // *LWT - Food Science and Technology*. 2013. № 53. P. 555-559.
7. Char C. et al. Effect of noble gas-enriched atmospheres on the overall quality of ready-to-eat arugula salads // *Postharvest Biology and Technology*. 2012. № 73. P. 50-55.
8. Ando H. et al. In situ observation of xenon hydrate formation in onion tissue by using NMR and powder X-ray diffraction measurement // *Cryobiology*. 2009. № 59. P. 405.
9. Meng X., Zhang M., Adhikari B. Extending shelf-life of fresh-cut green peppers using pressurized argon treatment // *Postharvest Biology and Technology*. 2012. № 71. P. 13-20.
10. Meng X., Zhang M., Zhan Z., Adhikari B. Changes in Quality Characteristics of Fresh-cut Cucumbers as Affected by Pressurized Argon Treatment // *Food and Bioprocess Technology*. 2014. № 7. P. 693-701.
11. Lung H.-M. et al. Microbial decontamination of food by electron beam irradiation // *Trends in Food Science & Technology*. 2015. № 44. P. 66-78.
12. Kong Q. et al. Effects of electron-beam irradiation on blueberries inoculated with *Escherichia coli* and their nutritional quality and shelf life // *Postharvest Biology and Technology*. 2014. № 95. P. 28-35.
13. Yurttas Z. S., Moreira R. G., Castell-Perez E. Combined Vacuum Impregnation and Electron-Beam Irradiation Treatment to Extend the Storage Life of Sliced White Button Mushrooms (*Agaricus bisporus*) // *Journal of Food Science*. 2014. № 79. P. 39-46.
14. Abolhassani Y., Caporaso F., Rakovski C., Prakash A. The Effect of Gamma Irradiation as a Phytosanitary Treatment on Physicochemical and Sensory Properties of Bartlett Pears // *Journal of Food Science*. 2013. № 78. P. 1437-1444.
15. Barbosa-Canovas G. V., Schaffner D. W., Pierson M. D., Zhang Q. H. Pulsed Light Technology // *Journal of Food Science*. 2000. № 65. P. 82-85.
16. Heinrich V. et al. Post-packaging application of pulsed light for microbial decontamination of solid foods: A review // *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. 2015. № 30. P. 145-156.
17. Aguiló-Aguayo I., Oms-Oliu G., Martín-Belloso O., Soliva-Fortuny R. Impact of pulsed light treatments on quality characteristics and oxidative stability of fresh-cut avocado // *LWT - Food Science and Technology*. 2014. № 59. P. 320-326.
18. Gómez P., Salvatori D., García-Loredo A., Alzamora S. Pulsed Light Treatment of Cut Apple: Dose Effect on Color, Structure, and Microbiological Stability // *Food and Bioprocess Technology*. 2012. № 5. P. 2311-2322.

19. Gayán E., Condón S., Álvarez I. Biological Aspects in Food Preservation by Ultraviolet Light: a Review // Food and Bioprocess Technology. 2014. № 7. P. 1-20.
20. Manzocco L. et al. Surface decontamination of fresh-cut apple by UV-C light exposure: Effects on structure, colour and sensory properties // Postharvest Biology and Technology. 2011. № 61. P. 165-171.
21. Martínez-Hernández G.B. et al. Inactivation kinetics of foodborne pathogens by UV-C radiation and its subsequent growth in fresh-cut kailan-hybrid broccoli // Food Microbiology. 2015. № 46. P. 263-271.
22. Rodoni L.M. et al. UV-C treatments extend the shelf life of fresh-cut peppers by delaying pectin solubilization and inducing local accumulation of phenolics // LWT – Food Science and Technology. 2015. № 63. P. 408-414.
23. Choi I.-L., Yoo T., Kang H.-M. UV-C treatments enhance antioxidant activity, retain quality and microbial safety of fresh-cut paprika in MA storage // Horticulture, Environment, and Biotechnology. 2015. № 56. P. 324-329.
24. Santo D., Graça A., Nunes C., Quintas C. Survival and growth of Cronobacter sakazakii on fresh-cut fruit and the effect of UV-C illumination and electrolyzed water in the reduction of its population // International Journal of Food Microbiology. 2016. № 231. P. 10-15.
25. Hudson J.A. et al. Use of a bacteriophage to inactivate Escherichia coli O157:H7 on beef // Food Microbiology. 2013. № 36. P. 14-21.
26. Balciunas E.M. et al. Novel biotechnological applications of bacteriocins: A review // Food Control. 2013. № 32. P. 134-142.
27. Пат. 2591719 Российская Федерация, МПК A01F25/00. Способ хранения столовой свеклы [Текст] / Лисовой В.В., Купин Г.А. и др.; заявитель и патентообладатель – ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции». – Заявка № 2015115453/13; заявл. 23.04.2015; опубл. 20.07.2016.
28. Пат. 2577398 Российская Федерация, МПК A01F25/00. Способ хранения моркови [Текст] / Лисовой В.В., Купин Г.А. и др.; заявитель и патентообладатель – ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции». – Заявка № 2014151297/13; заявл. 17.12.2014; опубл. 20.03.2016.

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА НА СОХРАННОСТЬ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ГРУППЫ ПЕЧЕНЬЯ

Белова И.А., Петрова Н.А.

Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, Российская Федерация, г. Москва

Аннотация. Проведены исследования образцов печенья, изготовленных с использованием различных ингредиентов. Установлено влияние состава жира, муки на изменение индукционного периода и перекисного числа жировой фракции печенья в процессе длительного хранения. Использование рецептурных ингредиентов с заданными физико-химическими свойствами способствует увеличению срока годности печенья до 1,5 – 2 раз. При этом показатели пищевой ценности изменяются незначительно.

Ключевые слова. Кондитерские изделия, печенье сахарное, печенье овсяное, химический состав, витамины, окислительная стабильность, перекисное число.

EFFECT OF CHEMICAL COMPOSITION ON PRESERVATION OF CONFECTIONERY PRODUCTS OF THE LIVER GROUP

Belova I.A., Petrova N.A.

All-Russian Scientific Research Institute of Confectionery Industry –
Branch of V.M. Gorbatov Federal Research Center for Food Systems of Russian
Academy of Sciences, Russian Federation, Moscow

Abstract. A samples of cookies made using various ingredients were investigated. The influence of the composition of fat, flour on the change of the induction period and the peroxide value of the fat fraction of cookies during long-term storage has been established. The use of prescription ingredients with specified physical and chemical properties helps to increase the shelf life of cookies up to 1.5 - 2 times. At the same time indicators of nutritional value change slightly.

Keywords. Confectionery, sugar cookies, oatmeal cookies, chemical composition, vitamins, oxidative stability, peroxide value.

Мучные кондитерские изделия востребованы различными группами потребителей. Для группы печенья основным фактором порчи является прогоркание жиров, поэтому химическим составом используемого жира можно управлять сохранностью изделий [1].

Исследованы образцы сахарного печенья, изготовленные с использованием различных ингредиентов и характеризующихся различной окислительной стабильностью.

При хранении печенья протекают процессы окисления жиров, в результате которых образуются ненасыщенные или насыщенные альдегиды или кетоны.

В процессе изготовления сахарного печенья в результате реакции Майяра образуются химические соединения (меланоидины), которые обладают антиокислительными свойствами. Такие свойства обуславливают увеличение индукционного периода жировой фракции изделий.

Кроме этого, химические соединения, которые образуются в результате реакции Майяра, оказывают ингибирующее действие относительно патогенных и вызывающих порчу пищевых продуктов микроорганизмов.

В процессе длительного хранения меланоидины ухудшают органолептические характеристики и снижают пищевую ценность ряда пищевых продуктов [2].

Важнейшим показателем для прогнозирования сохранности сахарного печенья является индукционный период использованного жира [3].

Изготовлены образцы сахарного печенья с использованием жиров с различным жирнокислотным составом и отличающихся различной окислительной стабильностью. Он зависит от соотношения ненасыщенных жирных кислот и антиоксидантов, количества перекисных соединений и металлов переменной валентности. И не учитывает микробиологические и органолептические показатели.

Индукционный период уменьшается в процессе хранения и кондитерских изделий и сырьевых компонентов. Для его измерения навеску жира помещают в термостат при высокой температуре, продувают очищенный воздух с заданной скоростью и определяют промежуток времени между моментом достижения жиром заданной температуры, и моментом, когда начинает быстро возрастать скорость образования продуктов окисления.

Каждая группа жиров характеризуется определённым диапазоном индукционного периода. Индукционный период жиров, использованных для изготовления сахарного печенья, находился в диапазоне от 3 до 11 часов.

Показатель перекисное число, используемый для оценки скорости окислительной порчи для различных жиров составил от 3 до 6 ммоль акт.кисл/кг.

Кислотное число использованных жиров находилось в диапазоне от 0,4 до 0,6 мг КОН/1 г.

Проведены исследования сохранности витаминов в процессе хранения в условиях традиционного и «ускоренного старения».

Содержание витаминов определяли методами мицеллярной электрокинетической хроматографии и капиллярного зонного электрофореза.

Показано, что содержание витаминов в процессе технологической обработки и хранения уменьшается, что связано с воздействием высокой температуры при выпечке и окислительными процессами при хранении. Наибольшие потери витаминов В₁, В₂, Е выявлены в сахарном печенье, изготовленном на подсолнечном масле, наименьшие – на пальмовом масле [4].

Установлено, что потери витаминов в сахарном печенье, изготовленном на подсолнечном масле, в процессе хранения в 1,5-2 раза больше по сравнению с печеньем изготовленным на пальмовом масле.

Скорость окислительных процессов, характеризуемая изменением перекисного числа жировой фракции изделий, наибольшая для печенья, изготовленного с использованием жиров с высоким содержанием линолевой кислоты, с очень высоким риском окислительной порчи.

Овсяная мука в составе печенья способствует понижению перекисного числа в процессе длительного хранения печенья (рисунок 1).

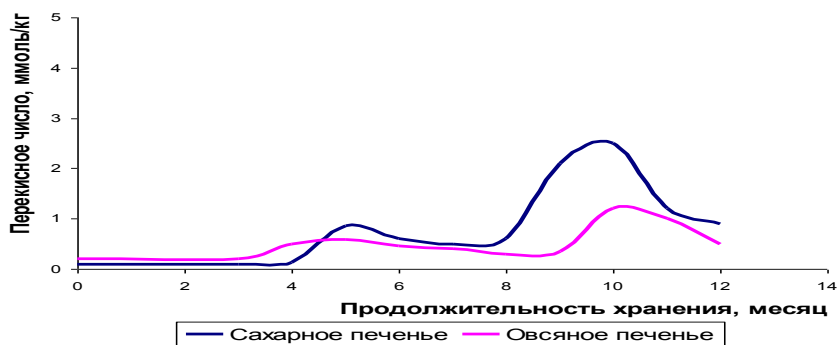


Рисунок 1. Изменение перекисного числа жировой фракции сахарного и овсяного печенья в процессе традиционного хранения

Перекисное число жировой фракции сахарного печенья достигает 2,5 Ммоль акт. кисл./кг. Для овсяного печенья наибольшее значение перекисного числа в два раза меньше и составило только 1,2 Ммоль акт. кисл./кг.

В условиях «ускоренного старения» при температуре 50 °С скорость процессов окисления существенно увеличивается (рисунок 2).

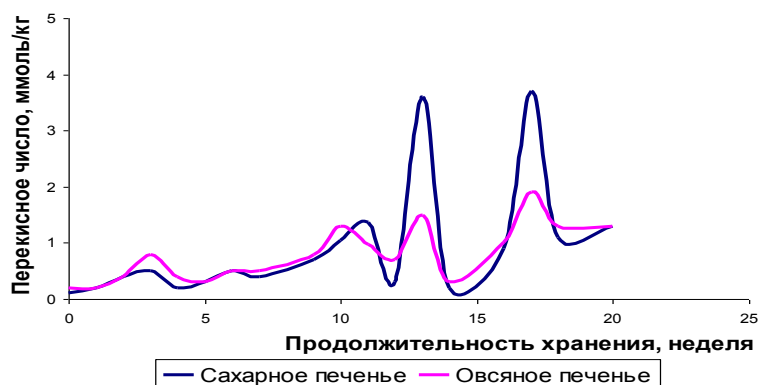


Рисунок 2. Изменение перекисного числа жировой фракции печенья в процессе хранения в условиях «ускоренного старения»

Таким образом, используя различные рецептурные компоненты (жир, мука и др.) с заданным химическим составом, можно влиять на сохранность кондитерских изделий группы печенья.

Полученные данные позволяют прогнозировать изменения качества мучных кондитерских изделий с низкой влажностью в процессе их длительного хранения.

Литература

1. Кондратьев Н.Б. Оценка качества кондитерских изделий. Повышение сохранности кондитерских изделий. М.: Издательство «Перо», 2015. 250 с.
2. Срок годности пищевых продуктов. Расчет и испытание / Под ред. Р. Стеле; пер. с англ. В. Широкова под общ. ред. Ю.Г. Базарновой. СПб.: Профессия, 2008. 480 с., ил., табл., сх.
3. Кондратьев Н.Б. Обоснование требований к жировым продуктам для кондитерских изделий. 2015. № 8. С. 10-12.
4. Кондратьев Н.Б., Осипов М.В., Белова И.А., Савенкова Т.В. Исследование содержания витаминов в кондитерских изделиях с целью обеспечения их сохранности // Научные труды СКФНЦСВВ. 2018. Том 20. С. 191-195.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЕСОЧНОГО ТЕСТА

Болгова Д.Ю., Тарасенко Н.А., канд. техн. наук, Васильева Е.Н.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Изучен химический состав порошка из семян люпина (ПСЛ). Исследована возможность применения ПСЛ при производстве песочного печенья. Изучено влияние различных дозировок ПСЛ на реологические свойства теста. Установлено, что внесение добавки в рецептуру песочного печенья приводит к повышению пластичности теста, при этом наблюдается снижение упругих свойств.

Ключевые слова. Люпин, обогатительная добавка, реологические свойства, пластичность теста, упругие свойства теста, песочное печенье.

RHEOLOGICAL PROPERTIES OF DOUGH

Bolgova D.Yu., Tarasenko N.A., Cand. Sc. (Tech.), Vasilyeva E.N.

FSBEI HE «Kuban State Technological University»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The chemical composition of powder from seeds of a lupine (PSL) is studied. The possibility of application of PSL is investigated by production of shortcake. Influence of various dosages of PSL on rheological properties of the test is studied. It is established that entering of additive into a compounding of shortcake leads to increase in plasticity of the test, at the same time decrease in elastic properties is observed.

Keywords. Lupine, concentrating additive, rheological properties, plasticity of the test, elastic properties of the test, shortcake.

По распоряжению Правительства РФ в 2016 году была принята «Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года». В стратегии особое внимание уделяется снижению качества жизни и развитию заболеваний, связанных с потреблением пищевых продуктов с низкими потребительскими свойствами [1].

Мучные кондитерские изделия относятся к продуктам массового потребления. Введение пищевых добавок на основе продуктов переработки растительного сырья позволяет повысить потребительские свойства продукции [2].

В качестве обогатительной добавки нами был использован порошок из семян люпина (ПСЛ). Порошок получают путем измельчения семян люпина и просеивания на сите. Полученный продукт представляет собой мелкодисперсный сыпучий порошок светло-соломенного цвета с приятным травянистым запахом (рисунок 1) [3-4].



Рисунок 1. Порошок из семян люпина

Результаты исследования по изучению химического состава порошка, полученного из семян люпина, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав порошка, полученного из семян люпина

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля влаги, %	8,3
Массовая доля жира, %	9,4
Массовая доля сырого протеина, %	38,5
Массовая доля клетчатки, %	22,2

Все компоненты, которые входят в состав рецептуры песочного печенья, оказывают влияние на свойства теста и готовых изделий.

Реологические характеристики, в частности, пластическая и упругая деформация, являются основными критериями оценки качества теста. Величина деформаций зависит от рецептурного состава.

В ходе проведения исследований порошок из семян люпина вносили в состав рецептуры контрольного образца песочного печенья в количестве 5, 7, 10, 15 % от массы пшеничной муки в тесте.

Из полученных данных видно, что внесение обогатительной добавки способствует положительному изменению реологических свойств песочного теста. Уменьшение величины сопротивления образцов теста с различной дозировкой ПСЛ деформирующей нагрузке пропорционально количеству вносимой добавки (рисунок 2).

Внесение добавки в рецептуру песочного печенья приводит к повышению пластичности теста, при этом наблюдается снижение упругих свойств.

С увеличением дозировки порошка из семян люпина взамен пшеничной муки происходит снижение упругих свойств песочного теста за счет уменьшения количества клейковины (рисунок 3).

Из полученных данных видно, что при внесении обогатительной добавки и увеличении ее дозировки величина предельного напряжения сдвига уменьшается в результате расслабления структуры теста за счет снижения ее гидратационной способности.

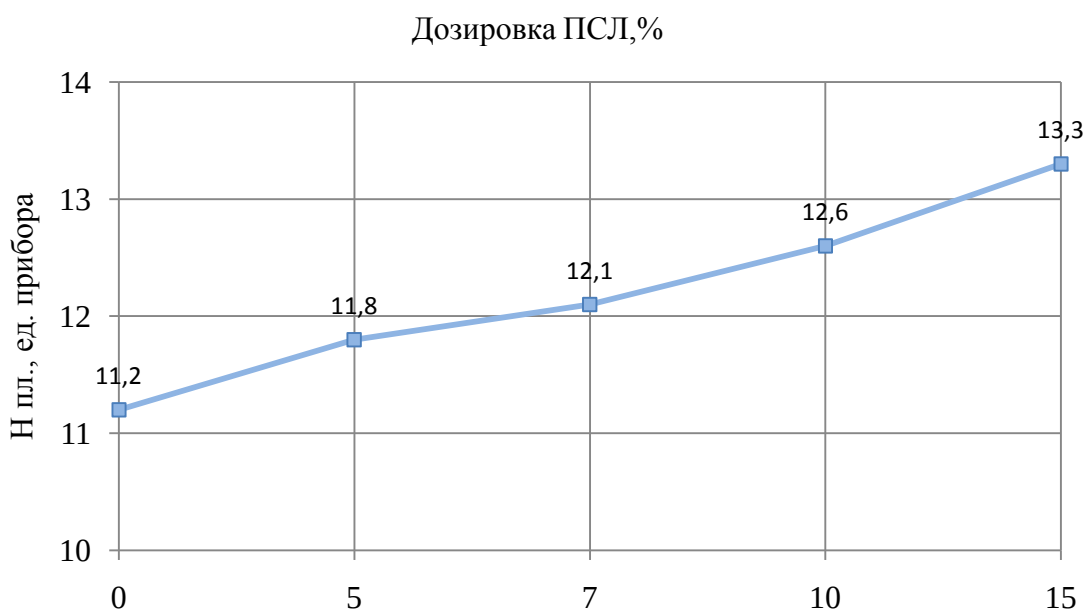


Рисунок 2. Изменение пластичности теста при внесении ПСЛ в рецептуру

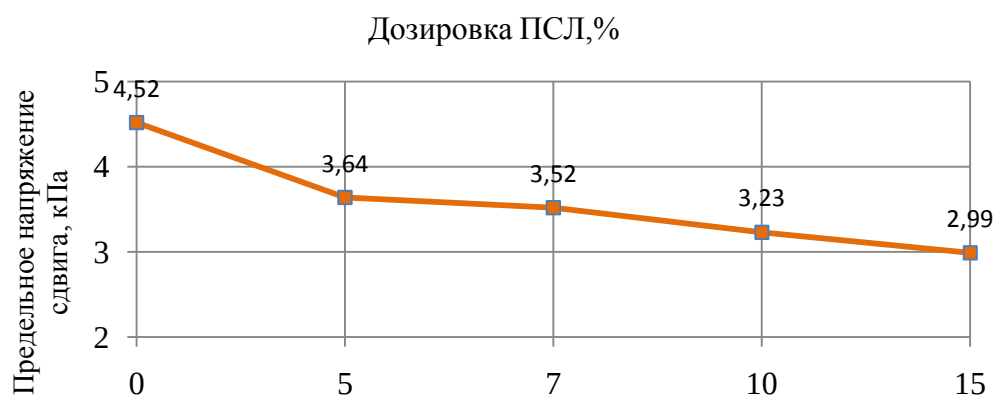


Рисунок 3. Изменение упругих свойств теста при внесении ПСЛ в рецептуру

Адгезионное напряжение в песочном полуфабрикате при увеличении дозировки обогатительной добавки увеличивается. Данное явление также свидетельствует о том, что в песочном тесте преобладают пластичные свойства (рисунок 4).

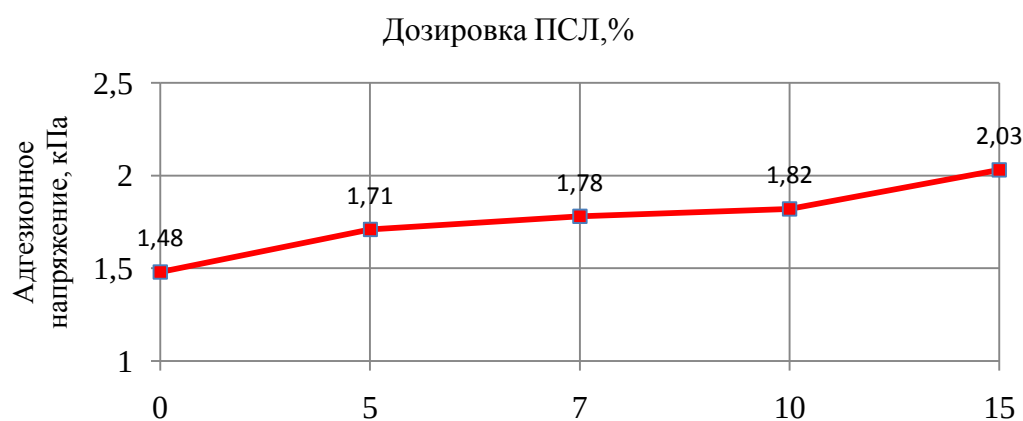


Рисунок 4. Влияние ПСЛ на адгезионное напряжение

На основе проведенных исследований по реологическим свойствам установлена оптимальная дозировка ПСЛ – 7,0 % от массы муки в рецептуре. При таком соотношении жировая фаза не только повышает качество, но и пищевую ценность готовых изделий. При увеличении дозировки ПСЛ в рецептуре песочного печенья тесто становится более пластичным, липким, что затрудняет его формование.

При внесении в тесто ПСЛ происходит изменение химического состава готового печенья по сравнению с контрольным образцом. Это явление связано с тем, что семена люпина богаты минеральными веществами, аминокислотами и витаминами [4].

Внесение ПСЛ в рецептуру песочного теста способствует повышению биологической ценности готовой продукции за счет увеличения содержания белка и незаменимых кислот.

Исходя из реологических свойств теста разработана рецептура песочного печенья «Люпинушка» с использованием 7 % от массы муки ПСЛ.

Литература

1. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.06.2016 № 1364. URL: <http://government.ru> (дата обращения: 2.03.2019).
2. Татарченко И.И. Чай, кофе: технология и контроль качества. Учебное пособие. Краснодар: Просвещение-Юг, 2017. 599 с.
3. Никонович Ю.Н., Болгова Д.Ю., Тарасенко Н.А. Использование продуктов переработки семян люпина в пищевой промышленности // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2017. № 1 (355). С. 9-12.
4. Болгова Д.Ю., Тарасенко Н.А., Никонович Ю.Н., Михайленко М.В. Использование порошка из семян люпина при производстве песочного печенья // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2017. № 4 (358). С. 56-59.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ВАФЕЛЬ НА ИЗОМАЛЬТЕ

Васильева Е.Н., Тарасенко Н.А., канд. техн. наук

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Рассмотрены виды вафельных изделий. Изучена методика экспериментального определения величины хрупкости вафель. Экспериментально рассмотрено влияние различных дозировок изомальта на качество готовых вафельных изделий. Показано изменение хрупкости и упругости вафель в зависимости от дозировки сахарозаменителя.

Ключевые слова. Вафельное изделие, изомальт, модуль Юнга, хрупкость, упругость вафель.

STRUCTURAL-MECHANICAL INDICATORS OF THE QUALITY OF WAFERS IN ISOMALT IS SHOWN

Vasilyeva E.N., Tarasenko N.A., Cand. Sc. (Tech.)

FSBEI HE «Kuban State Technological University»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. Types of wafer products are considered. The technique of experimental determination of size of fragility of wafers is studied. Influence of various dosages of the izomalt

for quality of finished wafer products is experimentally considered. Change of fragility and elasticity of wafers depending on a sweetener dosage is shown.

Keywords. Wafer product, изомальт, Jung's module, fragility, elasticity of wafers.

В настоящее время отечественный рынок очень разнообразен мучными кондитерскими изделиями, к которым относят: галеты, печенье, пряники, рулеты, вафли, кексы, крекер, торты и пирожные [1].

Под мучным кондитерским изделием подразумевается выпеченный пищевой продукт, в состав которого входит мука (не менее 25 %) и сахар [2].

Важное место среди данных изделий занимают вафли. Согласно ГОСТ 14031-2014, вафлями являются изделия выпеченные, с четким рисунком на поверхностях, толщиной не более 2 мм, содержанием муки не менее 90 % и массовой долей влаги не более 5 % [3].

Автор [4], классифицирует вафельные изделия на следующие виды: листовые, фигурные (вафельные стаканчики, конусы, факелы, сахарные рожки и трубочки, корзиночки и др.) и вафельная крошка, получаемая при измельчении нестандартной вафельной продукции. Данная классификация приведена на рисунке 1.

Сегодня для улучшения ассортимента вафельных изделий проводятся исследования по разработке и внедрению современных технологий, применению новых видов сырья, которые будут способствовать получению изделий с хорошими потребительскими свойствами, улучшенной органолептикой.

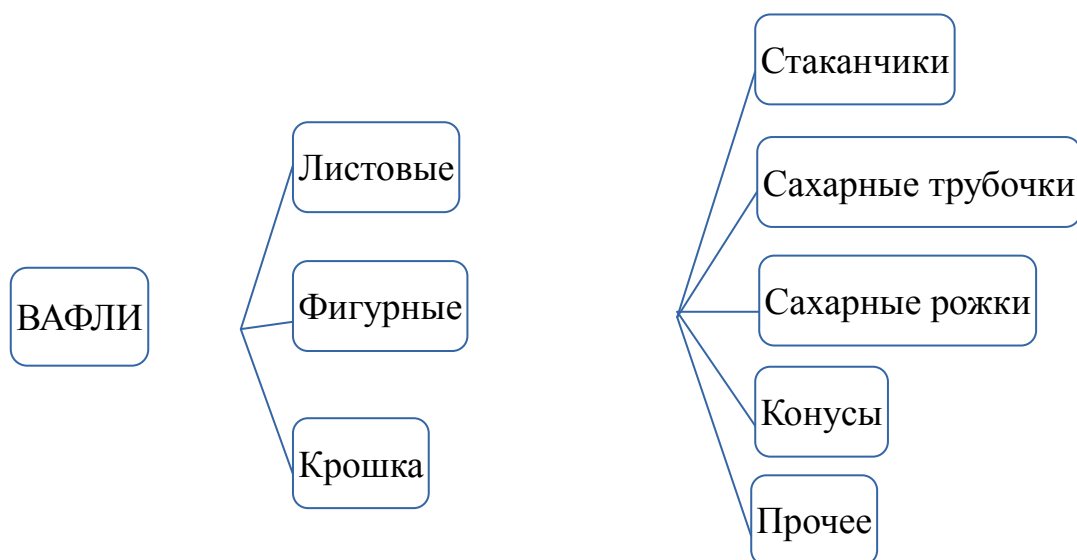


Рисунок 1. Классификация вафельной продукции

Одним из важных органолептических показателей является хрупкость вафель. Своевременное определение этого показателя дает возможность улучшить или скорректировать качество готовых изделий. Известно, что чем выше хрупкость, тем лучше органолептические показатели вафель.

Существует простая методика экспериментального определения величины хрупкости вафель [5]. В качестве объектов исследования авторы использовали диетические сладкие фигурные вафельные изделия на пшеничной муке с различным содержанием сахарозаменителей (ксилита и изомальта) взятых в разных соотношениях. Определяли хрупкость вафель с помощью индикатора малых перемещений (ИМП), измеряя величину прогиба вафельного образца в соответствии с установленной нагрузкой.

Используя данную методику в своей работе, направленной на разработку вафель с пониженной сахараемкостью, изучали структурно-механические показатели готовых изделий.

В качестве сахарозаменителя использовался изомальт. Сам сахарозаменитель обладает приятным сладким вкусом по интенсивности равным примерно половине сладости сахара (45-60 %). Его калорийность в два раза ниже, чем калорийность сахара, следовательно, он может быть использован в производстве продуктов для контроля веса тела.

Для создания мучных кондитерских изделий и формирования необходимых потребительских свойств нужно обозначить технологические свойства сахарозаменителя. Технологические свойства изомальта представлены в таблице.

Также необходимо указать о высокой растворимости и низкой гигроскопичности сахарозаменителя. Данные свойства изомальта несомненно будут влиять на структурно-механические свойства вафельных изделий и на качество готовой продукции при хранении [6].

Таблица

Технологические свойства изомальта

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля влаги, %	6,0
Активность воды, ед. пр.	0,43
Жироудерживающая способность, г/г	2,1
Растворимость при 25° С, г/л	30
Гигроскопичность, %	0,05
Размер частиц, мкм	< 40

В исследовании готовили модельные смеси теста с различным соотношением сахарозаменителя 70 %, 85 % и 100 % к массе сахара.

Так, изменение доли сахарозаменителя в рецептуре вафельного теста оказывает влияние на структуру готового вафельного изделия, изменяя его хрупкость (рисунок 2).

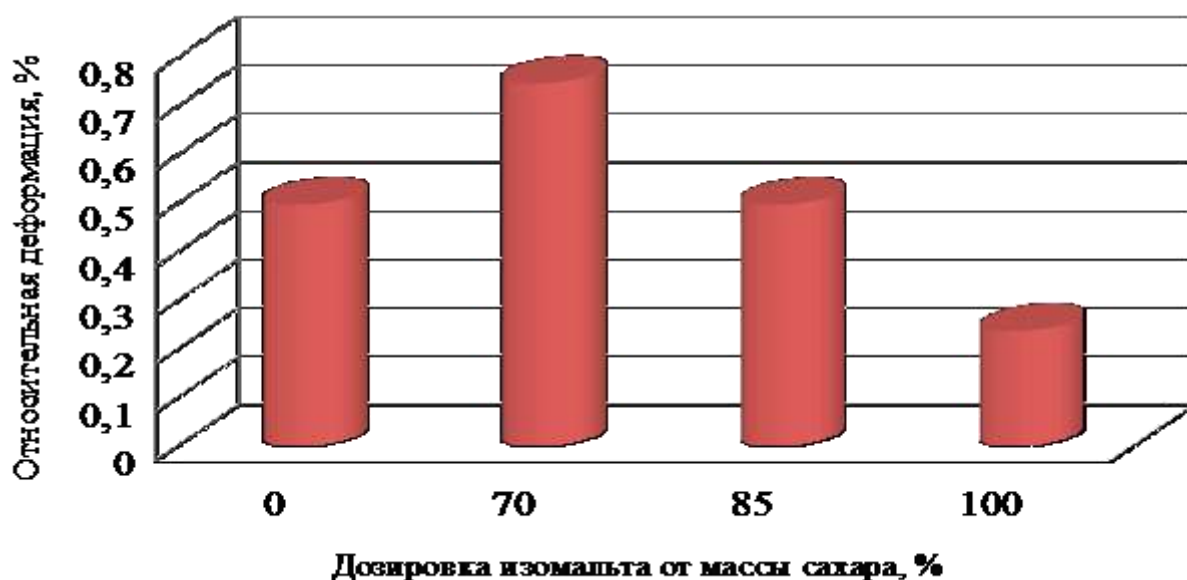


Рисунок 2. Влияние изомальта на хрупкость вафель

Вафли с изомальтом при повышении содержания последнего имели более низкие значения относительной деформации образца, а, следовательно, большую хрупкость. Повышение хрупкости вафель имеет свои плюсы и минусы: улучшается органолептика (нежность, воздушность), но одновременно увеличивается ломкость при выпечке, а также возрастает вязкость теста, что затрудняет дозирование его на вафельные формы.

В ходе эксперимента выявили, что контрольный образец имеет значение относительной деформации, равной образцу вафель с содержанием изомальта 85 % от массы сахара.

Также вафли должны обладать достаточной упругостью, чтобы при охлаждении они не ломались. Упругость вафель определяли по вышеуказанной методике по модулю Юнга, данные проводимого эксперимента представлены на рисунке 3.

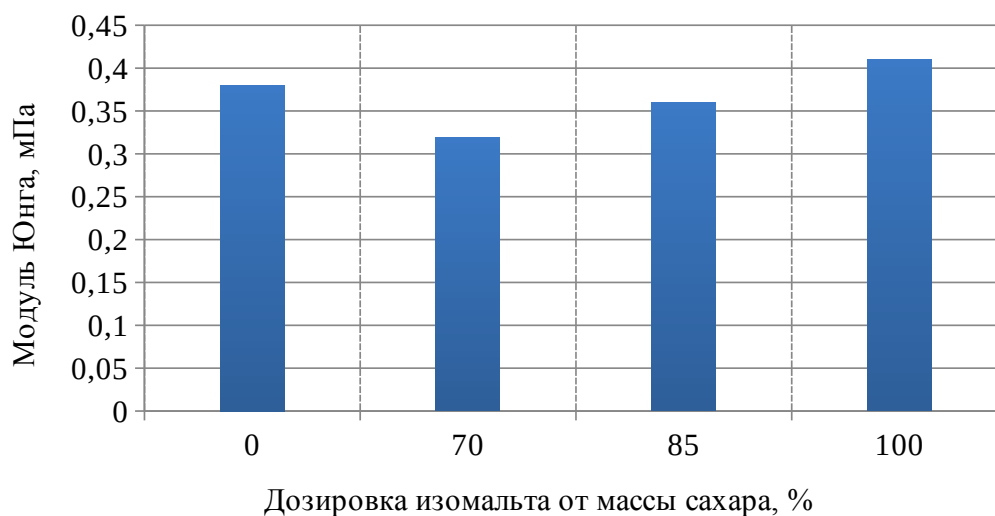


Рисунок 3. Влияние изомальта на упругость вафель

Из полученных данных видно, что при увеличении дозировки сахарозаменителя возрастает модуль Юнга, следовательно, уменьшается упругость вафель. Более упругими являются образцы с наименьшим содержанием изомальта – 70 %. При 85 % изомальта показатель значения модуля Юнга наиболее близок к контрольному образцу.

Таким образом, было установлено, что хрупкость связана с относительной деформацией обратной зависимостью. Показатель хрупкости зависит от количества сахарозаменителя, входящего в состав вафель. Так с повышением доли изомальта к массе сахара, хрупкость вафель повышалась, а, следовательно, показатель деформации снижался.

Результаты органолептических исследований показывают, что вафли, содержащие 100 % заменителя сахара, обладают хрустящими свойствами и оставляют послевкусие, поверхность изделий неровная, с трещинами.

Изделия, содержащие 85 % заменителя сахара также обладают хрустящими свойствами, но не оставляют послевкусия, поверхность с четким рисунком, без трещин.

Вафли с 70 % содержанием изомальта обладают менее хрустящими свойствами, без постороннего привкуса, поверхность без вздутий с четким рисунком. Результаты сенсорной оценки представлены на рисунке 4.

Наиболее лучшими структурно-технологическими и органолептическими свойствами обладают вафельные изделия с дозировкой изомальта 85 % от массы сахара.

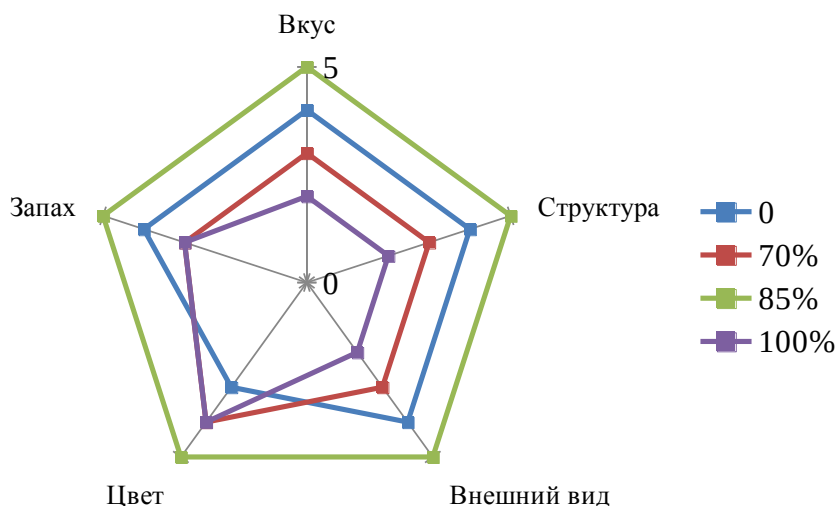


Рисунок 4. Сенсорная оценка вафель в зависимости от дозировки сахарозаменителя от массы сахара

Литература

1. Лурье И.С. Технология кондитерского производства. М.: Агропромиздат, 1992. 399 с.
2. Никонович Ю.Н., Тарасенко Н.А. Пищевые волокна из растительного сырья и особенности их применения // Известия вузов. Пищевая технология. 2014. № 5-6. С. 6-9.

3. ГОСТ 14031-2014 Вафли. Общие технические условия.
4. Тарасенко Н.А. Влияние пищевых волокон на формирование потребительских свойств и сроки хранения сахарных вафель // Известия вузов. Пищевая технология. 2013. № 4. С. 81-83.
5. Попов В.С., Семилетенко Б.Г., Тимошенко Ю.А. Методика экспериментального определения величины хрупкости фигурных вафельных изделий // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. 2007. № 1. С. 24-27.
6. Филиппова Е.В. Разработка технологии функциональных вафельных изделий с использованием порошка топинамбура и палатинозы: автореферат дис. на соискание ученой степени кандидата технических наук. / Филиппова Елизавета Валентиновна: [Место защиты: ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»]. Краснодар, 2013. 24 с.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ТВОРЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ В СОЗДАНИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Виневская Н.Н., канд. техн. наук

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

Аннотация. Творческий потенциал человека является ресурсом в инновационной деятельности, результатом которой является создание интеллектуальной собственности в виде патентов на изобретения и других видов средств индивидуализации. Интеллектуальная собственность института имеет статус служебных произведений. Итоги 2018 года представлены высокими результатами инновационной деятельности сотрудников института, отмечена работа патентного сектора в участии создания интеллектуальной собственности, намечены перспективы развития в области инноваций и оценки результатов работы.

Ключевые слова. Творческий потенциал, изобретатели, инновации, служебные изобретения.

CREATIVITY IN THE CREATION OF INTELLECTUAL PROPERTY

Vinevskaya N.N., Cand. Sc. (Tech.)

FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka And Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. human Creativity is a resource in innovation, the results of which is the creation of intellectual property in the form of patents for inventions and other types of means of individualization. Intellectual property of the Institute has the status of official inventions. The results of 2018 are presented by good results of innovative activity of employees of the Institute, the

work of the patent sector in the participation of the creation of intellectual property, the prospects of development in the field of innovation and evaluation of the results of work.

Keywords. Creative potential, inventors, innovations, service inventions.

Инновационная деятельность определяет возможность экономического развития, а интеллектуальный и творческий потенциал человека является его основным ресурсом. Интеллектуальная и творческая деятельность должна быть закреплена правами ее создателя, которыми он может и должен управлять, а это является определяющим конкурентоспособности человека.

В институте при выполнении государственного задания, создание интеллектуальной собственности идет в рамках трудовых обязанностей, поэтому интеллектуальная собственность имеет статус служебных произведений. Согласно статьям 1295, 1370, 1430 Гражданского кодекса РФ все исключительные права на служебные произведения: изобретение, полезную модель, селекционное достижение, принадлежат работодателю организации, институту.

В рамках проводимых научно-исследовательских работ, изобретательская деятельность ВНИИТТИ имеет высокие результаты. В 2018 г. подано 7 заявок на изобретения, 2 на полезную модель. По ранее поданным заявкам получены 12 патентов, в том числе 11 патентов на изобретения, 1 патент на полезную модель.

Наибольшую активность в оформлении патентов по результатам научно-исследовательской деятельности в 2018 г. проявила лаборатория машинных агропромышленных технологий. Свой потенциал показали как заслуженные изобретатели, так и молодые аспиранты, творчески работающие под их руководством.

Высушенное табачное сырье еще не полноценный продукт для его использования. В отечественной технологии производства табачного сырья окончательным этапом всегда была его ферментация. На базе опыта эксплуатируемых в разные годы табачной отраслью установок для ферментации табака, а так же многолетних экспериментальных исследований, заслуженным изобретателем и специалистом табачной отрасли, главным научным сотрудником, д-ром техн. наук. В.П. Бородянским, была заявлена «Линия ферментации табака в рыхлой массе и упаковки в кипы», рисунок 1. В состав линии вошли так же заявки на целый комплекс усовершенствованных моделей конструкций технологического оборудования для ферментации табака.

На весь комплекс технологического оборудования, по поданным заявкам, в 2018 г. получены патенты:

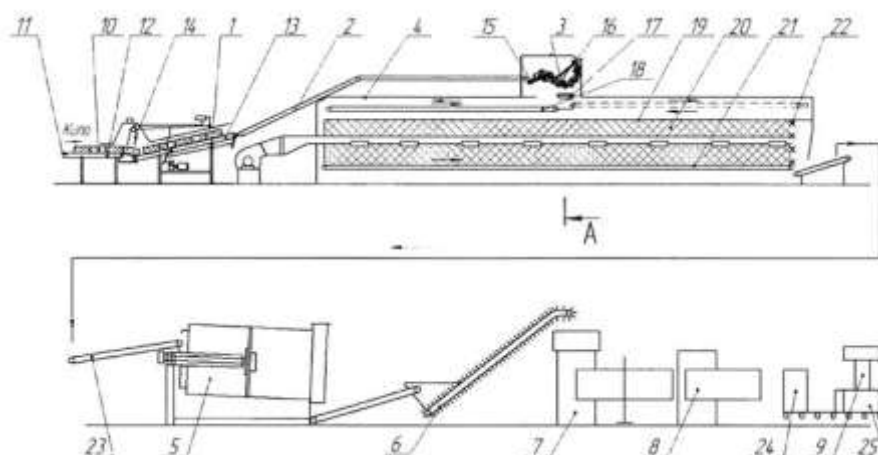
№ 2673147 Линия ферментации табака в рыхлой массе и упаковки в кипы;

№ 2641943 Установка для пропаривания и увлажнения табачных кип;

№2668211 Установка для расщипки кип табака;

№2668206 Установка для ферментации табака в рыхлой массе;

№2673145 Пресс для изготовления табачных кип;
В том числе патент № 2660512 Установка для сушки табака.



1 – установка для пропаривания и увлажнения табачных кип;
3 – установка для расщипки кип табака; 4 – установка для ферментации табака в
рыхлой массе; 7 – пресс для изготовления табачных кип

Рисунок 1. Линия ферментации табака в рыхлой массе и упаковки в кипы

Под руководством главного научного сотрудника, заведующего лабораторией, д-ра техн. наук. Виневого Е.И., организовано творческое сотрудничество с Кубанским государственным аграрным университетом. Являясь по совместительству профессором кафедры «Процессы и машины в агробизнесе», Винецкий Е.И. привлекает сотрудников кафедры и магистрантов к разработкам оборудования табачной отрасли. На базе проводимых научных исследований и разработанных в институте экспериментальных образцов устройств, подготовлены и защищены диссертации магистрантами Барцайкиным О.О., Науменко А.Г., Черновым А.В., а по экспериментальным разработкам в 2018г. получены совместные с КубГАУ патенты (рисунок 2):

№ 2638041 Аппарат для отделения листьев табака (магистрант Барцайкин О.О.)

№ 178798 Сеялка для рядкового посева семян табака (магистрант Науменко А.Г.)

№ 2674906 Автомат для подачи рассады к осадочному аппарату (магистрант Чернов А.В.)



Сеялка для рядкового высева семян табака (магистрант Науменко А.Г.)



Автомат для подачи рассады к посадочному аппарату (магистрант Чернов А.В.)

Рисунок 2. Испытания экспериментальных образцов магистрантами КубГАУ во ВНИИТТИ

В аспирантуре института продолжают обучение бывшие магистранты КубГАУ, которые так же являются сотрудниками лаборатории машинных агропромышленных технологий: Ульяновченко Е.Е., Чернов А.В. Результатами их интеллектуальной и творческой деятельности в 2018г. являются поданные заявки и полученные с их участием патенты (рисунок 3):

Линия загрузки листьев табака в контейнер (патент № 2641866);

Линия загрузки листьев табака из рулонных накопителей в контейнер (заявка);

Энергетическое мостовое шасси (заявка).



Линия загрузки листьев табака в контейнер (патент № 2641866)



Рисунок 3. Проведение экспериментальных исследований на линии аспирантом Ульяновченко Е.Е.

Патенты на изобретения получены молодыми учеными и аспирантами при творческом участии опытных наставников, ведущего инженера лаборатории Пояркова И.Б., ведущего научного сотрудника Пестовой Л.П., лаборанта-исследователя Чаленко Г.И. Научные разработки молодых ученых направлены на снижение трудовых затрат и повышение производительности производства табачного сырья. Исследуются методы применения различных эффективных приемов и способов, способствующих реализации этой задачи, которые закрепляются правами их использования в качестве изобретений и полезных моделей. Рассматриваются так же вопросы альтернативного использования разработок на других технических культурах.

В технологии производства табака особое место занимают вопросы агротехники возделывания табака и его защиты от вредителей. Кроме этого, актуальна проблема утилизации отходов табачной промышленности. Исследования по решению таких задач проводит лаборатория агротехнологии. В 2018 г. сотрудниками лаборатории получен патент на изобретение № 2646053 Способ повышения плодородия почв с использованием табачной пыли.

Исследовательская работа по производству новых видов табачной продукции проводится в лаборатории технологии производства табачных изделий. Сотрудниками получен патент № 2675476 Способ изготовления жевательного табака на основе натуральных пищевых компонентов.

Отдельные разработки, закрепленные патентами, и имеющие перспективы их получения, внедряются в научно-исследовательскую работу института для внутреннего использования.

Сектор патентных исследований работает в тесном контакте с лабораториями по организации подачи заявок на предполагаемые изобретения и полезные модели, проводит совместно с авторами патентный поиск, помогает в написании заявок в соответствии с требованиями их содержания и оформления, делает графическую часть рисунков с применением современной системы Auto Cad. При подаче совместных заявок с другими организациями, в частности с КубГАУ, КубГТУ, составляет договора о творческом сотрудничестве и ведет все деловые контакты от подачи заявки до получения патента.

Кроме работы с изобретателями сектор патентных исследований организует собственную работу. Ведет все делопроизводство по подаче заявок и получению охранных документов, патентов. Ведет переписку с Роспатентом и ФИПС, при необходимости, организует оплату патентных пошлин. Занимается пополнением патентного фонда по разделу А 24 «Табак, сигары, сигареты, папиросы, курительные принадлежности» из ежемесячных реферативных журналов базы данных с сайта Роспатента ФГУ ФИПС. За 2018 г. фонд пополнен 219-ю формулами и рефератами к описаниям изобретений и полезных моделей по табачной тематике. Фонд используется для проведения поиска аналогов при оформлении заявок на предполагаемые изобретения и информирования научных сотрудников текущей и ретроспективной информацией.

Ежегодно заведующая сектором, канд. техн. наук Винеvская Н.Н. участвует в семинарах, организуемых ВОИС, целью которых является не

только оказание помощи специалистам по патентной работе в обеспечении охраны интеллектуальной собственности, но и повышение квалификации в различных областях знаний этого направления.



В 2018 г. Винеvская Н.Н. принимала участие в национальном семинаре Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС) по совершенствованию договора о патентной кооперации (РСТ) в системе международной подачи заявок. Семинар был организован Роспатентом ФИПС (г. Москва) при международном сотрудничестве РСТ ВОИС (Женева).

Получен именной сертификат.

Работа в области инноваций приобретает все более актуальное значение. Разрабатываются документы, регламентирующие ведение работ в этой области. Минобрнауки утверждено типовое положение (от 31.07.2018 г.) «Политика в области интеллектуальной собственности для университетов и научно-исследовательских организаций» [1], в связи с которым предлагаются рекомендации по организации выбора модели закрепления прав и стимулирования авторов при создании интеллектуальной собственности. Есть так же Постановление Правительства Российской Федерации от 4 июня 2014 г. N 512 «Об утверждении Правил выплаты вознаграждения за служебные изобретения, служебные полезные модели, служебные промышленные образцы» [2], в соответствии с которым работодатель обязан выплачивать вознаграждение авторам за создание служебного произведения и за использование, в случае его коммерциализации.

Чтобы активизировать работу сотрудников института в области инноваций, необходимо следовать официальным рекомендациям по материальному стимулированию. В институте проводится экономическое стимулирование результатов научной деятельности научных сотрудников по бальной системе, в том числе за создание интеллектуальной собственности, в соответствии с разработанным «Положением об оценке результативности деятельности научных сотрудников и лабораторий Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий»» и «Критериями оценки результативности деятельности научных сотрудников института». Однако существенным недостатком системы оценки является то, что при изобретательской деятельности, идет создание опытных образцов экспериментальных устройств, наработка данных исследований, служащих в дальнейшем материалом для оформления заявок на базы данных, изобретения по устройствам и способам, полезные модели. В такой работе участвуют не только научные сотрудники, но и инженеры, лаборанты, аспиранты, чьими руками создаются эти наработки. Такие сотрудники включаются как авторы в заявляемые разработки на получение патентов, но их труд, к сожалению, не

вознаграждается, по разработанным в институте «Критериям оценки...», актуальными только для научных сотрудников. Отсутствие материального стимулирования такой категории сотрудников снижает уровень заинтересованности в работе над созданием интеллектуальной собственности и ограничивает потенциал научных сотрудников.

В качестве перспектив развития института по созданию и закреплению прав на результаты научной деятельности необходимо корректировать систему оценки результатов научной деятельности всех сотрудников, чтобы соответствовать и отвечать современным требованиям по развитию инноваций. Кроме этого, необходимо привлекать к активной работе сотрудников других лабораторий, по закреплению результатов их научной деятельности, особенно молодых ученых и аспирантов.

Литература

1. Политика в области интеллектуальной собственности для университетов и научно-исследовательских организаций. Типовое положение ВОИС, адаптированное для РФ. Минобрнауки РФ. 2018 г.
2. Постановление правительства РФ № 512 Об утверждении Правил выплаты вознаграждения за служебные изобретения, служебные полезные модели, служебные промышленные образцы. <https://rg.ru/2014/06/06/voznagrajdenie-site-dok.html> (дата обращения 12.03.2019 г.).

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ЭНЕРГОЕМКОСТЬ СУШКИ ЛИСТЬЕВ ТАБАКА: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

*Виневский Е.И., д-р техн. наук, проф., Пестова Л.П., канд. техн. наук,
Чернов А.В., Ульяновченко Е.Е.*

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

Аннотация. Сформулированы возможные пути решения проблемы снижения энергоемкости процесса сушки листьев табака: свежесобранные табачные листья перед томлением целесообразно обрабатывать градиентным магнитным полем или электромагнитным полем крайне низкой частоты; основную массу влаги при томлении листьев табака рационально удалить конвективным способом; СВЧ-излучение возможно применить на более поздней стадии (в фазе фиксации цвета) при влагосодержании равным 1,9-2,2 кг/кг, что сократит энергоемкость процесса.

Ключевые слова. Листья, табачное сырье, магнитное поле, влага, масса.

THE ENERGY INTENSITY OF DRYING TOBACCO LEAVES: PROBLEMS AND SOLUTIONS

*Vinevskii E.I., Dr. Sc. (Tech.), Prof., Pestova L.P., Cand. Sc. (Tech.),
Chernov A.V., Ulyanchenko E.E.*

FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The ways of solving the problem of reducing the energy intensity of the drying process of tobacco leaves are formulated: freshly harvested tobacco leaves before languishing should be treated with a gradient magnetic field or an electromagnetic field of extremely low frequency; the bulk of moisture when the leaves of tobacco are efficiently removed by a convective method; microwave radiation can be applied at a later stage (in the phase of fixing the color) with a moisture content of 1.9-2.2 kg/kg, which will reduce the energy content of the process.

Keywords. Leaves, tobacco raw materials, magnetic field, moisture, mass.

В настоящее время при производстве табачного сырья одним из самых энергоемким является его сушка. Существуют различные виды ее: естественная, аэрационная, конвективная, сушка в псевдокипящем слое, сублимационная, инфракрасная и микроволновые сушки.

До сих пор наиболее распространенным является конвективный способ сушки, при котором продувается воздух, нагретый до определенных температур, над или через обезвоживаемый объект [1]. Кроме того, по мнению авторов существенным недостатком является необходимость дополнительного оборудования для утилизации и повторного использования тепловой энергии, что увеличивает и без того значительную металлоемкость технологического оборудования.

В настоящее время важную роль начинают играть достаточно простые способы получения энергоносителя, отбирающего влагу у сырья. В этом плане носители СВЧ и ИК энергии наиболее приемлемы, так как их источниками являются преобразователи энергии электрического тока в энергию колебаний электромагнитного поля (ЭМП) соответствующего диапазона волн. При этом преобразуемая из электричества энергия практически без потерь полностью передается воде сырья, нагревая ее и заставляя испаряться.

Для решения проблемы снижения энергоемкости процесса сушки растительного сырья ФГБНУ ВНИИТТИ проведен мониторинг методов физического воздействия на сельскохозяйственное сырье (таблица 1) [2]. Установлено следующее:

1. Технологии, основанные на конвекционных механизмах обезвоживания, не обеспечивают 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.

Таблица 1

Сравнительные данные по разным методам физического воздействия на сельскохозяйственное сырье

Метод физического воздействия	Принцип передачи теплоты	Качество вырабатываемого продукта	Энергозатраты на испарение, кВт ч/кг влаги
Инфракрасная	Передача теплоты ИК-лучами	Сохраняется до 90% исходных свойств продукта, снижается обсемененность микроорганизмами	0,9-1,0
СВЧ-сушка	Генераторы тепла – диполи воды, содержащейся в сырье, которые помешаются в сверхвысокочастотное электромагнитное поле	Равномерный нагрев, практически не зависит от теплопроводности сушильного материала. Наиболее перспективна комбинированная сушка конвективная подсушка и СВЧ-досушка. Специфическое воздействие СВЧ-поля на продукт не обнаружено	1,6-1,8
Конвективная	Передача тепла сырью с помощью сушильного агента (нагретый воздух или парогазовая смесь)	Снижение теплопроводности продукта в конце сушки значительно удлиняет процесс, ухудшая качество готового продукта. Конвективным способом производят 90 % сушеных продуктов	1,8-3,0

На начальном этапе сушки взаимодействие протекает достаточно эффективно, энергоемкость процесса мала, а скорость сушки достаточно высока.

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, а время сушки многократно увеличивается.

2. 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.

3. Доказано, что весьма перспективно использование ИК- и СВЧ-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, наибольшая эффективность ИК- и СВЧ-сушки проявляются в диапазоне малых влажностей.

Мониторинг основных направлений совершенствования технологий сушки растительного сырья показал следующее:

Возможным путем решения проблемы интенсификации процесса сушки растительного сырья является применение попеременной подачи высоко- и низкотемпературного агента сушки (использование осциллирующих режимов).

Для растительного сырья с высоким исходным уровнем влажности целесообразно объединить 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 параметрам взаимодействия с высушиваемым объектом:

во влажном растительном сырье, при достаточно больших значениях параметров тепло- и массопроводности, конвекционная сушка имеет преимущества в силу существенно более высокого КПД получения энергии;

по мере уменьшения в процессе обезвоживания растительного сырья параметров тепло- и массопроводности и снижения эффективности конвекционной сушки менее энергоемкой становится инфракрасная и микроволновая сушка.

Таким образом, на основании результатов анализа современных физических методов обработки сельскохозяйственного сырья и направлений совершенствования технологий сушки растительного сырья сформулирована гипотеза, что основную массу влаги из табачного листа целесообразно удалить конвективным способом, а СВЧ-излучение применить на более поздней стадии, при влагосодержании равным 1,9-2,2 кг/кг, что сократит энергоемкость процесса сушки.

Проведен более подробный анализ результатов исследований по изучению механизмов взаимодействия магнитного и электромагнитного полей с различными частотными и энергетическими характеристиками с биологическими объектами, в том числе с растениями.

Экспериментальными исследованиями установлено [3], что после начала действия импульса электромагнитного поля происходит быстрое увеличение температуры во всем объеме образца, причем рост температуры в центре образца осуществляется интенсивнее, чем на его поверхности, и вскоре температура в центре образца оказывается выше, чем в поверхностных слоях. Также определено, что при единичном импульсном объемном воздействии электромагнитных полей появляется новый дополнительный фактор, интенсифицирующий внутренний массоперенос – градиент избыточного давления, величина которого зависит от мощности электромагнитного воздействия.

Немаловажным моментом в физике процесса является и то, что, механизм перераспределения энергии ЭМП есть саморегулируемый процесс, так как поглощение энергии наибольшее в тех слоях, где влажность выше, то есть в подсохших и высушенных слоях поглощение энергии уменьшается, а так как количество подводимой энергии не изменяется, то происходит перераспределение её в более влажные слои. Это важное свойство взаимодействия объекта сушки и ЭМП обеспечивает равномерность удаления влаги (сушки) по слоям, а, значит, более высокое качество продукта [4].

Таким образом, дополнительное единичное импульсное энергетическое воздействие при конвективной сушке вызывает появление новых движущих сил процесса: градиента температуры и градиента избыточного давления, а саморегулирование поглощения энергии ЭМП более влажными слоями сырья способствует интенсификации процесса сушки.

В настоящее время получает развитие применение электромагнитного поля крайне низкой частоты (ЭМП КНЧ) с целью стимуляции жизненных сил растений.

Действию ЭМП крайне низкочастотного диапазона (3-30 Гц) посвящено огромное число работ, особенно возросшее за последние 10 лет. В работах М.Г. Барышева и Г.И. Касьянова [5, 6] было показано, что воздействие электромагнитного поля крайне низких частот имеющего определенные параметры обладает свойством подавлять развитие грибковых микроорганизмов и бактерий.

Кандидатом наук Т.В.Плотниковой проводились поисковые исследования по изучению возможности применения электромагнитного поля крайне низкой частоты (ЭМП КНЧ) при сушке листьев табака.

Исследования выполняли в следующей последовательности: листья табака в начале опыта взвешивали, затем обрабатывали частотами 27, 29 и 30 Гц по 60 минут. Через 3 и 17 суток осуществляли повторные взвешивания.

Установлено, что лучшие результаты получены при обработке частотой 30 Гц. На третьи сутки количество воды, испарившееся с обработанных листьев было больше на 13,8 % чем на контроле, на 17 сутки – на 48,4 %. Хорошие результаты получены при обработке частотой 29 Гц, количество воды в листьях в сравнении с контролем снизилось на 11,3 % и 47,8 %, соответственно. Обработки частотой 27 Гц не существенно повлияли на скорость сушки сырья, так на 3 сутки данные превышали контроль на 8,1 %, на 17 сутки на 11,3 %.

В последние годы получают развитие исследования по применению постоянного магнитного поля на биологические процессы. Существует много гипотез объясняющих взаимодействие магнитного поля с биологическими системами. Наиболее существен ряд гипотез, согласно которым вода приобретает биологическую активность [7-9]. Именно водные растворы рассматриваются как первичный рецептор электромагнитного поля, воздействия на который запускает цепочку механизмов, приводящих к изменению протекания различных физико-химических процессов в жизнедеятельности биологических систем. Вода приобретает биологическую активность не только в растворах, но и в тонких ее слоях толщиной менее одного мм. К последним может быть отнесены как свежесобранный лист табака с высоким содержанием воды, так и после сушки с малым содержанием воды (высушенное табачное сырье).

Кандидатом технических наук А.Н. Монастыревой выявлено, что при обработке постоянным магнитным полем недозрелых листьев табака сортотипа Трапезонд, относящегося к традиционной зеленолистной форме, за 120 часов томления в листьях остается 4,55 % хлорофилла, а у контроля значительно

выше – 15,05 % [10]. У сортотипа интенсивного типа созревания Остролист у опытных листьев остается хлорофилла меньше 2,92 %, а у контроля остаток хлорофилла выше на 11,76 %.

При обработке технически зрелых листьев табака сортотипа Трапезонд постоянным магнитным полем, в листьях после 96 часов томления, остается около 4,78 % хлорофилла, а в контрольных образцах до 13,92 %. При вытамливании листьев сортотипа Остролист за это же время содержание хлорофилла в опытных образцах составило 3,69 %, а у контроля выше 10,86 %.

Результаты мониторинга экспериментальных исследований применения магнитного и электромагнитного полей для интенсификации процесса сушки листьев табака представлены в таблице 2.

Установлено следующее:

- градиентное магнитное поле и электромагнитное поле крайне низкой частоты применяют при обработке свежесобраных табачных листьев. Это можно объяснить тем, что воздействие магнитного поля оказывает стимулирующее влияние на биологические процессы, так как магнитоанизотропные молекулы ориентируются в пространстве и концентрируются в зоне воздействия магнитного поля [5, 6, 10];

- обработка электромагнитным полем с частотой от 2000 МГц до 600 тГц производится в фазах томления и фиксации цвета табачного листа [11, 12, 13], при этом затраты энергии составляют от 2 до 10 кВт.

Таблица 2

Мониторинг экспериментальных исследований применения магнитного и электромагнитного поля для интенсификации процесса сушки листьев табака

Метод физического воздействия		Градиентное магнитное поле [10]	Электромагнитное поле крайне низкой частоты (ЭМП КНЧ)	СВЧ-воздействие		Инфракрасное воздействие [13]
Характеристика электромагнитного излучения	Частота излучения			[11]	[12]	
	Уровень мощности/напряженность	9 Гц	27, 29, 30 Гц	2450 МГц	2375 МГц	600 тГц
	Продолжительность обработки	0...40 Эрстед	***50 Вт/кг табака	2,5 кВт	*10,1к Вт/кг	**6,6...8,3 кВт/кг табака
Фаза обработки		2 сек	60 минут	20 сек	180...210 сек	50...60 сек
		Свежесобраные листья табака	Свежесобраные листья табака	Томления	Фиксации цвета	Фиксации цвета

Лабораторией машинных агропромышленных технологий обобщены и проведен анализ результатов многолетних экспериментальных исследований по

определению количества затрачиваемой энергии в процессе сушки листьев табака по различным технологиям. Изучались технологии искусственной и комбинированной сушки листьев табака (таблица 3).

Таблица 3

Энергоемкость процесса сушки листьев табака по различным технологиям

№ п/п	Год испытаний	Технология сушки табака	Продолжительность сушки, час/дни	Удельные затраты энергии, кВт-ч/кг влаги
1	2004	Искусственная (эксперимент)	78ч/3,25	9,01
2		Искусственная (контроль)	78ч/3,25	12,45
3	2015	Комбинированная: 1. Томление в естественных условиях 2. Досушка в лабораторной установке	168/7 6 суток томления 24 часа конвективная досушка в лабораторной установке	9,71
4		Искусственная	89 /3 суток + 17 часов	11,39
5	2018	Комбинированная: 1. Томление в естественных условиях 2. Обработка в поле СВЧ	144,067 ч/ 6 суток томления 4 мин обработки в поле СВЧ	3,25
6		Комбинированная: 1. Томление в естественных условиях 2. Обработка в поле СВЧ 3. Досушка в сушильном шкафу	145,04167 ч/ 6 суток томления 2,5 мин обработки в поле СВЧ 1 час досушки в сушильном шкафу	5,09
7		Комбинированная: 1. Томление в естественных условиях 2. Досушка в сушильном шкафу	216 ч/ 6 суток томления 2 суток осциллирующим режимом в шкафу	24,23

Установлено следующее:

- энергоемкость искусственной сушки листьев табака в сравнении с комбинированной сушкой выше на 25-30 %;
- инновационные технологические приемы подготовки листьев табака к сушке позволяют снизить энергоемкость на 35-40 %;
- использование СВЧ-излучения при сушке средних жилок по технологии комбинированной сушки снижает энергоемкость процесса сушки в 1,9-2,9 раза.

С целью выявления направлений снижения энергоемкости сушки листьев табака были проанализированы затраты энергии в каждой из фаз процесса сушки листьев табака: томление, фиксация цвета; сушка пластинки; сушка средней жилки, результаты которых представлены на рисунках 1, 2.

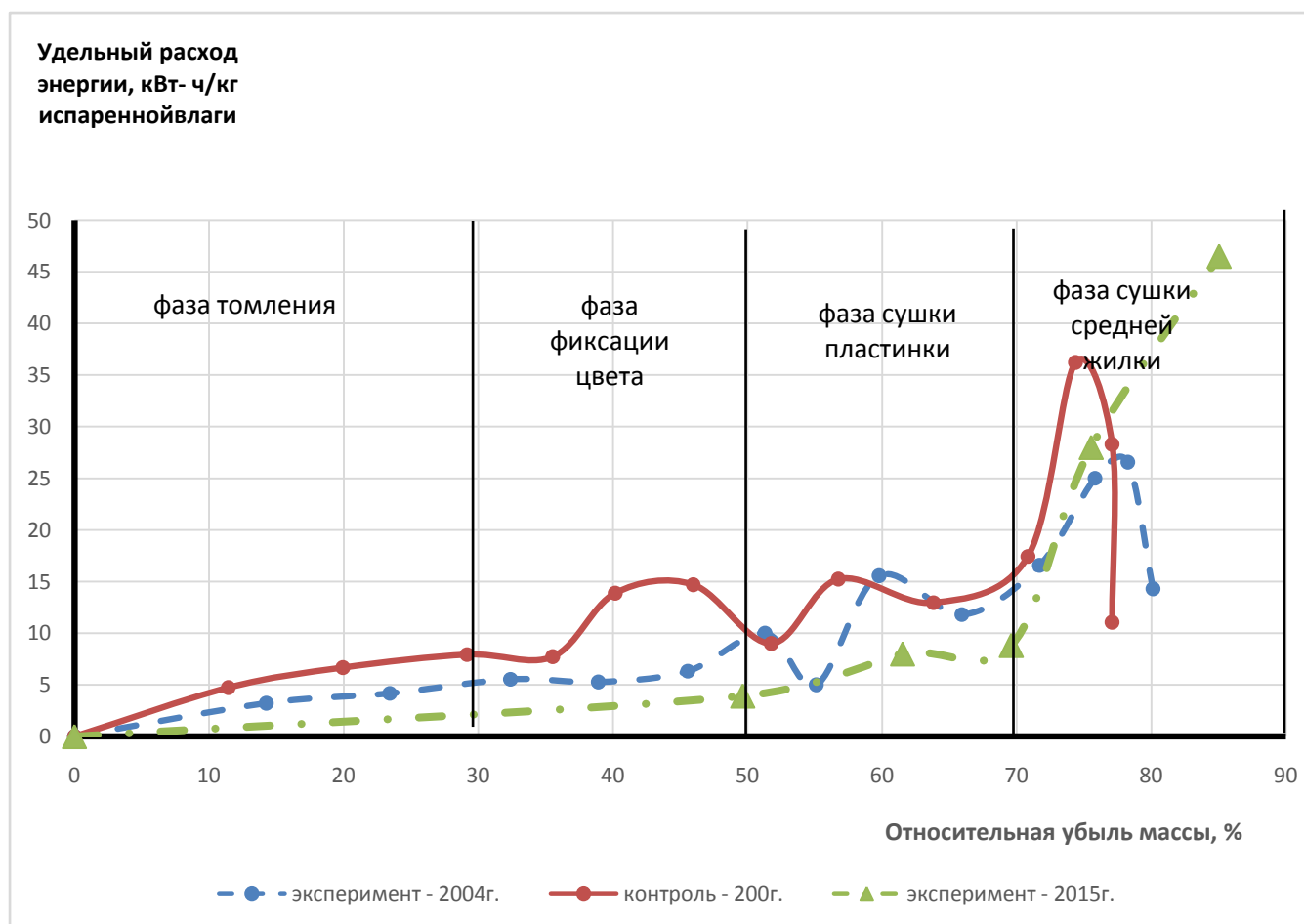


Рисунок 1. Кривые изменения удельного расхода энергии по фазам искусственной сушки листьев табака

Установлено следующее:

- наибольшая энергоемкость процесса сушки листьев табака наблюдается в фазе сушки средней жилки;
- использование инновационных технологических приемов подготовки листьев табака к сушке снижает энергоемкость сушки средней жилки на 25-30 %;
- применение СВЧ-излучения при сушке средних жилок в сравнении с конвективной сушкой снижает энергоемкость процесса в 7-9 раз.

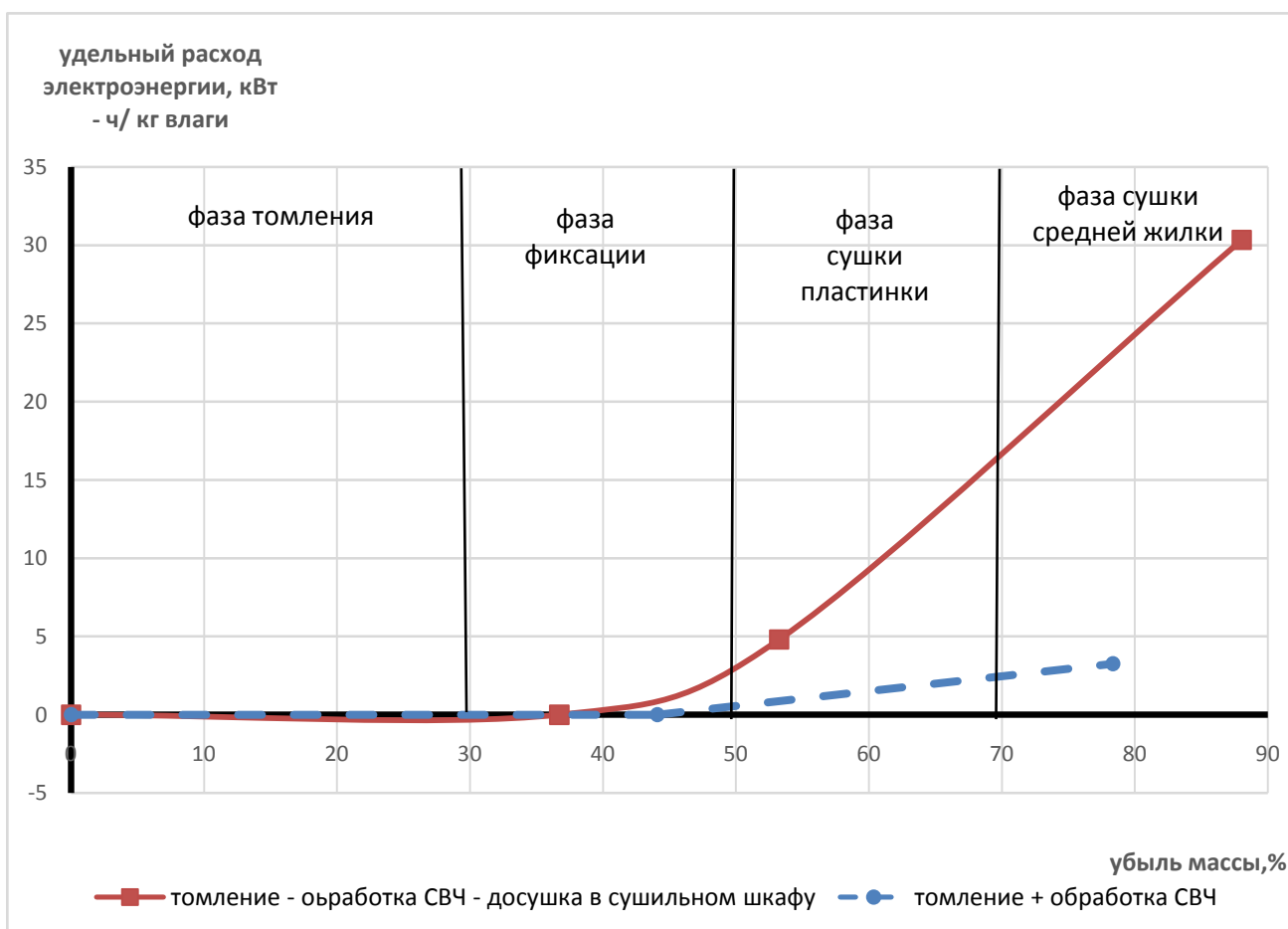


Рисунок 2. Кривые изменения удельного расхода энергии по фазам комбинированной сушки листьев табака

Исходя из выше изложенного, можно сделать вывод, что, так же, как и при переработке других сельскохозяйственных культур, применение СВЧ-излучения в фазе сушки средней жилки позволяет снизить энергоемкость сушки листьев табака в 2-3 раза в сравнении с существующими технологиями.

Таким образом, на основе анализа многолетних экспериментальных исследований по интенсификации сушки листьев табака сформулированы возможные пути решения проблемы снижения энергоемкости процесса сушки листьев табака:

- свежесобранные табачные листья перед томлением целесообразно обрабатывать градиентным магнитным полем или электромагнитным полем крайне низкой частоты;
- основную массу влаги при томлении листьев табака целесообразно удалить конвективным способом;
- СВЧ-излучение применить на более поздней стадии (в фазе фиксации цвета) при влагосодержании равным 1,9-2,2 кг/кг, что сократит энергоемкость процесса и повысит устойчивость сырья при хранении, что и предстоит экспериментально проверить.

Литература

1. Волончук С.К., Сапожников А. Н., Шорников Л.П. Энергосберегающие технологии переработки растительного сырья. Ползуновский вестник 2011. № 2 (1). С. 166-171.
2. Винецкий Е.И. Мониторинг современных физических методов обработки сельскохозяйственного сырья//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. 284-289. URL: http://vniitti.ru/conf/conf2017/sbornik_conf2017.pdf.
3. Мустяца В.Т., Берженарь В.Т., Мустяца Ю.К. Интенсификация внутреннего тепло и массопереноса во влажном материале дополнительным единичным нагревом в электромагнитном поле // Электрофизические методы обработки пищевых продуктов и сельскохозяйственного сырья: тез. докл. шестой Всес. науч.-техн. конф. М., 1989. С. 150-154.
4. Гинзбург А.С. Применение методов кибернетики для повышения эффективности процессов электрофизической обработки пищевых и сельскохозяйственных продуктов // Электрофизические методы обработки пищевых продуктов и сельскохозяйственного сырья: тез. докл. шестой Всес. науч.-техн. конф. М., 1989. С. 141-150.
5. Барышев М.Г. Влияние электромагнитного поля на биологические системы растительного происхождения. Краснодар: Кубанский государственный университет, 2002. 297 с.
6. Барышев М.Г., Касьянов Г.И. Электромагнитная обработка сырья растительного и животного происхождения. Краснодар, 2002. 136 с.
7. Никулин М.А. О механизме биологического действия магнитных полей // Материалы Международной научно-производственной конференции по магнитологии. Витебск, 1999. С. 35-36.
8. Павлова И.С. Новые физические методы обработки пищевых продуктов. Киев; Госиздат.техн. литературы УССР, 1963. 382 с.
9. Новицкий Ю.И., Новицкая Г.В. Действие постоянного магнитного поля на растения. М.: Наука, 2016.
10. Монастырева А.М. Обоснование выбора физического метода воздействия на табак для интенсификации послеуборочной обработки табака // Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. Краснодар: КубГАУ, 2012. №05(79). Режим доступа: <http://ei.kubagro.ru/2012/05/pdf/30.pdf>.
11. Евразийский патент № 002448 «Способ обработки табака для снижения содержания нитрозоаминов и продукты, полученные этим способом».

12. Усачев С.Г. Гигротермическая обработка листового табака с применением ИК и СВЧ – излучений: автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 1983.
13. А.С. СССР № 1063369. Способ сушки табака / С.Г. Усачёв, А.И. Петрий, Г.В. Наливко и др. №3456976, опубл. 1983, Бюл. № 48.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПЕКАРЕН СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ

*Завгородняя А.А., Мацакова Н.В., канд. техн. наук,
Бахмет М.П., канд. техн. наук*

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Проведен анализ современного состояния и перспектив развития малых пекарен, на примере одного из предприятий малых пекарен средней мощности Краснодарского края.

Ключевые слова. Пекарня, ассортимент, продукция, промышленность, производство.

CURRENT STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF BAKERIES AVERAGE POWER

*Zavgorodnyaya A.A., Matsakova N.V., Cand. Sc. (Tech.),
Bakmet M.P. Cand. Sc. (Tech.)*

FSBEI HE «Kuban State Technological University»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The analysis of the current state and prospects of development of small bakeries, for example, one of the enterprises of small bakeries of average capacity of the Krasnodar Territory.

Keywords. Bakery, assortment, products, industry, production.

Вопросы современного состояния и перспективы развития мукомольно-крупяной и хлебопекарной отраслей регулярно поднимаются среди промышленников и научных сообществ [1].

Анализ пекарен средней мощности в настоящее время интересен тем, что каждая из них имеет собственный путь развития и соответственно, сформировавшийся вследствие этого, ассортимент. Для того чтобы пекарня стала рентабельным бизнесом, необходимы строгие расчеты, учет рисков и перспектив, анализ рынка, налаживание сбыта [2].

Современные предприятия в связи со спецификой своей работы выпускают хлеб и хлебобулочные, мучные, некоторые из них сахаристые

кондитерские изделия и рационально производят замороженные полуфабрикаты.

Исследования проведены на примере одной из пекарен средней мощности Краснодарского края.

Предприятие образовано в 1997 году. Работа начиналась с трёх небольших павильонов по продаже пищевой продукции, в настоящее время это сеть магазинов. В 1999 году открылся первый собственный цех, где начали выпускать хлеб и кондитерские изделия для реализации в своих павильонах. В течение 1999 года цех расширяется не только объемом выпускаемой продукции, но и работниками. Нестабильное положение по ценам на хлеб, привело к прекращению выпуска хлеба. В конце 1999 года фирма расширяет ассортимент кондитерских изделий (песочное печенье, кексы). В начале 2000 года фирма налаживает производство тортов. В 2009 года на предприятии вновь начинается производство хлебобулочных изделий.

На данный момент фирма «Дуэт» выпускает около 20 наименований хлебобулочных изделий и широчайший ассортимент мучных кондитерских изделий: 10 видов рулетов и кексов, более 20 видов пряников и более 55 видов печенья, более 100 видов тортов и пирожных. Квалифицированный коллектив рабочих и специалистов, а это более 100 человек, позволяет обеспечивать четкий, отлаженный технологический процесс. Каждый сотрудник отвечает за свое направление, в котором достиг наибольшего мастерства. Производственный процесс в значительной степени основан на ручном труде, что позволяет сохранять домашний вкус, «душевность» продукции.

Мастера-кондитеры регулярно повышают свою квалификацию, участвуя в отраслевых выставках и профессиональных конкурсах, посещая семинары и мастер-классы.

Успех любого торгового предприятия, его финансовое благополучие во многом зависят от правильного выбора товарной массы, то есть от грамотного формирования ассортимента. Данное предприятие обладает широким ассортиментом (различные виды печенья, пряники, торты, пирожные, рулеты, хлебобулочные изделия, а так же замороженные полуфабрикаты). Особым сегментом диверсификации предприятия на сегодняшний день является широкий ассортимент различных видов печенья наименование которых: «Аврора», «Колосок», «Кубанские посиделки», «Кукусики», «Медовые тучки» и многие другие. Основным сырьем является слоеное тесто, песочное, заварное, а так же различные виды начинок: джемы, шоколад, арахис, сгущенное молоко и много другое.

Производство выпускает свыше 100 видов пирожных и тортов. Пирожные – вкуснейшее лакомство сладкоежек. Без них невозможны праздники, а благодаря искусству кулинаров-кондитеров любое событие становится волшебным. Пирожные производятся в ассортименте: «Ажурное со сметаной», «Айс бомба», «Анжелика» и многие другие. Пирожные изготовлены в соответствии с действующими ГОСТами Российской Федерации. Торты производятся в ассортименте: «Ажурный шоколадный», «Тирамиссу» и многие другие. Для изготовления тортов выделен кулинарный цех, который

предназначен для выпуска широкого ассортимента готовых к употреблению кулинарных изделий.

Одним из этапов развития пекарни явилось создание цеха по производству замороженных полуфабрикатов. В ассортименте замороженных полуфабрикатов: «Лодочка с ветчиной и сыром», «Пирожки в ассортименте», «Вареники с творогом несладкие», «Пельмени по-домашнему» и другое.

На предприятии изготовлением пищевой продукции в настоящее время занимаются 3 цеха: кондитерский цех, хлебный цех и кулинарный цех. Все три цеха расположены в одном здании, это способствует сокращению коммуникаций и транспортных расходов.

На предприятии ООО «Дуэт» все технологические линии оснащены оборудованием различных марок.

Машина Flamic SF500B-1000 предназначена для раскатки бездрожжевого и дрожжевого слоеного теста, а также теста для приготовления пельменей, лапши и др. на предприятиях пищевой промышленности и общественного питания, в пекарнях и кондитерских. На предприятии 4 печи РОТОР-АГРО. Две печи в кондитерском цеху и две в хлебном. Отсадочная машина TAURAS FENIX предназначена для дозированного формования на противень заготовок различных форм и размеров из различных видов теста с начинкой или без неё. Машина тестомесильная МТВК-150 предназначена для замеса крутого теста, которое используется в производстве приготовления баранок, сахарного печенья, пряников и т.д. Оборудование La Monferrina – автоматическая машина предназначена для приготовления блинов круглой формы из муки любого сорта. Взбивальная машина МВ-60 предназначена для использования на малых и средних предприятиях в хлебопекарной и кондитерской промышленности, предприятиях общественного питания и др. Взбивалка МВ-60 может быть использована для замешивания разнообразных видов смесей, теста, белково-взбивных масс, муссов, масляных кремов. Машина шоколадно-глазирочная МШГ-1 применяется для глазирования печенья, пряников, конфет, зефира, рулетов, пирожных, тортов, эклеров и т.д. [3].

На сегодняшний день пекарня средней мощности вследствие динамического развития представляет собой предприятие по производству широкого ассортимента пищевой продукции, которая и не всегда относится к сфере деятельности пекарен. Во многом, это конечно зависит от пути развития, квалификации кадрового состава, участвующего в процессе формирования основных видов деятельности и их желания развиваться. При возникновении экономических трудностей данные предприятия имеют разработанные пути диверсификации, более реально способны переходить на востребованные виды продукции.

Литература

1. Шаззо А.Ю., Кучерук С.Р., Мацакова Н.В., Чеботарев О.Н., Гриценко О.Г., Зиятдинова В.А. Современное состояние и перспективы развития мукомольно-крупяной и хлебопекарной промышленности России //

- Научные труды Кубанского государственного технологического университета. 2016. № 14. С. 377-382.
2. Пекарня «Хлебное дело»: история успеха участников бизнес-премии Золотой мост. URL: <https://primamedia.ru/news/amp/576818/> (дата обращения 13.03.2019 г.).
 3. Кондитерская фабрика Дуэт. URL: <https://yashef.com/o-nas> (дата обращения 13.03.2019 г.).

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО КРАХМАЛА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ПРЯНИКОВ С ФРУКТОВОЙ НАЧИНКОЙ

Казанцев Е.В., Семёнова П.А., канд. техн. наук

Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, Российская Федерация, г. Москва

Аннотация. Рассмотрены особенности применения крахмалов из восковой кукурузы Е1442 и Е1422 для кондитерских начинок. Изготовленные начинки без фруктовой части различались содержанием крахмала (5, 6, 7 %). Рассмотрено влияние фруктовой составляющей на свойства начинок содержащих крахмал и пектин. Измерены физико-химические и реологические показатели качества начинок и пряников с фруктовой начинкой. Предложены диапазоны указанных показателей для получения начинок с оптимальными свойствами.

Ключевые слова. Модифицированные крахмалы, область применения, крахмалы Е1442 и Е1422, фруктовые начинки, пряники с фруктовой начинкой.

FEATURES OF APPLICATION OF THE MODIFIED STARCH IN THE MANUFACTURING OF FRUIT FILLING

Kazantsev E.V., Semenova P.A., Cand. Sc. (Tech.)

All-Russian Scientific Research Institute of Confectionery Industry –
Branch of V.M. Gorbatov Federal Research Center for Food Systems of RAS,
Russian Federation, Moscow

Abstract. The features of the use of E1442 and E1422 waxy maize starches for confectionery fillings are considered. The prepared fillings without the fruit part differed in starch content (5, 6, 7 %). The influence of the fruit component on the properties of fillings containing starch and pectin is considered. Physical, chemical and rheological indicators of the quality of fillings and gingerbread with fruit filling were measured. The proposed ranges of these indicators to obtain fillings with optimal properties.

Keywords. Modified starches, field of application, E1442 and E1422 starches, fruit fillings, gingerbread with fruit filling.

Модифицированные крахмалы пользуются возрастающим спросом при производстве кондитерских изделий. Производители используют новые подходы в решении задач повышения конкурентоспособности.

Использование модифицированных крахмалов позволяет снижать себестоимость кондитерских изделий.

Крахмалы представляет собой полисахариды, состоящие из большого количества глюкозных звеньев, соединенных гликозидными связями (рисунок 1). Он содержится в картофеле, пшенице, кукурузе, рисе, горохе, маисе, сое и других источниках.

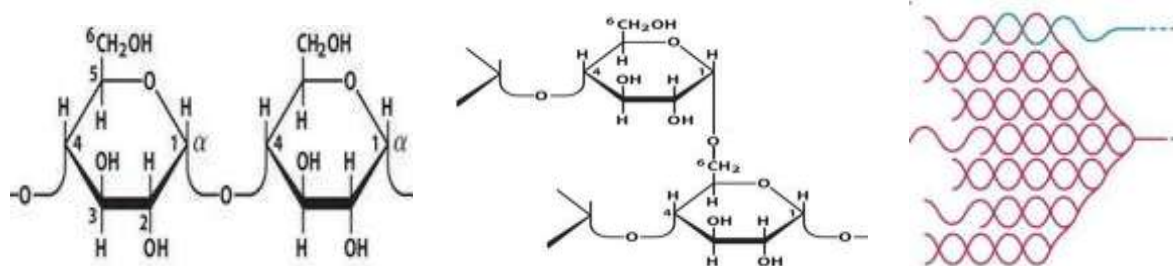


Рисунок 1. Структура молекул амилозы и амилопектина

В неизменном виде крахмалы имеют ограниченное применение в пищевой промышленности. Нативные крахмалы дают аморфные эластичные пасты при нагревании и гели с высокой способностью к синерезису при охлаждении таких паст. Производители кондитерских изделий используют различные модификации крахмала с улучшенными характеристиками.

Такие физические и химические модификации крахмалов постоянно совершенствуется (таблица 1).

Таблица 1

Химические методы модификации крахмалов

№ п/п	Типы модификации	Представитель и его получение	Полученные свойства представителя
1	Этерификация	Ацетат крахмала – этерификация уксусным ангидридом или винил ацетатом Ацелированный дикрахмал адипат – этерификация с помощью уксусного ангидрида и адипинового ангидрида	Более низкая температура процессов желатинизации и ретроградации, более низкая склонность к образованию гелей и более высокая прозрачность массы.
2	Сшивание	Монокрахмалфосфат – этерификация с ортофосфорной кислотой или ортофосфатом натрия или калия Дикрахмалфосфат – этерификация с триметафосфатом натрия или оксихлоридом фосфора	Более высокая стабильность гранул при набухании, высокой температуре, высоком сдвиге и низких значениях pH

К физической модификации относится воздействие высоким давлением, низкими (замораживание) или высокими (100-120 °С) температурами, обработка плазмой, применение осмоса и другие методы [1, с. 25; 2, с. 588].

Модифицированные крахмалы в качестве пищевых добавок используются в производстве мучных кондитерских изделиях с фруктовыми начинками, десертов, восточных сладостях (рахат-лукум), пастилы, зефира, карамели, кремов, фруктовых полуфабрикатах и других. Большой популярностью у потребителей пользуются пряники с начинками на основе различных загустителей и гелеобразователей [4, 5, с. 1110, с. 140].

Во ВНИИ КП – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН проведены исследования влияния свойств двух типов «сшитого» и этерифицированного модифицированных крахмалов: гидроксипропил дикрахмал фосфата (E1442) и ацетилированного дикрахмал адипата (E1422) на физико-химические, технологические и органолептические свойства полуфабрикатов (начинок) и мучных кондитерских изделий, на примере пряников с фруктовой начинкой, с целью оптимизации их качества (таблица 2) [3, с. 254].

Таблица 2

Физико-химические и реологические свойства начинок

№ п/п	Содержание крахмала в начинке, %		Содержание сух. вещ. (Brix), %	Активность воды	Вязкость, кПа	Растекательность, см	Прочность, г/см ²	Коэфф. термостабильности
1	E1422	5E1422	46,8	0,923	14600	7,0	19,0	53,8
2		6	46,9	0,923	33300	4,5	20,5	53,8
3		7	55,1	0,913	53400	2,9	22,0	60,3
4	E1442	5	43,6	0,921	14200	7,5	20,3	53,3
5		6	43,8	0,937	24640	5,0	26,5	53,8
6		7	44,5	0,937	31000	3,3	20,0	60,3

Полученные начинки (без яблочного пюре) на основе крахмалов с содержанием 5, 6, 7 % крахмалов E1422 и E1442, обладали высокой степенью прозрачности, устойчивостью к синерезису, оптимальной термостабильностью (при 200 °С), технологичностью и хранимостпособностью благодаря индивидуальному химическому составу крахмалов (таблица 2). Полученные начинки использовали при выпечке сырцовых пряников.

На основании выше полученных данных, рассмотрены способы получения начинок содержащих крахмал, пектин (1 %) и яблочное пюре, для мучных кондитерских изделий (пряников).

После выпечки проведена сравнительная оценка характеристик двух партий пряников с фруктовой начинкой на основе E1422 и E1442 (таблица 3).

Полученные пряники обладали высокими органолептическими свойствами, имели правильную форму без трещин на поверхности. Фруктовые

начинки обладали оптимальной термостабильностью. Следов начинки на поверхности изделий не обнаружено.

В результате проведения исследований установлены диапазоны важнейших контролируемых показателей качества, таких как активность воды, массовая доля влаги, вязкость, растекаемость, прочность, вкус, цвет, термостабильность, которые являлись основными критериями оптимизации свойств полуфабрикатов и готовых кондитерских изделий.

Таблица 3

Физико-химические и органолептические свойства пряников

№ п/п	Показатели	Объекты исследования	
		Пряник с фруктовой начинкой на основе E1422	Пряник с фруктовой начинкой на основе E1442
1	Массовая доля влаги, %	14,3 - верхний слой 22,4 - начинка 17,3 - нижний слой	15,1 - верхний слой 22,5 - начинка 16,5 - нижний слой
2	Активность воды	0,704 - верхний слой 0,772 - начинка 0,726 - нижний слой	0,775 - верхний слой 0,801 - начинка 0,731 - нижний слой

Полученные результаты исследований позволяют сделать вывод о высокой эффективности применения модифицированных крахмалов E1442 и E1422 в диапазоне от 5 до 7 % от рецептурного содержания с целью управления физико-химическими, органолептическими и технологическими свойствами фруктовых начинок и использовании данных модифицированных крахмалов производстве пряников с фруктовой начинкой.

Литература

1. Neelam K., Vijay S., Singh L. Various techniques for the modification of starch and the applications of its derivatives // International research journal of pharmacy. 2012. Vol. 3(5). P. 25-31.
2. Saha D., Bhattacharya S. Hydrocolloids as thickening and gelling agents in food: a critical review // Journal of food science and technology. 2010. 47(6). P. 587-97.
3. Казанцев Е.В., Кондратьев Н.Б. Влияние свойств структурообразователей на прочность кондитерских масс // Материалы докладов XV Международной научно-практической конференции «Пища. Экология. Качество» тематика: «Итоги прошлого и перспективы будущего» / ФГБУН СФНЦА РАН, 27-29 июня 2018 г. Новосибирск, 2018. С. 252-256.
4. Razak R.A., Karim R., Sulaiman R., Hussain N. Effects of different types and concentration of hydrocolloids on mango filling // International Food Research Journal. 2018. Vol. 25(3). P. 1109-1119.
5. Иоргачева Е.Г., Макарова О.В., Хвостенко Е.В. Стабилизация качества сырьевых пряников при хранении // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2014. № 2(12). С. 138-143.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭМПИРИЧЕСКИХ И ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ О ПРОМЫШЛЕННОМ ХРАНЕНИИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Косулин Г.С.¹, канд. с.-х. наук, Салтык И.П.², д-р экон. наук

¹НИИ сахарной промышленности
ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»,
Российская Федерация, г. Курск

²ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия
имени И.И. Иванова», Российская Федерация, г. Курск

Аннотация. В свеклосахарном производстве важным этапом является хранение сахарной свеклы, а ежегодные объемы хранящихся корнеплодов достигают 20 млн т. Результаты их хранения определяются практическим использованием технологий, которые должны опираться на соответствующие научные основы. Составной частью научных основ хранения сахарной свеклы являются теоретические знания, позволяющие объяснить процессы, протекающие в корнеплодах при хранении и выявить закономерности, которым они подчиняются.

Ключевые слов. Сахарная свекла, хранение, системообразующее звено, сохранность, количественный набор хромосом, лежкость при хранении, свекломасса, бактерицидная активность.

THE MODERN STATE OF EMPIRICAL AND THEORETICAL KNOWLEDGE ABOUT INDUSTRIAL STORAGE OF SUGAR BEET

Kosulin G.S.¹, Cand. Sc. (Agric.), Saltyk I.P.², Dr. Sc. (Econ.)

¹Research Institute of Sugar Industry
FSBSI «Kursk Federal Agricultural Research Center»,
Russian Federation, Kursk

²FSBEI HE «Kursk State Agricultural Academy»,
Russian Federation, Kursk

Abstract. In sugar beet production, an important stage is the storage of sugar beet, and the annual volume of stored root crops reaches 20 million tons. The Results of their storage are determined by the practical use of technologies that should be based on the relevant scientific foundations. An integral part of the scientific basis of sugar beet storage is theoretical knowledge that allows to explain the processes occurring in root crops during storage and to identify patterns to which they are subject.

Keywords. Sugar beet, storage, system-level safety, quantitative set of chromosomes shelf life when stored, steklomassa, bactericidal activity.

Введение. Научные основы хранения сахарной свеклы, как отдельная категория, формировались в 30-60 гг. XX века. Технический и технологический прогресс в растениеводстве привел к тому, что в 2010-2015 гг. произошли

существенные изменения свойств объекта хранения: сорта сахарной свеклы отечественной селекции сменили высокопродуктивные импортные гибриды; обмен веществ в корнеплодах претерпел изменения за счет целенаправленной подачи регулирующих его веществ из удобрений и регуляторов роста; физическое состояние корнеплодов стала определять малотравмирующая уборочная и погрузочная техника. В технологии хранения получили распространение полимерные укрывочные материалы и препараты нового поколения, обладающие заданным комплексом функционального действия. Указанные изменения в совокупности оказывают уже иное результирующее влияние на протекающие в корнеплодах процессы, которые не могут найти объяснения по причине нахождения теоретических основ в застывшем состоянии.

В этой связи задачи исследований предусматривают актуализацию знаний и развитие теоретических основ хранения сахарной свеклы на основе анализа и обобщения имеющегося обширного массива результатов исследований; систематизацию полученных новых знаний в виде теоретических основ хранения сахарной свеклы с применением укрывочного материала многофункционального действия.

Цель. Изучить эмпирические и теоретические знания о промышленном хранении сахарной свеклы.

Материал и методика исследования. Методология исследования основана на аналитическом обзоре опубликованной научной литературы по анализируемым вопросам, использовании нормативно-справочных материалов.

Результаты исследования. Научные основы хранения сахарной свеклы, как всякая наука, имеющая предметную область, имеют эмпирические и теоретические знания. Эмпирические знания описывают и предсказывают факты, свойства и явления, наблюдаемые в процессе хранения сахарной свеклы. В то же время теоретические знания позволяют дать объяснение наблюдаемым фактам, процессам и свойствам, связанным с объектом и условиями хранения. В этом случае, теоретические знания или теория является результатом заверченного научного исследования и самой развитой формой организации научного знания, дающей целостное представление о закономерностях и существующих связях, имеющих место при хранении сахарной свеклы. При этом теоретические основы хранения сахарной свеклы представляют собой обобщенные и систематизированные знания о закономерностях и особенностях поведения сахарной свеклы при хранении. Соответственно, задача развития теории хранения сахарной свеклы заключается в создании из полученных экспериментальных данных единой целостной системы знаний, различные компоненты которых расположены в логической зависимости [1].

Процесс построения логической структуры теории состоит из двух основных этапов. Первый этап – индукция, включает процесс обобщения результатов исследования путем перехода от конкретных данных к абстрактным выводам, пока все результаты не будут сведены в центральное системообразующее звено теории. После формирования центрального

системообразующего звена переходят ко второму этапу – дедукции, включающего переход от абстрактного к конкретному. На этом этапе сформулированная концепция или концептуальные положения развиваются в конкретные элементы теории: принципы, подходы, модели, требования, схемы, классификации, понятия, критерии и т.д. В последующем обобщение теоретического уровня исследований сопровождается упорядочением и систематизацией элементов теории, выявлением между ними субординационных связей. Таким образом, выстраивается логическая структура теории, представляющая собой целостную систему [2].

На первых этапах развитие научных основ хранения сахарной свеклы носило эмпирический характер. Оно не сопровождалось выявлением закономерностей процессов и факторов, вызывающих изменения химического состава корнеплодов, а также влияния предыдущих этапов органогенеза сахарной свеклы на ее поведение при хранении. По мере накопления эмпирических знаний формировались теоретические знания, составляющие важную часть научных основ хранения сахарной свеклы.

Прочные теоретические основы для развития науки о хранении сахарной свеклы были заложены в 30-40-х годах прошлого столетия школой академика А.И. Опарина (Б.А. Рубин, Н.Н. Дьячков, О.И. Купленская, С.Р. Рискина и др.). В частности, было установлено, как влияют на сохранность сахарной свеклы условия периода её вегетации и хранения, деятельность ферментов, химический состав, подмораживание, степень увядания и травмирования корнеплодов, способы их обрезки и очистки [3]. Дальнейшее развитие научных основ хранения сахарной свеклы получило в работах М.З. Хелемского, в которых подробно описаны процессы, происходящие при хранении, и рассмотрено влияние параметров физической среды кагата на хранение корнеплодов [4].

Последующее развитие теоретические основы хранения сахарной свеклы, а также другого сочного растительного сырья, получили в монографии В.З. Жадана, в которой описаны закономерности влагообмена при охлаждении и хранении сочного растительного сырья, показано решающее влияние потерь влаги на лежкоспособность сырья. Дан анализ современного в то время состояния технологий хранения сочного растительного сырья при использовании естественного и искусственного холода [5].

В настоящее время отмечается изменение свойств сахарной свеклы и приемов технологии ее хранения, по отношению к имевшим место ранее представлениям об объекте и технологии хранения. В связи с этим известные эмпирические и теоретические знания о промышленном хранении сырья требуют переосмысления. С этой целью были рассмотрено современное состояние этих знаний, касающееся свойств сахарной свеклы как объекта хранения и применяемых новых технологических приемов хранения.

Произошедшие изменения, касающиеся объекта хранения, в первую очередь связаны с тем, что современные импортные гибриды по способности к хранению значительно отличаются от выращиваемых начиная с середины прошлого века сортов сахарной свеклы. При этом все современные сорта и гибриды сахарной свеклы также различаются по способности к

сахаронакоплению (урожайный, нормальный, сахаристый и максимально сахаристый тип), плоидности (количественному набору хромосом), заявленным срокам достижения технической спелости. Указанные различия оказывают существенное влияние на характер протекания физиолого-биохимических процессов в сахарной свекле при длительном хранении в кагатах [6].

Так, например, во Всероссийском НИИ сахарной свеклы организовали сравнительный опыт по длительному хранению отечественных и зарубежных сортов и гибридов [7], который показал, что потери массы у отечественных сортов и гибридов колебались от 23,2 до 30,9 %, у зарубежных от 32,2 до 43,9 %, потери сахарозы, соответственно, от 2,10 до 2,45 % и от 2,50 до 3,70 %. Эти данные свидетельствуют о лучшей устойчивости к хранению отечественных гибридов, при том, что по устойчивости к болезням в период вегетации существенных различий между ними не выявлено.

Способность различных гибридов к хранению изучалась также Российским НИИ сахарной промышленности на сахарной свекле, выращенной в стационарном опыте учебно-опытного хозяйства ФГОУ ВПО «Белгородская государственная сельскохозяйственная академия» [8]. В опыте участвовали один гибрид Льговской опытно-селекционной станции, два – фирмы «Даниско», три – ООО «КВС РУС», семь – ООО «Сингента» и два – «Флоримон Депре». Корнеплоды хранили в корнехранилище в течение 54 суток при температуре 2...6 °С и влажности воздуха 90...95 %. Результаты фитопатологического анализа показали, что из 15 гибридов лучшей лежкостью обладают пять гибридов ХИ 0437, ХИ 0569, ХМ 1820, Геракл и Кампай. Они показали минимальное количество проросших и загнивших корнеплодов и самые низкие потери массы и сахарозы. По результатам комплексной оценки сахарной свеклы лучшей сохранностью из всех изучаемых гибридов обладали фирмы «Сингента» ХИ 0437 и ХИ 0569 они показали лучшее фитопатологическое и технологическое состояние корнеплодов после длительного хранения с минимальными потерями массы свеклы и сахара.

Исследования, проведенные Всероссийским НИИ сахарной свеклы по изучению лежкости гибридов сахарной свеклы, имеющих различия в плоидности (количественном наборе хромосом), селекционному типу и заявленным срокам достижения технической спелости в условиях засушливого вегетационного периода 2010 года [9] показали, что, несмотря на хранение всех исследуемых проб в относительно благоприятных условиях, при минимальных механических повреждениях корнеплодов, снижение качества сырья за 30 суток хранения было значительным.

Отмечено, что хуже всего хранились триплоидные гибриды – за период хранения потери массы у них составляли 9 %, а среднесуточные потери сахарозы – 0,029 %. Как полагают авторы, значительное снижение сахаристости у триплоидов было обусловлено более высокой интенсивностью дыхательных процессов, а большее количество гнилой массы – меньшей устойчивостью к фитопатогенам.

Диплоидные гибриды зарубежной селекции обладали относительно лучшей лежкостью. Средние потери массы у них составили около 5,7 %, среднесуточные потери сахара – 0,023 %.

Отечественные сорта и гибриды оказались более пригодными к длительному хранению, хотя их технологические качества также снизились: средние потери массы за период хранения у них не превысили 3,0 %, среднесуточные потери сахара – 0,017 %.

Резюмируя данные исследований отметим, что более высоким уровнем пластичности к действию абиотических и биотических стресс-факторов обладают диплоидные гибриды, это обеспечивает их более высокую лежкость при хранении. Сорта и гибриды отечественной селекции наиболее устойчивы к действию различных стресс-факторов в период вегетации, при этом они более пригодны для послеуборочного хранения, поскольку имеют меньшие потери сахара и свекломассы.

Помимо селекционных особенностей используемых сортов и гибридов, большую роль в изменении свойств сахарной свеклы, определяющих ее сохранность, играет применение препаратов, оказывающих влияние на физиологические процессы в корнеплодах и обладающих рострегулирующим действием на растение. В качестве таких препаратов выступают микроэлементные удобрения, содержащие макро- и микроэлементы в оптимальном сочетании, применяемые при обработке посевов в период вегетации сахарной свеклы [10, 11].

В Курском НИИ агропромышленного производства в стационарном опыте были проведены исследования по изучению эффективности обработки посевов сахарной свеклы в разных фазах препаратом Биопэг и микроэлементными удобрениями Аквадон-М, Кора-N и N-агро на изменение сохранности корнеплодов сахарной свеклы [12]. Результаты исследования показали, что трехкратная обработка посевов сахарной свеклы препаратом Биопэг и микроэлементными удобрениями повышала устойчивость корнеплодов к кагатной гнили и способствовала их лучшей сохранности, при этом среднесуточные потери сахара при хранении снизились на 60,6 % (в относительном выражении).

Изменения в физиолого-биохимических процессах корнеплодов при хранении за счет удобрений, стимулирующих рост растений и содержащих макро- и микроэлементы, также подтверждают исследования РНИИСП [13]. Установлено, что во время хранения наименьшие изменения структуры компонентов углеводного комплекса сахарной свеклы, сопутствующих сахарозе, отмечены при совместном использовании ОМУ «Свекловичное» и «Акварин 5». Это обусловлено влиянием применяемых комплексных удобрений на изменение углеводного обмена в корнеплодах сахарной свеклы при хранении, что способствовало лучшей сохранности нативного углеводного комплекса.

Послеуборочное физическое состояние корнеплодов также меняет свойства сахарной свеклы как объекта хранения. При этом физическое состояние сахарной свеклы в основном характеризуется степенью

механического повреждения корнеплодов рабочими органами свеклоуборочной и погрузочной техники, а также ее загрязненностью примесями органического и минерального происхождения. При соблюдении оптимальных условий хранения неповрежденные корнеплоды с низким содержанием примесей хорошо сопротивляются развитию микроорганизмов, так как здоровые живые клетки выделяют особые антитела-лизозимы, угнетающие микроорганизмы. В первую очередь микроорганизмы развиваются на отмерших клетках, механически поврежденных, подмороженных и увядающих участках корнеплодов, затем поражаются живые, но ослабленные клетки [14].

Механические повреждения корнеплодов сахарной свеклы во время уборки, погрузки и укладки на длительное хранение способствуют повышению интенсивности дыхания корнеплодов и активизации в них деятельности ферментов, в т.ч. инвертазы. При этом в местах повреждений корнеплодов в процессе хранения наблюдается отмирание клеток ткани и развитие микробиологических процессов [15].

Поэтому одним из главных условий предохранения сырья от порчи является его целостность, так как механические повреждения во время уборки, транспортировки и укладки на хранение способствуют повышению интенсивности дыхания корнеплодов, а в местах повреждений – появлению отмерших клеток и развитию на них микроорганизмов, приводящих к загниванию [16, 17].

В процессе уборки и погрузки сахарной свеклы механические повреждения получают почти 80 % корнеплодов, в том числе сильные – до 40 %. При этом степень загрязненности минеральными примесями и повреждения корнеплодов зависит не только от конструктивных особенностей свеклоуборочных машин, но и от способов уборки, применяемых погрузочных средств. Так, исследованиями В.А. Князева [18] установлено, что при перевалочном способе уборки с использованием погрузчика загрязненность свеклы уменьшалась в 2...4 раза по сравнению с поточным способом уборки, однако количество поврежденных корнеплодов увеличивалось. При этом свекла, убранная поточным способом, обладала лучшей сохранностью, чем свекла перевалочного способа уборки. У такой свеклы потери массы от гнили в 1,5...3 раза, а среднесуточные потери сахара на 0,004...0,026 % к массе сырья были ниже.

Наряду с указанными изменениями сахарной свеклы современных гибридов как объекта длительного хранения произошли изменения в приемах ее хранения. В современных технологиях хранения сахарной свеклы применяются новые элементы и приемы, позволяющие более эффективно оказывать влияние на протекающие в корнеплодах процессы. К таким приемам относятся применение полимерных укрывочных материалов и препаратов нового поколения, обладающих полифункциональным действием.

Использование при хранении сахарной свеклы укрывочных материалов предназначено для снижения отрицательного влияния на корнеплоды внешних метеорологических факторов и создания более благоприятных, близких к оптимальным температурно-влажностных условий хранения. Для

эффективного решения указанных задач сегодня предлагаются полимерные материалы, обладающие комплексом необходимых функционально-технологических свойств. Одним из них является нетканый материал Toptex компании Ten Cate Geosynthetics. Материал сочетает в себе наиболее важные функциональные свойства для надежного укрытия кагатов сахарной свеклы: воздухопроницаемость; водоотталкивание; теплоизоляцию; высокую прочность на разрыв; легкий вес (110 г/м^2); светоотражающую способность [19].

Российским НИИ сахарной промышленности был разработан способ длительного хранения сахарной свеклы в кагатах [20], укрываемых трехслойной полиэтиленовой пленкой со светоотражающей поверхностью, модифицированной препаратом фунгицидного действия. Применение укрывочного материала с указанными функциональными свойствами обеспечивало повышение эффективности хранения сахарной свеклы за счет снижения отрицательного воздействия солнечной радиации и подавления микробиологических процессов [21]. Кроме того, институтом были проведены исследования по возможности придания дополнительных антимикробных свойств полимерному укрывочному материалу на основе нетканого полипропиленового полотна. С этой целью ОАО «Щекинское Химволокно» было изготовлено полимерное укрытие многофункционального действия – Спанбонд, поверхностной плотностью 140 г/м^2 с нанесением на его поверхность антимикробного препарата пролонгированного действия Биопаг [22].

Результаты производственных испытаний материала показали, что, несмотря на значительные колебания температуры и изменения влажности наружного воздуха, экспериментальный укрывочный материал, имея более низкую теплопроводность и оптимальную паропроницаемость по сравнению с Toptex, эффективно сглаживал влияние внешних метеорологических факторов и регулировал естественный влагообмен корнеплодов с окружающей средой в процессе хранения. Это позволило создать в процессе хранения сахарной свеклы более стабильный температурно-влажностный режим физической среды в полевых кагатах. При этом в сочетании с пролонгированным действием препарата Биопаг, происходило торможение микробиологических процессов. После 32 суток хранения сахарной свеклы содержание загнивших корнеплодов и гнилой массы, соответственно, в 4,2 и 4,3 раза было меньше по сравнению с укрывочным материалом Toptex [23].

Перспективным элементом технологии хранения сахарной свеклы является обработка корнеплодов препаратами нового поколения, включающими в разном сочетании антимикробное, ростингибирующее и анабиотическое действие. Их использование в сочетании с благоприятными температурно-влажностными условиями хранения способствует предотвращению загнивания корнеплодов, а также снижению интенсивности протекания в них физиолого-биохимических процессов, что в конечном итоге обеспечивает высокую эффективность хранения сахарной свеклы [24, 25, 26].

Это подтверждают исследования эффективности применения биологически разлагаемых препаратов комплексного действия флудиоксонил и азоксистробин при хранении сахарной свеклы [27]. Однако длительность

действия этих препаратов при хранении сахарной свеклы в кагатах не превышает 10 суток, поэтому для повышения эффективности обработки корнеплодов перспективно их применение с более мелкодисперсным распылением рабочего раствора.

Эффективность применения препаратов нового поколения, обладающих полифункциональным действием при хранении современных гибридов сахарной свеклы, была также изучена Российским НИИ сахарной промышленности [28]. В качестве полифункциональных препаратов были испытаны Квадрис, Схолар и F 09, обладающие дезинфицирующими свойствами, ингибирующие ростовые процессы и замедляющие интенсивность дыхания корнеплодов при хранении сахарной свеклы.

Исследование эффективности действия препаратов на гибридах разного селекционного направления проводилось в опыте промышленного хранения сахарной свеклы в течении 40 суток. Общим эффектом влияния изучаемых препаратов являлось снижение потерь массы свеклы на 1,8...3,4 % под действием препарата F 09, и на 1,4...2,6 % – препарата Схолар. При этом наилучшую эффективность действия препараты проявили на корнеплодах сахарной свеклы урожайного типа. И хотя у корнеплодов сахаристого типа, ввиду особенностей их обмена веществ, имело место наибольшее снижение количества проросших корнеплодов и потерь массы свеклы при хранении, показатели сохранности были хуже, чем у гибридов других типов.

Для повышения эффективности действия полифункциональных препаратов при хранении сахарной свеклы их применяют в виде газов и аэрозолей. К достоинствам такой обработки, помимо высокой эффективности действия, относится быстрота, экономичность и отсутствие необходимости применения специального оборудования для равномерного нанесения препарата на поверхность корнеплодов. К недостаткам следует отнести трудоемкость дозирования газообразных веществ, токсичность некоторых препаратов, необходимость дифференцированного подбора препаратов и доз [29].

Аэрозольный способ обработки сахарной свеклы препаратами был разработан научно-производственным предприятием «ЗИПО», позволяющим с помощью установки генератора «холодного тумана» и системы принудительного вентилирования использовать препараты с пролонгированным эффектом действия «Anabios» и «Somnus» [30]. Препараты проявляют выраженную бактерицидную активность, особенно в отношении возбудителей кагатной гнили. Вышеуказанные свойства ограничивают распространение инфекции по корнеплоду, стимулируют состояние его глубокого покоя и активируют защитные процессы в тканях корнеплода, обеспечивая в конечном итоге сохранность сахарной свеклы [31].

Таким образом, проведенный анализ полученных на современном этапе эмпирических и теоретических знаний о промышленном хранении сахарной свеклы показал, что накоплено достаточное количество данных и результатов исследований, свидетельствующих об изменении свойств сахарной свеклы, связанных с селекционными особенностями используемых гибридов, внесением комплексных удобрений с макро- и микроэлементами и

послеуборочным физическим состоянием корнеплодов, а также применения новых технологических элементов, включающих использование полимерных укрывочных материалов и препаратов нового поколения, обладающих полифункциональным действием. Приведенные эмпирические факты свидетельствуют о возможности актуализации и дальнейшего развития научных основ хранения сахарной свеклы.

Литература

1. Троегубова А.Г. Философия науки. Тула: ТулГУ, 2006. 136 с.
2. Канке В.А. Основы философии: Учебник для студентов средних специальных учебных заведений. М.: Университетская книга, Логос, 2008. 288 с.
3. Рубин Б.А. Хранение сахарной свеклы. М.: Пищепромиздат, 1946. 263 с.
4. Хелемский М.З. Хранение сахарной свеклы. М.: Пищевая промышленность, 1964. 471 с.
5. Жадан В.З. Теоретические основы кондиционирования воздуха при хранении сочного растительного сырья. М.: Пищевая промышленность, 1972. 145 с.
6. Шпаар, Д. Сахарная свекла (выращивание, уборка и хранение). Минск: ЧУП Орех, 2004. 325 с.
7. Корниенко А.В., Мазепин М.Г. Больше внимания отечественным сортам и гибридам // Сахарная свекла. 2003. № 5. С. 12-13.
8. Сапронов Н.М. [и др.]. Технологические качества и устойчивость различных гибридов к хранению // Сахарная свекла. 2008. № 7. С. 36-39.
9. Апасов И.В., Фоменко Г.К., Путилина Л.Н. Технологические качества гибридов сахарной свеклы различных селекционных направлений в условиях засухи // Сахар. 2011. № 5. С. 48-54.
10. Гуреев И.И. Оптимизация питания сельскохозяйственных культур // Сахарная свекла. 2017. № 5. С. 10-13.
11. Путилина Л.Н. [и др.]. Продуктивность и технологическое качество сахарной свеклы в зависимости от применения полихелатных микроудобрений и фона удобренности // Сахарная свекла. 2017. № 5. С. 14-19.
12. Лазарев В.И., Шершнева О.М., Шкрабак Е.С. Препарат Биопак и микроэлементные удобрения необходимы при возделывании и хранении сахарной свеклы // Сахарная свекла. 2012. № 5. С. 12-15.
13. Сапронов Н.М., Бердников А.С. Минеральное питание и сортовые особенности как факторы, определяющие структуру углеводного комплекса сахарной свеклы // Сахар. 2009. № 7. С. 23-25.
14. Князев В.А. Приемка и хранение сахарной свеклы по прогрессивной технологии. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. 196 с.
15. Никитин А.Ф. Исходное состояние и среднесуточные потери массы корнеплодов во время полевого хранения // Сахарная свекла. 2015. № 8. С. 41-44.

- 16.Красюк Н.А. Современные технологии производства и использования сахарной свеклы. Минск: А.Н. Вараксин, 2011. 512 с.
- 17.Чернявская Л.И. [и др.]. Хранение механически поврежденной свеклы // Сахарная свекла: производство и переработка. 1990. № 4. С. 37-41.
- 18.Князев В.А. [и др.]. Влияние способов уборки и различных типов уборочных машин на качество и сохраняемость сахарной свеклы // Сахарная промышленность. 1983. № 1. С. 54-57.
- 19.Материал Тортех для хранения сахарной свеклы // Сахар. 2011. № 11. С. 56.
- 20.Пат. 2555004 Российская федерация, МПК А 01 F 25/00. Способ длительного хранения сахарной свеклы [Текст] / Сапронов Н.М. [и др.]; Рос. науч.-исслед. ин-т сах. пр-ти. – № 2014100087/13; заявл. 09.01.2014; опубл. 10.07.2015, Бюл. № 19. 5 с.
- 21.Сапронов Н.М. [и др.]. Хранение сахарной свеклы с применением укрывочного материала модифицированного антимикробным препаратом // Сахар. 2013. № 8. С. 36-39.
- 22.Сапронов Н.М. и др.] Хранение сахарной свеклы в полевых кагатах под полимерным укрытием многофункционального действия // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2014. № 6. С. 73-74.
- 23.Сапронов Н.М. [и др.] Эффективность хранения сахарной свеклы под полимерным модифицированным укрытием //Сб. тр. XII междунар. науч.-практ. конф. «Пища. Экология. Качество», 20-21 марта. 2015 г., г. Москва. М., 2015. С. 168-172.
- 24.Чернявская Л.И., Никулина О.К. Хранение корнеплодов сахарной свеклы с использованием химически и биологически активных препаратов // Пищевая промышленность: наука и технологии. 2012. № 2. С. 34-40.
- 25.Кульнева Н.Г., Жаркова И.М., Астапова Е.Н. Использование новых бактерицидных препаратов при хранении сахарной свеклы // Успехи современного естествознания. 2017. № 10. С. 35-40.
- 26.Милькевич В.М. [и др.] Хранение корнеплодов с использованием препарата корцид // Сахар. 2000. № 2. С. 24-26.
- 27.Воблов А.П., Воблова Т.А., Воблова О.А Эффективность обработки свеклосырья, закладываемого на среднесрочное хранение // Сахарная свекла. 2010. № 7. С. 32-35.
- 28.Сапронов Н.М., Бердников А.С., Косулин Г.С. Хранение свеклы современных гибридов с применением полифункциональных консервантов // Сахар. 2011. № 8. С. 26-28.
- 29.Сапронов Н.М., Морозов А.Н. Фумигационный препарат Вист для сохранности сахарной свеклы // Сахар. 2004. № 4. С. 44.
- 30.Попов В.В., Мартынюк Н.М. Комплекс технологий НПП «ЗИПО» // Сахар. – 2017. № 9. С. 22-27.
- 31.Путилина Л.Н. [и др.]. Применение ингибиторов «Anabios» и «Somnus» при хранении сахарной свеклы в открытых кагатах // Сахар. 2017. № 1. С. 48-52.

НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ АГРАРНОГО ТАБАЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ларькина Н.И., канд. биол. наук, Шураева Г.П., канд. с.-х. наук

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

Аннотация. Табачная отрасль – одна из важных бюджетных частей АПК России, её сельскохозяйственная часть научно обеспечивается в направлении селекционно-генетических ресурсов, агротехнологии, защиты табака от вредных организмов и машинных агропромышленных технологий производства табака и табачного сырья для снижения токсичности, повышения качества и конкурентоспособности табачной продукции.

Ключевые слова. Табак, табачное сырье, сорт, селекционный материал, дикие виды Никоциана, снижение токсичности, повышение качества, рассада, удобрение, регулятор роста растений, защита растений, вредный организм, машинные агропромышленные технологии, посев семян, сушка табака, экономика табачной отрасли.

SCIENTIFIC SUPPORT FOR TOPICAL ISSUES AGRICULTURAL TOBACCO PRODUCTION

Larkina N.I., Cand. Sc. (Biol.), Shuraeva G.P., Cand. Sc. (Agric.)

FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka And Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The tobacco industry is one of the important budgetary parts of the Russian agroindustrial complex, its agricultural part is scientifically provided in the direction of selection of genetic resources, agricultural technology, tobacco protection from harmful organisms and machine agro-industrial technologies of tobacco and tobacco raw materials production to reduce toxicity, improve the quality and competitiveness of tobacco products.

Keywords. Tobacco, tobacco raw material, variety, breeding material, wild species Nicotina, educed toxicity, improved quality, seedlings, fertilizer, plant growth regulators, plant protection, harmful organism, machine agro-industrial technologies, sowing seeds, drying tobacco, economy of tobacco industry.

Табачная отрасль является одной из бюджетообразующих частей агропромышленного комплекса Российской Федерации, включающей в свой состав сельскохозяйственное производство табака и табачного сырья, а также промышленную переработку табачного сырья и изготовление табачных изделий. Научным обеспечением её занимается Всероссийский НИИ табака, махорки и табачных изделий, основной целью исследований которого являются снижение токсичности табачной продукции, повышение её качества и конкурентоспособности.

Качество и снижение токсичности табачных изделий зависит от исходного сырья, поэтому большое внимание уделяется исследованиям в области селекционно-генетических ресурсов, агротехнологии, защиты растений от вредных организмов и машинных агропромышленных технологий производства табака и табачного сырья, составляющим основу Государственного задания на 2018 г.

Научно-исследовательские работы выполнялись по двум темам и пункту 163 Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы.

Первая тема госзадания «Разработать научные основы инновационных биотехнологических процессов и методов получения высококачественной сельскохозяйственной продукции». Пункт 163 Программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы. Разработка темы шла по трём этапам НИР.

1 этап. «Провести селекционную оценку генетических ресурсов табака и выделить лучшие генотипы с высокой продуктивностью, качеством сырья, устойчивостью к основным болезням, оптимальным вегетационным периодом».

Цель постановки на исследование этого этапа заключалась в проведении селекционной оценки генетических ресурсов табака и выделении лучших генотипов с высокой продуктивностью, качеством сырья, устойчивостью к основным болезням, оптимальным вегетационным периодом, пригодных к инновационным технологиям.

Научные исследования выполнялись на базе существующих при институте лаборатории селекционно-генетических ресурсов, парникового хозяйства и опытно-селекционного участка, лаборатории химии и контроля качества с использованием специализированных методик постановки и проведения селекционно-генетических опытов.

В направлении селекционных исследований созданы перспективные сорта табака, являющиеся донорами и генетическими источниками основных хозяйственно-ценных признаков и устойчивости к табачной мозаике, мучнистой росе, пероноспорозу, бактериальной рябухе, У-вирусу картофеля и др. заболеваниям. Исследования в селекционном процессе позволяют выявить закономерности наследования признаков в поколениях.

В результате проведенной селекционно-генетической, морфологической и биологической оценки перспективных, с комплексной устойчивостью к основным болезням сортов табака Крупнолистного типа выделено из 12 сортообзцов четыре лучших сорта табака по комплексу полезных признаков – Рубин, Крупнолистный 22, Крупнолистный 23, Крупнолистный 9 М. В процессе их исследования установлено, что основные морфобиологические и хозяйственно-ценные признаки изученных сортов Крупнолистного типа характеризуются небольшой изменчивостью, которая не превышает пределы, допустимые для их необходимой однородности и стабильности.

При изучении форм селекционного материала с цитоплазматической мужской стерильностью выявлено влияние сорта-опылителя на проявление признаков. Установлено, что растения пятого беккрасса с определенными

сортами табака были фенотипически однородными и соответствовали фертильному сорту-опылителю.

Поддержана и воспроизведена коллекция источников ЦМС на основе цитоплазм *N. bigelovii*, *N. eastii*, *N. tabacum*.

Проведена научно-исследовательская работа на перспективном сортовом материале по селекции на скороспелость, продуктивность, качество, устойчивость к болезням. Отобраны формы и гибриды табака с высокими олигогенным и полигенным уровнями устойчивости к табачной мозаике, мучнистой росе, бактериальной рябухе, отмечено, что оптимальное сочетание в сорте этих систем обеспечивает сохранение высокого уровня урожая и качество сырья.

Получены в процессе селекционно-семеноводческих работ оригинальные семена и элита сортов табака, включенных в Госреестр селекционных достижений сортотипов Остролист, Трапезонд, Вирджиния с высоким посевным качеством.

В системах предварительного сортоиспытания, конкурсного и Государственного сортоиспытаний оценены и выделены перспективные новые сорта по продуктивности, болезнеустойчивости, оптимальному вегетационному периоду и качеству.

Для поддержанию генофонда коллекции сортообразцов табака, махорки и диких видов Никоциана (УНУ) в жизненном состоянии пересеяно в парниках и высажены в поле 392 сортообразца табака, получены коллекционные семена Восточного подвида – 153 сортообразца, Американского подвида – 83, Южного подвида – 40, Азиатского подвида – 8, Варатик – 2, Хинензис – 2 сортообразца. Также воспроизведены и поддерживаны в жизнедеятельном состоянии 26 видов *Nicotiana*. Выращено 50 сортообразцов махорки и собраны семена для их хранения.

2 этап. «Провести скрининг видов рода Никоциана по морфобиологическим признакам и свойствам с целью выявления перспективных для ландшафтного фитодизайна».

Цель постановки на исследования заключалась в проведении скрининга, выявлении перспективных, наиболее экологически адаптированных, стрессоустойчивых, пригодных для ландшафтного и паркового дизайна и практического использования в декоративном садоводстве диких видов рода Никоциана, а также поддержания и сохранения в жизнедеятельном состоянии их зародышевой плазмы.

Исследования выполнялись в лаборатории селекционно-генетических ресурсов, парниковом хозяйстве и опытно-селекционном участке института.

В ФГБНУ ВНИИТТИ собрана и поддерживается в жизнедеятельном состоянии коллекция диких видов Никоциана, используемая для различных научно-исследовательских работ.

Помимо селекционно-ценных признаков и свойств ряд видов обладает декоративно-полезными признаками и свойствами – ароматом, привлекательным габитусом, оригинальной окраской и формой цветков,

благодаря которым их можно использовать в декоративном садоводстве и ландшафтном дизайне.

Впервые в институте проводится скрининг коллекции диких видов Никоциана для изучения признаков, определения закономерностей их стабилизации в поколениях, разработки методики и технологии выращивания в рассадный и полевой периоды с целью сохранения зародышевой плазмы и выявления декоративно оригинальных видов, пригодных для практического использования.

В результате проведенных по морфобиологическим признакам исследований, мониторинга коллекции диких видов Никоциана, их сравнительной оценки, установлено, что оригинальными признаками и декоративностью, из 26 видов, имеющих в институте, обладают 13 диких видов Никоциана: лангсдорфии, сильвестрис, плюмбагинифолия, алята грандифлора, алята, суавеоленс, сандере, найтиана, госсей, аффинис, ноктифлёра, гляука, глютиноза. Выделенный селекционный материал будет изучаться для получения более эффективных форм в практическом применении.

3 этап. «Испытать применение физических методов обработки сельскохозяйственного сырья при производстве табачной продукции и выявить границы их эффективности».

Цель исследований – проведение сравнительных испытаний физических методов обработки сельскохозяйственного сырья при производстве табачной продукции и на их основе выявление границ эффективности.

Научные исследования выполнялись лабораторией машинных агропромышленных технологий, на базе парникового хозяйства и опытно селекционного участка с использованием специализированных методик.

Проведены испытания технологического приёма прорезания средних жилок листьев табака, способствующего интенсификации процесса сушки. Определено влияние технологического приёма на товарные качества, фракционный и химический состав высушенного табачного сырья. Выявлено, что листья с прорезанной жилкой в естественных условиях высыхали быстрее в 2,5 раза в сравнении с контролем, не ухудшалось их качество, в частности, технологические свойства, а при определённых режимах происходит его улучшение.

При испытании комбинированного способа сушки листьев табака с применением СВЧ-излучений определено снижение энергоёмкости процесса сушки. Установлено, что нагревание сырья до температуры заданного режима и его охлаждение происходит довольно быстро, изменяется активность ферментного комплекса, химического состава и водных свойств табака.

Результаты исследования по трём этапам первой темы опубликованы в 38 научных материалах в разных журналах и сборниках, получен один патент.

Вторая тема госзадания «Создать инновационные, ресурсосберегающие и экономически обоснованные технологии производства высококачественного табака и табачного сырья пониженной токсичности». Пункт 163 Программы ФНИ государственных академий наук 2013-2020 годы. В данную тему входят пять этапов.

1 этап. «Изучить влияние современных экологических приёмов выращивания табака на структурные элементы растений и химический состав сырья».

Цель исследований была в изучении влияния современных экологических приёмов (комплексных удобрений и регуляторов роста растений) выращивания табака на структурные элементы растений и химический состав табачного сырья.

Научные исследования выполнялись лабораторией агротехнологии на базе парникового хозяйства и опытно-селекционного участка при использовании соответствующих методик.

По агротехнологии подобраны и испытаны перспективные современные комплексные удобрения и регуляторы роста растений для выращивания высококачественной рассады табака и эффективного их влияния в полевых условиях для получения качественного табачного сырья пониженной токсичности. Получены экспериментальные данные по влиянию комплексных удобрений на рост, развитие, урожайность табака и химический состав табачного сырья. Установлено положительное влияние органических удобрений Стимикс, Стимулайф на продуктивность табачного растения. Разработаны рекомендации по применению современных комплексных удобрений Амко, Нутрилюкс и стимуляторов роста Эмистим С и Регоплан при выращивании табака.

2 этап. «Научно обосновать биоэкологическое использование средств и методов защиты растений в борьбе с актуальными вредными организмами в агроценозе табака».

Цель постановки на исследовании заключалась в научном обосновании применения биоэкологических средств и методов защиты растений табака от вредных организмов.

Научные работы выполнялись лабораторией агротехнологии с применением специализированных методик.

В рассадный период проведен анализ почвенных образцов, взятых с ризосферы пораженных рассадной гнилью растений. Выявлены представители несовершенных грибов различной трофической специализации и представители низших грибов, уточнен их видовой состав. Получены экспериментальные данные по агробиологическому оздоровлению деградированной питательной смеси парников при внесении ряда перспективных органических удобрений – Росток, Гуми-2 М богатый, Фулвитал плюс, Чудозем универсальное, Нитрофит, Marvel organic Цитогумит. Экспериментально подтверждена эффективность ежегодного использования разработанных биологизированных систем контроля численности хлопковой совки, озимой совки и жуков щелкунов, основанных на методе «самцового вакуума» совместно с применением биоинсектицидов. Определена высокая биологическая эффективность применения биопрепаратов Биостоп, Бикол, Рапсол для снижения численности персиковой тли.

3 этап. «Изучить влияние применения отходов табачного производства в качестве органического удобрения на агробиологическое оздоровление почв».

Цель постановки на исследовании этапа заключалась в проведении оценки влияния табачной пыли на агрохимические и агробиологические свойства почвы.

Научно-исследовательские работы выполнялись лабораторией агротехнологии на парниковом хозяйстве и опытно-селекционном участке института с использованием специализированных методик.

Подготовлено научное обоснование использования отходов табачного производства в качестве органического удобрения. В опыте применяли табачную пыль в чистом виде, табачную пыль в комплексе с природным биодеструктором Стернифаг и табачную пыль с отходами при производстве птицеводческой продукции (птичий помет). Работа проводилась на выщелоченном черноземе. В процессе исследований выяснено, что отходы табачного производства в чистом виде создают благоприятные условия для деятельности бактерий, усваивающих минеральные формы азота. Также заметные улучшения почвы отмечались при совместном применении табачной пыли с отходами птицеводства. Несколько подавляющее действие на биологическую активность почвы наблюдали при внесении биодеструктора на основе гриба триходермы – Стернифаг. Данный факт объясняется угнетающим действием почвенных грибов на деятельность бактерий, которые являются доминирующими при разложении растительных остатков.

По результатам опыта установлено повышение урожайности с использованием табачной пыли. Отмечено, что томаты, высаженные на фонах с применением табачной пыли, с табачной пылью в чистом виде и в смеси с природными компонентами практически не повреждались сосущими вредителями –незарой зелёной. Наблюдала агробиологическое оздоровление почвы.

4 этап. «Разработать научно-практические основы и алгоритм создания сквозных адаптивных ресурсосберегающих машинных технологий и технических средств для производства табачной продукции в хозяйствах с различным уровнем эффективности и ресурсообеспеченности».

Целью исследований являлась разработка научно-практических основ и алгоритма создания адаптивных технологий производства табачной продукции применительно к хозяйствам с различным уровнем эффективности и ресурсообеспеченности.

Научно-исследовательские работы проводились на базе лаборатории машинных агропромышленных технологий, парникового хозяйства и опытно-селекционного участка с использованием специализированных методик постановки проведения НИР и испытаний, разработанных на основе отраслевых стандартов.

В отчетном году были обобщены результаты ранее проведенных исследований и разработаны научно-практические основы ресурсосберегающих технологий для производства табачного сырья, включающие в себя: методическое руководство по уборке и транспортировке листьев табака в накопителях рулонного типа; методическое руководство по нанизыванию листьев табака на малогабаритные кассеты; научно-практическое руководство

по сушке табака сорта Вирджиния 202; научно-практическое руководство по увлажнению табачного сырья после сушки и первичной обработки; практическое руководство по ферментации табака сорта Вирджиния 202; научно-практическое руководство по технологии кондиционирования неферментированного табачного сырья.

Определены основные факторы адаптивности в табаководстве:

- биологическая урожайность свежесобранного табака;
- объем получаемого табачного сырья из свежесобранного табака;
- почвенно-климатические условия функционирования производства;
- социально-экономическая ситуация в регионе;
- конъюнктура рынка;
- наличие необходимого материально-технического обеспечения;
- профессиональный уровень исполнителей.

Разработана структурная схема алгоритма построения инновационной технологии производства табачной продукции в хозяйствах с различным уровнем эффективности и ресурсобеспеченности:

- адаптивные ресурсосберегающие технологии производства свежесобранного табака;
- сквозные энергосберегающие технологии производства табачного сырья.

Проведены испытания макетного образца мостового энергетического средства на опытно-селекционном участке, определены его рациональные конструктивные энергетические параметры.

По результатам испытаний установлено следующее:

- экспериментальный образец мостового энергетического средства удовлетворительно выполняет транспортный процесс перемещения вдоль парника;
- применение стабилизирующих колес обеспечивает равномерное движение мостового энергетического средства вдоль поверхности парника;
- для равномерности движения мостового энергетического средства при различных компоновочных схемах его необходимо в конструкции обеспечить симметричное распределение нагрузки.

На опытно-селекционном участке института проведена экспериментальная проверка макетного образца сеялки для рядкового посева семян мелкосемянных культур.

По результатам проверки установлено, что использование сеялки в парниках позволяет повысить производительность труда при посеве семян в сравнении с ручным трудом в 8,3 раза.

Во второй теме наряду с этапами, выполняемыми растениеводческими лабораториями, имелся этап по экономическим исследованиям. В статье он представлен для показа полного выполнения второй темы.

5 этап. «Разработать научно-технологический проект формирования и развития табачного рынка в Российской Федерации».

Целью исследований была разработка научно-технологического проекта формирования табачного рынка в России.

Научная работа осуществлялась лабораторией экономических исследований. Применялись методики экономического расчета и изучения производства и рынка. Информационно-эмпирическую и нормативно-правовую базу составляли разнообразные законодательные акты и другие документы.

Проведен мониторинг табачного производства, рынка табачных изделий и сырья в Российской Федерации. Выявлено, что производство табачных изделий, начиная с 2015 г. сократилось с 344,5 млрд шт. до 246-260 млрд шт. в 2017-2018 гг. Отмечено, что ранее, в периоды 2008-2011 гг. выпускалось, в среднем, более 400 млрд шт. изделий. В настоящее время сокращается объём продаж сигарет и папирос в физическом выражении. С 2005 по 2016 г. выявлено сокращение реализации на 21,9 %, но вместе с тем, произошло увеличение общего объёма продаж в стоимостном выражении. Розничная продажа сигарет и папирос увеличилась с 83,1 млрд руб. в 2005 г. до 610-665 и более млрд руб. в 2015-2016 гг.

По данным мониторинга выявлено, что формирование отечественного производства и рынка табачной продукции проходит в тесной взаимосвязи с мировым потребительским рынком на основе осуществления импортно-экспортных отношений с учётом сырьевой ёмкости рынка табачного сырья, по итогам 2017 г., в размере 256 тыс. т, при импорте сырья стоимостью более 0,7 млрд долл.

По результатам выполнения исследований по второй теме опубликовано 52 научных материала, издано 6 глав в коллективных монографиях различного профиля. Получен один патент на изобретение. Издана институтом одна книга «Табак. Агротехнология производства» (230 страниц).

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

О ЗАВЕРШЕННЫХ НАУЧНЫХ РАЗРАБОТКАХ

*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» Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Разработаны, подготовлены и оформлены по результатам научных исследований 5 методик, 2 комплекта конструкторской документации, 1 научно-практическое руководство, 1 практическое руководство, 1 устройство, 1 ГОСТ, 1 комплект научно-экономической документации, 1 научно-технологическое издание научных основ. Составлен Перечень завершённых разработок с наименованием разработки, экономической эффективностью, основными достоинствами и рекомендуемой зоной применения.

Ключевые слова. Методика, научно-практическое руководство, рекомендация, научные основы, концепция, предприятия табачной промышленности, табакопроизводящие хозяйства.

ON COMPLETED SCIENTIFIC RESEARCH

*Larkina N.I., Cand. Sc. (Biol.), Shuraeva G.P., Cand. Sc. (Agric.),
Gnuchich, E.V., Cand. Sc. (Tech.)*

FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka And Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. Developed, prepared and decorated according to the results of scientific research 5 methods, 2 sets of design documentation, 1 scientific and practical guide, 1 practical guide, 1 device, 1 GOST, 1 set of scientific and economic documentation, 1 scientific and technological edition of scientific bases are developed, prepared and issued by results of scientific researches. A List of completed developments with the name of the development, of economic efficiency, the main advantages and recommended area of application.

Keywords. Method, scientific-practical guide, recommendations, design documentation, scientific basis, concept, the enterprises of the tobacco industry, tobacco products agriculture/

По результатам научных исследований в отчетном году разработаны, подготовлены и оформлены к изданию 5 методик, 6 рекомендаций, 2 научных основы, 2 конструкторских документации, 1 научно-практическое руководство, 1 практическое руководство, 1 устройство, 1 ГОСТ, 1 научно-экономическое издание научных основ.

Составлен Перечень завершенных научных разработок, где отмечены наименования разработки, их экономическая эффективность, основные достоинства и также рекомендуемая зона применения. В него включены следующие разработки.

Методика определения никотина в жидкостях для электронных систем доставки никотина. Она позволяет проводить определение содержания никотина в жидкостях для электронных систем доставки никотина и контроль внутри- лабораторной и межлабораторной сходимости результатов анализа продукции.

Методика определения протечек жидкости для электронных систем доставки никотина позволяет определить протечки в целях подтверждения качества изделий.

Методика определения массы табака нагреваемого в инновационной никотиносодержащей продукции используется для подтверждения качества.

Национальный стандарт ГОСТ Р 58109-2018 «Жидкость для электронных систем доставки никотина», на его основе контролируется содержание никотина в инновационных никотиносодержащих продуктах и устанавливаются требования к ним.

Научно обоснованная технология табака для кальяна с пониженной токсичностью обеспечивает снижение содержания никотина в табаке для кальяна и повышение качества готовой продукции.

Представленные разработки рекомендуются для применения предприятиями табачной промышленности, расположенными на территории

Российской Федерации и ЕАЭС, научными и испытательными центрами, производственными и экспертными таможенными лабораториями, научными и образовательными учреждениями.

Разработаны научные основы управления процессами хранения и упаковки вторичных сырьевых ресурсов табачного производства, на их основе можно создавать технологии хранения и упаковки вторичных сырьевых ресурсов, обеспечивающие регламентирование процессов хранения и упаковки и устанавливающие практические потери на всех этапах производства табачных изделий. Рекомендуются для использования предприятиями табачной промышленности различных форм собственности, научными и образовательными организациями.

Издана книга «Табак. Агротехнология производства» в трёх томах, Том 1 «Табак и табачные изделия», позволяющая организовать выращивание табака в хозяйствах с различными земельными площадями и экономическими возможностями возделывания. Способствует пропаганде результатов исследований и внедрению культуры в производство.

Подготовлены: практическое руководство по ферментации табака сорта Вирджиния 202, обеспечивающее снижение эксплуатационных затрат на 20-25 %; научно-практическое руководство по технологии кондиционирования неферментированного табачного сырья, способствующее сохранению качества и сокращению потерь при производстве табачного сырья. Руководства рекомендованы для использования в табакопроизводящих, фермерских, крестьянских подсобных хозяйствах вне зависимости от расположения.

Созданы и подготовлена конструкторская документация на камеру для увлажнения табака в лабораторных условиях, повышающую производительность труда при обработке экспериментальных данных и результативность научных исследований; на контейнер для ферментации табака в лабораторных условиях, повышающий качества образцов табака и обеспечивающий их соответствие с требованиями к сырью для химической и технологической лабораторной оценки.

Создана машина для закрепления листьев табака на шнур МЗТ-250, повышающая производительность труда при подготовке листьев табака к сушке на 30-35 %, получен на неё патент. Можно применять при послеуборочной обработки в табакопроизводящих, фермерских, крестьянских хозяйствах.

Разработаны методики и рекомендации на основе агротехнологических исследований для аграрных предприятия и внутреннего использования в научных целях.

Методика прямого отжима масла из семян табака обеспечивает получение масла наиболее простым способом и способствует оптимизации параметров процесса. Методика очистки семян табака для селекционно-генетических работ, способствует повышению качество семян и их очистки, сокращается ручной труд и улучшаются его условия, снижается запыленность помещений, где идет работа с соцветиями и семенами.

Завершена разработка:

Рекомендаций по применению комплексного удобрения Амко при выращивании рассады пасленовых культур (на примере табака).

Рекомендаций по применению комплексного удобрения Нутрисол при выращивании рассады пасленовых культур (на примере табака).

Рекомендаций по применению удобрения гуминовой природы – Стимулайф на деградированной питательной почвенной смеси рассадника при выращивании пасленовых культур (на примере табака).

Рекомендаций по применению регуляторов роста растений – Эмистим С при обработке семян и выращивании рассады табака.

Рекомендаций по применению регуляторов роста растений – Регоплант при обработке семян и выращивании рассады табака.

Представленные рекомендации обеспечивают повышение посевных свойств семян, роста и развития рассады, урожайности табака, качества сырья и агробиологическое оздоровление питательной почвенной смеси.

Рекомендации по защите сельскохозяйственных культур от хлопковой совки в органическом земледелии (на примере табачного агроценоза) обеспечивают биологический контроль численности хлопковой совки, сохранение запланированной урожайности табачного сырья и семенной продуктивности. Рекомендуются для применения аграрными предприятиями, фермерскими и крестьянскими хозяйствами соответствующих табакопроизводящих регионов России.

Учитывая необходимость развития сельского хозяйства в Республике Крым, разработана «Концепция производства табачной продукции в Республике Крым в условиях распространения предпринимательской деятельности». Она способствует возрождению производства и формированию агропромышленного табачного подкомплекса. Концепция рекомендуется для использования при составлении сельскохозяйственных программ Федеральными органами власти и органами власти республики Крым.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

МЕЖДУНАРОДНОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

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

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

Аннотация. Институт осуществляет международное сотрудничество путем участия в конференциях, выставках и обмена опытом с коллегами других стран.

Ученые института участвовали в работе 21 международной конференции, которые проходили в России и в том числе в восьми за рубежом. В зарубежных изданиях опубликовано 30 научных работ.

Осуществляется сотрудничество с транснациональными табачными компаниями по выполнению научных исследований, проводятся международные межлабораторные сравнительные испытания по определению показателей безопасности сигарет.

Продолжается взаимодействие с национальными органами ряда зарубежных стран по проблемам стандартизации.

По заявкам зарубежных табачных фабрик осуществляется определение содержания показателей токсичности табачных изделий.

Ключевые слова. Международное сотрудничество, международная конференция, выставка, научные исследования, международная организация по стандартизации ИСО, транснациональные компании.

INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND TECHNICAL COOPERATION

*Larkina N.I., Cand. Sc. (Biol.), Shuraeva G.P., Cand. Sc. (Agric.),
Gnuchich E.V., Cand. Sc. (Tech.), Filimonova T.V.*

FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka And Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The Institute carries out international cooperation through participation in conferences, exhibitions and exchange of experience with colleagues from other countries. Scientists of the Institute participated in 21 international conferences, which were held in Russia and in eight abroad. 25 scientific works have been published in foreign publications. Cooperation with multinational tobacco companies in implementation of scientific research, hosts international inter-laboratory comparative tests on determination of indexes of safety of cigarettes. Cooperation with national authorities of a number of foreign countries on standardization issues continues. At the request of foreign tobacco factories, the content of toxic tobacco products is determined.

Keywords. The international cooperation, international conference, exhibition, research, International Organization for Standardization ISO, transnational companies.

Международное сотрудничество в отчетном году осуществлялось через участие в работе международных и зарубежных конференций и выставок. Сотрудники института обменивались также опытом с коллегами из других стран и в ходе выполнении научных работ и во время рабочих визитов.

Ученые института участвовали в работе 21 международной конференции, которые проходили в России и в том числе в восьми за рубежом:

VII International scientific-practical conference «Global science. Development and novelty» (28.02.2018). – Madrid, Spain;

VI Международной научная конференция «Новейшие исследования в современной науке: опыт, традиции, инновации» (27-28 февраля 2018 г.). – North Charleston, USA;

IV International Scientific Conference «General question of world science» (31.03 2018). – Amsterdam, Holland;

VII International Scientific Conference «Scientific achievements of the third millennium» (31.05. 2018). – San Francisco, California, USA;

Международная научно-практическая конференция daRostim 2018 «Биологически активные препараты для растениеводства. Научное обоснование – рекомендации - практические результаты» (3-8 июля 2018 г.). Организована конференция Белорусским государственным университетом (Минск) и Частным институтом прикладной биотехнологии daRostim (Германия);

V International Scientific Conference «General question of world science» (31.07 2018). – Brussels, Belgium;

VIII International Scientific Conference «Scientific achievements of the third millennium» (30.09.2017). – Los Angeles, California, USA;

Международная научная конференция «Становление и развитие науки по защите и карантину растений в Республике Казахстан» (06.12.2018). – Алматы, Казахстан.

Специалисты института выступили с очными докладами по результатам деятельности на Международных научно-практических конференциях: «Биологически активные препараты для растениеводства. Научное обоснование – рекомендации – практические результаты» (г. Минск, республика Беларусь), «Экологические проблемы развития агроландшафтов и способы повышения их продуктивности» (г. Краснодар, КубГАУ), «Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем» (г. Краснодар, ФГБНУ ВНИИБЗР).

В зарубежных изданиях учеными института опубликовано 30 научных работ, в том числе в журналах «Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Science», индексируемом в международной информационно-аналитической системе научного цитирования «Сеть науки» (Web of Science); «BioNanoScience», индексируемом в международных информационно-аналитических системах научного цитирования «Сеть науки» (Web of Science) и Scopus; «Norwegian Journal of development of the International Science» и других.

Институт в 2018 году выиграл конкурс на проведение научно-исследовательской работы и выполнял её в интересах Евразийской Экономической Комиссии НИР по теме: «Проведение исследований рынка новых видов никотиносодержащей продукции, международной практики правового регулирования обращения такой продукции и разработка предложений по установлению в рамках Евразийского экономического союза обязательных требований к новым видам никотиносодержащей продукции и рекомендаций по механизмам их реализации». Научные исследования состояли из двух этапов: «Анализ основных видов никотиносодержащей продукции, международного опыта и практики ее регулирования» и «Подготовка предложений и рекомендаций по установлению требований безопасности к никотиносодержащей продукции, выпускаемой в обращение на территории Союза». По результатам НИР ФГБНУ ВНИИТТИ предлагает разработать и установить в рамках Евразийского экономического союза законодательное техническое регулирование никотиносодержащей продукции, как отдельной категории продукции, которая может нести потенциальный риск для здоровья потребителей, но в то же время принципиально отличается от традиционной табачной продукции. Предложено введение обязательных требований к

никотиносодержащей продукции по контролю за содержанием никотина, пропиленгликоля, глицерина и приоритетных токсичных компонентов по списку ВОЗ (формальдегид, ацетальдегид, акролеин, нитрозонорникотин (NNN) и 4-(N-метил-N-нитрозамино-)-1-(3-пиридил-)-1-бутанон (NNK), бензол, 1,3-бутадиен и бенз(а)пирен) в жидкости для электронных систем доставки никотина; никотина, монооксида углерода, формальдегида, ацетальдегида, акролеина в аэрозоле систем доставки никотина и других приоритетных токсичных компонентов по списку ВОЗ (нитрозонорникотин (NNN), 4-(N-метил-N-нитрозамино-)-1-(3-пиридил-)-1-бутанон (NNK), бензол, 1,3-бутадиен и бенз(а)пирен) в аэрозоле систем доставки никотина при их обнаружении в жидкости. Выработаны предложения по применению действующих или разработке новых стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимых для применения и исполнения предлагаемых требований к никотиносодержащей продукции и осуществления оценки соответствия такой продукции.

Продолжается сотрудничество с компанией Philip Morris International (Швейцария) по осуществлению исследований никотиносодержащей продукции. Согласно договора на проведение научно-исследовательской работы на тему «Апробирование и валидация методик анализа химического состава жидкостей для электронных систем доставки никотина и аэрозолей, формируемых при их потреблении» осуществлено испытание 27 образцов электрической системы нагревания табака (ЭСНТ), электронных систем доставки никотина (ЭСДН), жидкостей для ЭСДН. Определено количественное содержание никотина, глицерина, пропиленгликоля и девяти приоритетных токсичных компонентов по списку ВОЗ (монооксид углерода, формальдегид, ацетальдегид, акролеин, нитрозонорникотин (NNN), 4-(N-метил-N-нитрозамино-)-1-(3-пиридил-)-1-бутанон (NNK), бензол, 1,3-бутадиен, бенз[а]пирен) в жидкостях и аэрозоле никотиносодержащей продукции. Научная работа выполняется с использованием уникального лабораторного оборудования: газового хроматомасс-спектрометра GCMS-QPUltra и жидкостного хроматомасс-спектрометра TSQ Quantiva, предоставленного институту компанией Philip Morris International.

Рабочая группа сотрудников исследовательского центра компании «Филип Моррис Продактс С.А.» (г. Нью Шатель, Швейцарии) посетила институт для обсуждения плана проведения вышеуказанных международных испытаний никотиносодержащей продукции и наладки используемого при проведении этих исследований высокотехнологичного оборудования.

По разработанной институтом методике определения никотина в жидкости для электронных систем доставки никотина (ЭСДН) проведены международные межлабораторные сравнительные испытания, в которых приняли участие три лаборатории из России (ВНИИТТИ, БАТ-Россия, Филип Моррис Ижора) и две зарубежные лаборатории (JTI, Германия и Philip Morris International, Нидерланды). В результате осуществленных межлабораторных испытаний установлены метрологические характеристики методики определения никотина в жидкости для электронных систем доставки никотина,

которая включена в текст национального стандарта ГОСТ Р 58109-2018 «Жидкости для электронных систем доставки никотина. Общие технические условия».

Проведены международные межлабораторные сравнительные испытания по определению показателей безопасности сигарет с компанией АО «TUTUN-СТС» SA Кишинёвский табачный комбинат. Для Гродненской табачной фабрики «Неман» (Беларусь) подготовлены и оформлены справки по нормам естественной убыли табачного сырья. Выполнены работы по идентификации одного образца резаного табака и одного образца курительного табака и для компании ТОО «PHOENIX ENTERPRISES» (Казахстан). По договору с ООО «М энд Компани» (Киргизия) оказана научно-технологическая помощь в организации производства кальянной смеси. В ходе рабочей встрече с представителями бизнеса Швеции дана консультация по возможности организации и научного обеспечения производства некурительных изделий на территории РФ с последующим экспортом в Швецию.

Продолжается взаимодействие с национальными органами по стандартизации Республик Армения, Беларусь, Казахстан, Киргизия, Таджикистан, Украина, а также активное сотрудничество института с международной организацией по стандартизации ИСО. Взаимодействие осуществляется с техническим комитетом ИСО/ТК 126 «Табак и табачные изделия», возглавляемый институтом 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. Институт имеет доступ в систему голосования Глобальной директории ИСО (ГД ИСО), с помощью которой направляет свои отзывы и голосует. В текущем году проведено голосование по 65 проектам международных стандартов.

В ФГБНУ ВНИИТТИ 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. В отчетном году по программе национальной стандартизации (подпрограмма «Межгосударственная стандартизация») МТК 153 разработана первая редакция проекта межгосударственного стандарта ГОСТ (ISO 6565:2015) «Табак и табачные изделия. Сопротивление затяжке сигарет и перепад давления фильтрпалочек. Стандартные условия», разрабатывается проект изменений в ГОСТ 31632-2016 (ISO 8243:2013) «Сигареты. Отбор проб».

Сотрудники института провели повышение квалификации специалистов ООО «Табакко - Трейд» (Молдова, АТО Гагаузия) по программе «Технология изготовления табака для кальяна».

По заявкам табачных фабрик осуществлялось определение содержания остаточных количеств пестицидов в табачном сырье, определение показателей безопасности табачного дыма. В рамках заключенных хоздоговоров

проанализированы более 100 образцов табачной продукции, производимой зарубежными табачными фабриками (Казахстан, Молдова, Киргизия, Азербайджан, Узбекистан, Украина – ДНР, ЛНР).

Институт получает в порядке обмена и безвозмездно периодические издания и годовые отчеты ряда зарубежных научно-исследовательских учреждений Германии, Болгарии, Индии и др. Фонд зарубежной литературы научно-технической библиотеки института пополняется изданиями журналов «Beiträge zur Tabakforschung», «Tobacco Journal international», «Tobacco Reporter» и другими.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ПРОПАГАНДА РЕЗУЛЬТАТОВ НИР И ОСВОЕНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАЗРАБОТОК

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

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

Аннотация. Пропаганда и освоение научно-технических разработок осуществляется путем организации исследований, проведении научно-практических конференций, участия в различных конференциях, совещаниях, семинарах, выставках, публикации материалов научных исследований и достижений в печати, производственных испытаниях и внедрении научных разработок в научно-исследовательскую деятельность и производство. Опубликовано 149 научных материала, из них 39 в журналах из Перечня ВАК. Организована и проведена Международная научно-практическая конференция молодых ученых. Проведены научно-исследовательские и научно-технологические работы по договорам с различными предприятиями и крупными агрофирмами.

Ключевые слова. Пропаганда, конференция, выставка, семинар, издание, публикация, доклад, статья, научная продукция, табачная продукция, предприятие, агрофирма.

PROMOTION OF RESULTS OF RESEARCH AND DEVELOPMENT SCIENTIFIC AND TECHNICAL DEVELOPMENTS

*Larkina N.I., Cand. Sc. (Biol.), Shuraeva G.P., Cand. Sc. (Agric.),
Gnuchich, E.V., Cand. Sc. (Tech.), Filimonova T.V.*

FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka And Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. Promotion and development of scientific and technical developments is carried out through the organization of research, scientific and practical conferences, participation in various conferences, meetings, seminars, exhibitions, publication of research materials and achievements in the press, production tests and the introduction of scientific developments in the

research activities of production. Published 149 scientific materials 39 of them in the journals of the list of HAC. An international scientific and practical conference of young scientists was organized and held. Research and technological works on contracts with various enterprises and large agricultural firms were carried out.

Keywords. Promotion, development, conference, exhibition, seminar, publication, publication, report, article, scientific production, tobacco products, enterprise, agricultural firm.

Институт осуществляет пропаганду результатов научно-исследовательских работ и освоение научно-технических достижений, организацией и проведением НИР, конференций и участием в различных научно-практических конференциях, совещаниях, семинарах, выставках, публикацией материалов научных исследований и разработок в печати, проведением производственных, экологических испытаний и внедрением научных разработок в научно-исследовательскую деятельность и производство.

Результативность научно-исследовательских работ представляется в журналах, различных сборниках, изданных книгах, монографиях, участием сотрудников в научных конференциях разных уровней.

Большое внимание уделялось пропаганде научных достижений в отчетном 2018 году путем публикации научно-технических разработок. Опубликовано 149 научных материалов, из них 39 в рецензируемых журналах, рекомендованных перечнем ВАК РФ: «Международный сельскохозяйственный журнал», «Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий», «Новые технологии», «Естественные и технические науки», «Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление» и др.

В рамках информационно-издательской деятельности начаты издания книг: «Табак и табачные изделия» в 3-х томах, вышел из печати Том 1 «Табак. Агротехнология производства» под общей редакцией В.А. Саломатина. Изданы «Методология поддержания селекционно-генетических ресурсов петунии для ландшафтного дизайна» (авторы Е.Г. Баранова, В.А. Саломатин, Н.И. Ларькина); «Научно-практическое обоснование совершенствования технологий табака для кальяна с пониженной токсичностью. Монография» (авторы О.А. Жабенцова, Е.В. Гнучих, В.А. Саломатин, А.Г. Миргородская).

9 глав результатов исследований сотрудников института: Кандашкина И.Г. «Общее и различия в требованиях к табачной продукции, установленных техническими регламентами»; Сатина Л.И. «Объективные методы контроля сферментированности и прогнозирования сохранности табачного сырья»; Саломатин В.А., Романова Н.К. «Мониторинговые исследования и анализ особенностей развития табачного рынка в России»; Саломатин В.А., Исаев А.П., Романова Н.К., Саломатина Е.В., Исаева Л.А. «Развитие экономики инновационной деятельности в агропромышленном табачном производстве»; Соболева Л.М., Плотникова Т.В. «Состояние сорного компонента в табачном агроценозе Краснодарского края и меры борьбы с ним»; Плотникова Т.В., Саломатин В.А. «Подгрызающие совки, их биология, вредоносность и методы сдерживания численности в табачном агроценозе»; Тютюнникова Е.М.,

Плотникова Т.В. «Значение регуляторов роста растений в растениеводстве и использование их в качестве элемента ресурсосберегающей экологизированной технологии выращивания табака»; Павлюк И.В., Жигалкина Г.Н. «Анализ конкурсного сортоиспытания новых сортов табака за 1997-2017 гг.»; Хомутова С.А., Иваницкий К.И., Кубахова А.А. «Биологические ресурсы – источник развития природы. Вид *Nicotiana tabacum* L.» представлены в изданной коллективной монографии «Результаты исследований естественных и точных наук: междисциплинарный подход и сверхаддитивный эффект: монография» (Самара) и 4-х монографиях под общ. ред. Гуляева (Пенза – МННС «Наука и Просвещение»): «Инновационные процессы в науке и образовании: монография», «Экономика и современный менеджмент: теория, методология, практика: монография», «Инновационное развитие науки и образования: монография», «Вопросы теории и практики инновационного развития науки и образования: монография».

Всего 113 научных материалов опубликовано в отечественных изданиях, объемом 42,78 печатных листов, в зарубежных изданиях 30 статей, объемом 7,5 печатных листа.

Институтом организована и проведена I-ая Международная научно-практическая конференция молодых ученых и аспирантов в дистанционном режиме «Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции». Конференция проходила с 09 по 23 апреля 2018г. на сайте института www.vniitti.ru, также на сайте работал форум для обсуждения результатов исследований.

В конференции приняли участие 184 аспиранта, молодых ученых и научных руководителей из 27 научно-исследовательских институтов, вузов и др. организаций. На конференции представлены научные материалы из 4 зарубежных университетов и предприятий 4 стран – Азербайджана, Казахстана, Узбекистана и Украины. Всего на конференцию поступило более 100 докладов. Представленные материалы содержали результаты фундаментальных и прикладных научных исследований по 7 направлениям: в области селекции, технологий возделывания, экологии и защиты растений, машинных технологий, инновационных технологий производства и хранения, современных методов контроля качества и безопасности сельскохозяйственной и пищевой продукции, экономики инновационного производства.

По результатам работы конференции принято решение, где рекомендовалось: 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.

На основе докладов международной научно-практической конференции, организованной институтом, сформирован электронный сборник материалов конференции (523 с., 10,4 Мб) с кодами УДК и ББК, а также присвоен международный стандартный книжный номер ISBN. Электронный сборник размещен на сайте института (открыт для просмотра и скачивания) и Российском индексе научного цитирования (РИНЦ), разослан авторам научных материалов. Обязательные экземпляры электронного сборника направлены в соответствующие библиотеки.

Научные разработки института представлены на 24 международных конференциях, 4 выставках, 1 форуме, 2 совещаниях, 2 семинарах. За активное участие в работе выставок институт награждён 1 медалью, 4 Дипломами, Почётными грамотами: XXI Межрегиональной специализированной выставки «АГРОТЕХ-Мордовия» (г. Саранск, 21-22 февраля 2018 г.); XII агропромышленной выставки «Агросезон-2018: Современная техника и технологии в земледелии и животноводстве» (г. Воронеж, 21-22 марта 2018 г.); XXIII межрегиональной специализированной выставки «БелгородАгро – 2018» (г. Белгород, 5-7 сентября 2018 г.); XXII агропромышленной выставки «Воронежагро-2018» (г. Воронеж, 14-15 ноября 2018 г.).

Проведены на договорных условиях с различными предприятиями исследования: образцов некурительного табачного изделия – табак жевательный для определения соответствия требованиям Федерального закона от 22.12.2008 N 268-ФЗ «Технический регламент на табачную продукцию» для ООО «Петро» (г. Санкт-Петербург) и ООО «Бристоль Ритейл Логистикс» (г. Москва); образцов сигарет с фильтром для определения содержания токсичных веществ и дегустационной оценки для ООО «Неска» (г. Москва); образцов табака для кальяна «Северный» по договорам с ИП «Сафиуллин М.Б.» (Татарстан, г. Казань), ООО «АРОМА» (Воронежская область), образцов бестабачной смеси для кальяна «Cobra» и образцов табака для кальяна «Cobra Origins» и «Cobra Virgin» для ООО «Интро Групп» (г. Москва) на содержание токсичных компонентов, определение качественных, технологических и органолептических показателей; образцов некурительного табачного изделия – табак жевательный с целью определения технологических показателей и содержания никотина для ООО «Рапсодия» (г. Москва) и ООО «Сигарный Дом Фортуна Лоджистик» (г. Москва), Центральной акцизной таможни (г. Москва). По договорам с ООО «Неска» (г. Москва) выполняются научно-исследовательские работы по разработке проекта национального стандарта «Табак жевательный. Общие технические условия», АО «МУМТ» (г. Москва) исследовалась нетабачная никотиносодержащая продукция на предмет установления отсутствия табака. Совместно с ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет» проведены испытания инновационных фильтров.

В рамках договоров о научно-техническом сотрудничестве с ФГБУ институтом органической химии Уфимского научного центра Российской академии наук (УфИХ РАН) и ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений» (ВНИИБЗР) с 2011 года проводятся научные исследования по разработке биологизированной системы защиты табака от хлопковой совки *Helicoverpa armigera*, основанной на массовом отлове самцов вредителя феромонными ловушками, т.е. создание «самцового вакуума» в комплексе с обработками биопрепаратами.

В рамках оказания научно-технической помощи предприятиям отрасли, правоохранительным органам, общественным и правительственным организациям подготовлены и представлены в организации 12 заключений по идентификации и качеству табачной продукции по запросам Роспотребнадзора г. Самара, Отдела МВД России по Неклиновскому району Ростовской области, Отдела полиции № 2 Управления МВД Российской Федерации по г. Таганрогу, МВД по Республике Калмыкия по ОВД следственной части, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Краснодарском крае», ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан, Индивидуального предпринимателя Гадмилова (Республика Дагестан, г. Дербент), адвоката Палаты адвокатов Самарской области В.О.Филимонова.

По запросам различных Министерств и ведомств подготовлены ответы на запросы:

Министерства сельского хозяйства РФ: «О проекте формы отчета, содержащего сведения о составе реализованных в течение календарного года табачных изделий и выделяемых ими веществах»;

Депутата Государственной Думы Федерального Собрания РФ Катасонова С.М.: «Об экспертном мнении института по законопроекту №527076-7 «О внесении изменения в статью 14.53 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях в части установления ответственности за оптовую и розничную продажу табака жевательного и табака нюхательного»;

Управления Федеральной налоговой службы по республике Северная Осетия-Алания: «О предоставлении информации по производству сигарет на оборудовании, имеющемся в наличии у заявителя»;

МВД по Республике Калмыкия, ОВД по Санкт-Петербургу и Ленинградской области, Центральной акцизной таможни (Северо-Западный таможенный пост), Санкт-Петербург-Балтийского линейного отдела МВД РФ на транспорте, ГСУ СК России по Республике Крым Крымского следственного отдела на транспорте по вопросам проведения экспертизы образцов табачной продукции;

Центральной акцизной таможни: «Запрос по некурительным табачным изделиям»;

Управления ФНС России по Воронежской области: «Запрос по возможности производства табачных изделий»;

Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по республике Татарстан: «Запрос о регулировании и идентификации нагреваемых табачных палочек – стиков».

Сотрудники института принимали участие в различных совещаниях:

Круглом столе, организованном Государственной Думой Федерального собрания РФ по вопросу законодательного регулирования оборота инновационной продукции, предназначенной для потребления никотина, способами, отличными от курения;

Круглых столах, проводимых региональным аналитическим центром «Эксперт Юг» (в г. Ростов-на-Дону и г. Краснодар) по стратегии формирования здорового образа жизни. В рамках круглых столов состоялось обсуждение результатов исследований института, посвященных табачной продукции пониженного риска, в частности, табака нагреваемого;

заседании Рабочей группы по государственному регулированию табачной отрасли по обсуждению законопроектов и законодательных инициатив, организованном Комитетом Государственной Думы по бюджету и налогам;

заседании Рабочей группы ЕЭК по установлению доверительных интервалов по содержанию смолы, никотина, монооксида углерода при применении требований технического регламента Таможенного Союза «Технический регламент на табачную продукцию» (ТР ТС 035/2014).

В рамках договора с ООО «КИСС» (Республика Крым, Бахчисарайский район) и в целях восстановления и развития табаководства в зоне Крымского полуострова разработана «Концепция стратегии восстановления и развития производства табачной продукции в Республике Крым в условиях распространения предпринимательской деятельности. Перспективы производства табака и табачного сырья (организационно-технологический проект)» для представления на республиканском и федеральном уровнях и принятия решения о возрождении производства и формирования агропромышленного табачного подкомплекса Республики Крым, как одной из основных традиционных зон выращивания табака и получения высококачественного табачного сырья, в том числе ароматического типа. Материалы концепции представлены в Министерство сельского хозяйства Республики Крым, одобрены и рекомендованы для разработки программ по табачной отрасли.

Продолжилось дальнейшее внедрение в производство законченных научных разработок.

Проведены научно-технологические работы по договорам с крупными агрофирмами, занимающимися распространением семян и специализирующимися на выращивании сельскохозяйственных культур: ЗАО «ССПП «Сортсемовощ» (г. Санкт-Петербург) по созданию семенного материала вида махорки (50 г) и районированного сорта табака, включённого в Госреестр селекционных достижений Юбилейный новый 142 (50 г), ООО «Крым Табак» (Республика Крым, г. Симферополь) по созданию семенного материала сортов табака Вирджиния 202 (50 г) и Берлей Краснодарский (50 г), Потребительским кооперативом по развитию экономических и социальных

программ «Крафт Артель» (г. Москва и Республика Крым, Бахчисарайский район) по созданию семенного материала сортов табака Трапезонд 92 (100 г), Вирджиния 202 (100 г) и Берлей Краснодарский (100 г), Юбилейный новый 142 (60 г), Самсун 85 (40 г) для эколого-производственного испытания фермерскими, крестьянскими и личными подсобными хозяйствами в различных почвенно-климатических условиях.

В рамках договорам с ОАО «Костромской химический завод» проведены испытания 3-х инсектицидов: Табачная пыль, Табазол, Антитлин на табаке и овощных культурах. Подтверждена их высокая эффективность против сосущих вредителей.

Для обмена опытом в области агротехнологии и защиты растений, а также налаживания связей с производителями современных агрохимикатов и средств защиты растений институт принял участие в работе международной выставки «Юагро» (г. Краснодар).

В научно-исследовательскую работу института внедрены 27 результатов интеллектуальной деятельности лабораторий института в направлениях: селекционно-генетических ресурсов, агротехнологии, машинных агропромышленных технологий, химии и контроля качества, стандартизации и качества, технологии производства табачных изделий, способствующие повышению эффективности научно-исследовательской деятельности.

Для пропаганды научных достижений, повышения числа публикаций и цитируемости сотрудников института проводится работа по подготовке и размещению в Российском индексе научного цитирования (РИНЦ) на платформе Научной электронной библиотеки (НЭБ) www.elibrary.ru изданий института. По договору с НЭБ на размещение неперiodических изданий в РИНЦ размещен электронный сборник материалов Международной научно-практической конференции с 35-ю статьями молодых ученых и аспирантов института.

В сентябре 2018 г. на федеральном телеканале «Россия 1» в новостном сюжете прозвучало интервью сотрудников лаборатории химии и контроля качества с информацией об электронных сигаретах, также специалисты института участвовали в телевизионной программе «Зеркало родного края» на канале «Кубань 24» (25.01 2018 г.).

В 2018 г. заключено более 30 договоров с предприятиями табачной отрасли и организациями, контролирующими оборот табачных изделий 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 110 образцов табачной продукции, в т.ч. 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 проведена экспертиза по соответствию представленной предприятиями продукции техническому

регламенту. Зарегистрировано 130 деклараций о соответствии и выдано 25 сертификатов соответствия по добровольной сертификации.

В рамках образовательной деятельности по программам повышения квалификации дополнительного профессионального образования проведено обучение 40 человек, в том числе 20 сотрудников института, 5 должностных лиц Центрального экспертно-криминалистического таможенного управления (г. Москва), 14 специалистов различных предприятий табачной отрасли из Республики Молдова, Республики Дагестан, г. Казань, г. Нижний Новгород, г. Ессентуки, г. Ростов, г. Краснодар, г. Москва.

С целью популяризации научных исследований и достижений института продолжается внедрение научной продукции, изданной в институте, в производственный процесс различных организаций, агрофирм, фермерских хозяйств: ВНИИ сахарной свеклы (г. Рамонь, Воронежская обл.), ООО «Центр-Огородник» (г. Москва), «Сортовик» (г. Санкт-Петербург), ООО «Крымтабак» (г. Симферополь), ЗАО «ССПП «Сортсемо́вош» (г. Санкт-Петербург), Кишинёвский табачный комбинат (г. Кишинёв, Молдова), Агрофирма «Учумская» и др., а также выставок «БелгородАгро» (г. Белгород), «АГРОТЕХ-Мордовия» (г. Саранск), «ВОРОНЕЖАГРО-2018» (г. Воронеж), «АГРОСЕЗОН-2018» (г. Воронеж) – 90 экземпляров книг и брошюр, а также продолжается обмен научной литературой, издаваемой в научно-исследовательских институтах Краснодарского края.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ОХЛАЖДЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ СВИНИНЫ, УПАКОВАННЫХ ПОД ВАКУУМОМ, В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

*Милеенкова Е.В., Насонова В.В., канд. техн. наук,
Кузнецова Т.Г., д-р вет. наук*

**ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем
им. В.М. Горбатова» РАН, Российская Федерация, г. Москва**

Аннотация. Качество готовой продукции зависит от совокупности многих факторов, в особенности от свойств и характеристик используемого мясного сырья.

Проведены сравнительные исследования охлажденных крупнокусковых полуфабрикатов из свинины, упакованных под вакуумом, в процессе хранения, выработанных из мясного сырья с различным течением автолиза (NOR и PSE), полученного от свиней-молодняка разного пола (свинки и боровки).

Установлены закономерности изменений показателей качества полуфабрикатов из свинины, упакованных под вакуумом в процессе хранения в течение 10 суток.

Ключевые слова. Показатели качества, крупнокусковой полуфабрикат, вакуумная упаковка, свинина, боровки, свинки, автолиз.

ANALYSIS OF QUALITY INDICATORS OF VACUUM-PACKED CHILLED PORK SEMI-PREPARED PRODUCTS DURING STORAGE

*Mileenkova E.V., Nasonova V.V., Cand. Sc. (Tech.),
Kuznetsova T.G., Dr. Sc. (Vet.)*

V.M. Gorbatov Federal Research Center for Food Systems
of Russian Academy of Sciences, Russian Federation, Moscow

Abstract. Quality of finished products depends on the complex of many factors, in particular, on the properties and characteristics of used meat raw materials.

The comparative studies of vacuum-packed chilled semi-prepared products in large pieces from pork with different course of autolysis (NOR and PSE) obtained from young pigs of different gender (young barrows and gilts), were carried out during their storage. The regularities of the changes in the quality indicators of vacuum-packed pork semi-prepared products during 10-day storage were established.

Keywords. Quality indicators, semi-prepared product in large pieces, vacuum package, pork, young barrows, gilts, autolysis.

Россия стремится к обеспечению себя мясом собственного производства и имеет для этого все необходимые условия. На это направлены положения приоритетного национального проекта «Развитие АПК» и уже достигнуты положительные результаты. В последние годы наблюдается значительный рост производства и переработки свинины. По данным Национальной мясной ассоциации (НМА) на долю отечественной свинины приходится почти 90 % потребления этого вида мяса в России [1, 2].

Однако, мясное сырье, поступающее в настоящее время на переработку, неоднородно по своему качественному составу и термическому состоянию. При этом использование предприятиями отрасли свинины с низкими функционально-технологическими характеристиками приводит к потерям при производстве продукции и снижению ее качества.

Появление современных упаковочных материалов и новых способов хранения дало решительную возможность торговой сети перейти от продажи замороженного мяса к охлажденной продукции. Вакуумная упаковка на сегодня считается наиболее прогрессивным способом, позволяющим продлевать сроки хранения продукции в 2-3 раза [3].

Вакуумная упаковка прекрасно подходит для крупных кусков мяса, анатомически выделенных с максимальным сохранением целостности мышц, для охлажденного мяса с нормальным течением автолиза (рН не ниже 5,6 и не выше 6,0). Однако ее использование не имеет широкого применения в связи с отсутствием условий для цветообразования (в отличие от МГА, содержащей кислород). Несмотря на это на прилавках магазинов можно встретить охлажденные крупнокусковые полуфабрикаты из свинины, упакованные с применением вакуума, имеющие бледно-розовый цвет и большое количество мясного сока внутри упаковки. Данные показатели отрицательно влияют на

потребительские предпочтения и, следовательно, снижают конкурентоспособность продукции на рынке. Разочарование потребителя наступает и после приготовления блюд из такого мяса, которое отличается большими потерями при тепловой обработке и имеет сухую и жесткую консистенцию.

Указанные выше недостатки соответствуют мясу PSE (*pale* – бледное, *soft* – мягкое, *exudative* – водянистое). Применение такого сырья не удовлетворяет ожиданий покупателя, а при промышленной переработке, требует дифференцирования и использования дополнительных ингредиентов (регуляторы кислотности и стабилизаторы) [4].

Анализ отечественной и зарубежной литературы показывает, что на качество мяса влияет вид, порода (генотип) и пол животного, технология выращивания (интенсивный откорм, гиподинамия), способы транспортирования, убоя и первичной переработки, а также условия и режимы хранения. Нарушение хотя бы одного из перечисленных факторов приводит в дальнейшем к отклонениям в протекании автолитических процессов и получению мяса с пороками качества [5, 6].

Число исследований, направленных на выявление объемов мясного сырья с нетрадиционным характером автолиза, в России ограничено. Имеющиеся данные мониторинга качества свинины в отдельных регионах страны показывают, что свинина с признаками PSE составляет от 30 до 40 % от всего сырья, поступающего на переработку [7].

В связи с увеличением удельного веса мяса с признаками PSE и появлением в торговой сети охлажденных крупнокусковых полуфабрикатов, упакованных под вакуумом низкого качества, возникла необходимость поиска путей решения и новых технологий использования такого сырья для получения конкурентоспособной продукции.

Целью данной работы было проведение сравнительной оценки показателей качества охлажденных крупнокусковых полуфабрикатов из свинины, упакованных под вакуумом, в процессе хранения, выработанных из мясного сырья с различным течением автолиза (NOR и PSE), полученного от свиней-молодняка разного пола (свинки и боровки).

В качестве объектов исследований были выбраны охлажденные крупнокусковые полуфабрикаты из свинины, полученные от спинно-поясничного отруба свинины, выработанные из мяса PSE и мяса NOR, упакованные под вакуумом, в процессе хранения. В дальнейшем изготовление полуфабрикатов проводили из длиннейшей мышцы спины (M. Longissimus dorsi).

Образцы упаковывали в полимерные пакеты. Масса образцов варьировала от 500 г до 700 г. Хранение упакованных образцов осуществляли при температуре 0 °С в течение 10 суток (в соответствии с НТД на производство крупнокусковых полуфабрикатов из свинины).

Отбор мясного сырья проводили в условиях предприятия убоя и первичной переработки, расположенного в Московской области. В качестве объектов для получения полуфабрикатов были выбраны свиньи-молодняк

разного пола (свинки и боровки) помесных пород (Крупная белая х Ландрас х Дюрок) живой массой от 100 до 120 кг. Через час после убоя и первичной переработки свинины, а также после 24 часов хранения были проведены измерения pH с целью дифференциации мясного сырья.

В процессе работы использованы следующие методы:

- определение концентрации водородных ионов (pH) – по ГОСТ Р 51478-99;
- определения массовой доли влаги – по ГОСТ 9793-2016;
- определения массовой доли белка – по ГОСТ 25011-2017;
- определения массовой доли жира – по ГОСТ 23042-2015;
- определения влагосвязывающей способности (ВСС) мяса методом прессования по Р. Грау и Р. Хамму в модификации В. Воловинской и Б.И. Кельман;
- определения цветометрических характеристик (в системе CIELab) спектрофотометром Konika Minolta (пр-во Япония);
- определение устойчивости цвета;
- структурно-механические исследования проводили на универсальной испытательной машине «Shimadzu» методом Уорнера-Братцлера (WB) с использованием лезвия V-образной формы при скорости испытания 50 мм/мин; для обработки полученных результатов было использовано программное обеспечение Trapeziumlite X;
- потери массы мясного сока в процессе хранения образцов и потери массы после термической обработки проводили весовым методом.

Известно, что одним из самых быстрых и доступных способов сортировки мяса на качественные группы является показатель pH, измеряемый через 1 и 24 часа с момента убоя [8]. Скорость и интенсивность изменения pH имеют экстремально важное значение для результирующих показателей качества мяса. Изменение pH в процессе созревания оказывает влияние на такие показатели, как цвет, нежность, водоудерживающая способность, вкус, сроки хранения.

Как видно из таблицы, величина pH мяса, полученного от боровков, имеет более низкие значения, чем от свинок, однако находится в пределах погрешности измерения. Такая тенденция отмечена в каждой группе качества на протяжении всего срока хранения. Можно предположить, что данный показатель зависит от различной устойчивости животных к стрессу [9].

Влагосвязывающая способность мясного сырья определяет его дальнейшую технологическую пригодность и является одной из важнейших функционально-технологических характеристик, которая определяет качество готового продукта, его сочность, нежность, вкус и другие показатели качества. ВСС и показатель pH взаимосвязаны между собой. Способность мяса удерживать влагу имеет большое значение для получения высокого выхода, хорошей консистенции и сочности мясных продуктов [10].

Таблица

Изменение pH в образцах полуфабрикатов после убоя и в процессе хранения в упакованном виде

Обозначения	Наименование образца			
	свинки		боровки	
	NOR	PSE	NOR	PSE
pH _{1 час}	6,43±0,05	6,10±0,02	6,40±0,05	5,84±0,03
pH _{24 часа (фон)}	6,11±0,03	5,49±0,05	6,08±0,02	5,45±0,04
pH _{120 часов (5 суток)}	6,00±0,05	5,56±0,04	5,90±0,04	5,51±0,02
pH _{240 часов (10 суток)}	6,03±0,02	5,58±0,01	5,94±0,01	5,53±0,01

Результаты изменения ВСС полуфабрикатов в процессе хранения показали, что мясо NOR имело изначально влагосвязывающую способность на 4,5÷6 % (в зависимости от пола животного) больше, чем мясо PSE. Одновременно с этим при хранении под вакуумом мясо NOR обладало незначительным снижением ВСС, которое составило около 4 %. При этом у мяса PSE в процессе хранения происходило более интенсивное его снижение, которое составило около 9 % (рисунок 1).

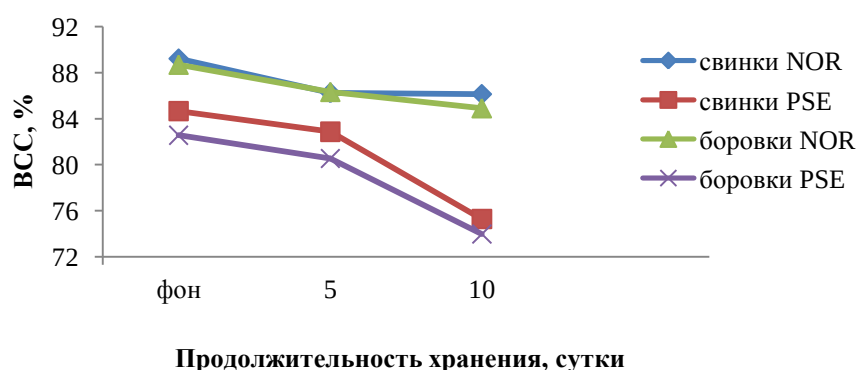


Рисунок 1. Динамика ВСС в процессе хранения

Потери мясного сока образцов полуфабрикатов, изготовленных из свинины с признаками PSE, превышали показатели образцов с нормальным течением автолиза на протяжении всего срока хранения. Результаты, полученные в процессе исследования, показали, что по истечении 10 суток хранения, потери мясного сока образцов полуфабрикатов из мяса PSE (независимо от пола животного) превосходят потери по отношению к мясу NOR более чем в 2 раза.

Снижение ВСС мясного сырья с признаками PSE приводит к снижению выхода продукта при дальнейшем его использовании на производство мясной продукции или к получению продукта с низкими органолептическими характеристиками. Исследования по сравнению потерь массы в процессе термической обработки мясного сырья, полученного от свинины различных групп качества, приведены на рисунке 2.

Как видно из представленных данных, значения потерь массы образцов, выработанных из свинины с пороком PSE, превосходят образцы, полученные от свинины NOR, на протяжении всего срока хранения.

Анализ полученных данных позволил установить корреляционную зависимость между показателями ВСС и потерями при тепловой обработке образцов свинины с различным течением автолиза в процессе хранения.

Наиболее высокий коэффициент корреляции имели образцы мяса с признаками PSE, который составил для свинок (-0,94) и боровков (-0,95). Для мяса NOR данный показатель составил для свинок (-0,76) и для боровков (-0,86).

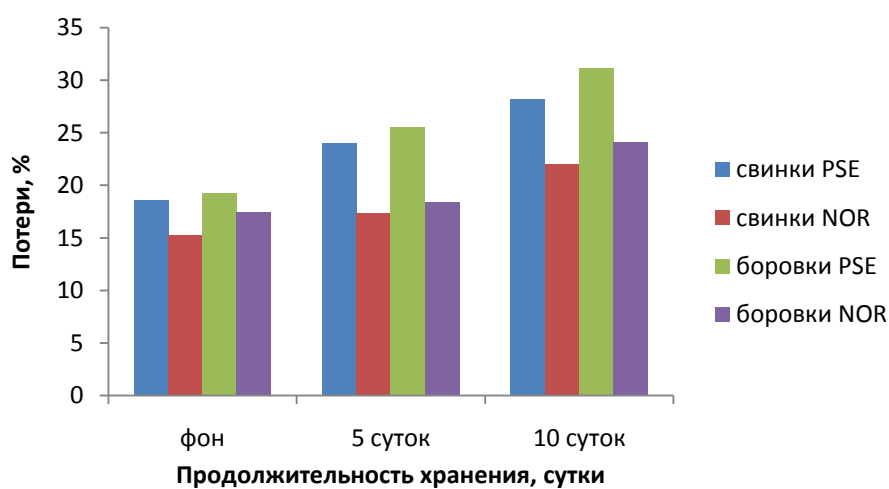


Рисунок 2. Потери массы при тепловой обработке

Потери массы в процессе тепловой обработки в образцах полуфабрикатов, полученных от свинины с аномальным течением автолиза (PSE), имели более высокие значения в сравнении с образцами от свинины NOR. Это напрямую отразилось на структурно-механических показателях образцов, прошедших тепловую обработку.

Как было отмечено выше, образцы полуфабрикатов, полученные из мяса с аномальным течением автолиза, имеют большие потери при тепловой обработке, что соответственно приводит к ухудшению органолептических характеристик. На рисунке 3 представлены результаты структурно-механических показателей исследуемых образцов на 10 сутки хранения. Полученные результаты свидетельствуют о том, что полуфабрикаты, изготовленные из мясного сырья с признаками PSE (независимо от пола животного), после тепловой обработки на 30 % имели более высокие значения показателя напряжения среза, чем из мяса с нормальным течением автолиза.

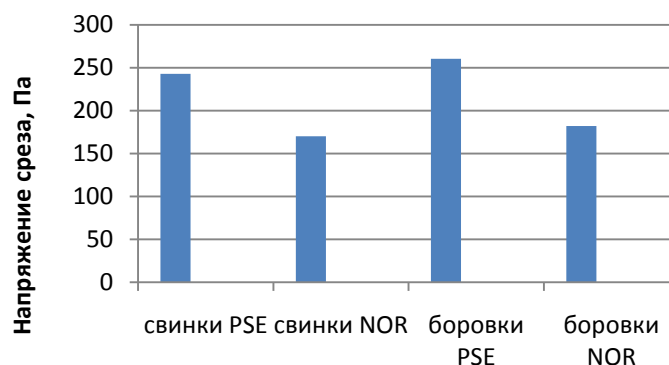


Рисунок 3. Сравнительная характеристика структурно-механических свойств исследуемых образцов после 10 суток хранения

Цвет пищевого продукта оказывает существенное влияние на потребительские предпочтения. Это не только показатель свежести, но и необходимая характеристика его узнаваемости. Причем цвет является первым качественным показателем, на который потребитель обращает свое внимание при выборе товара.

В процессе хранения проведены исследования цветовых характеристик образцов полуфабрикатов (L - интенсивность цвета (светлота), а - краснота, b - желтизна), а также определена устойчивость цвета (У) к воздействию воздуха после вскрытия вакуумной упаковки (рисунки 4-6).

Отмечено, что исследуемые образцы полуфабрикатов, полученные от мяса PSE (независимо от пола животного) имели более высокие показатели светлоты и желтизны на протяжении всего срока хранения. При этом показатель красноты данных образцов имел наиболее низкие значения. Что может быть связано с меньшим содержанием миоглобина (Mb) в мясе PSE или с большим содержанием окисленной формы Mb в сравнении с мясом NOR.

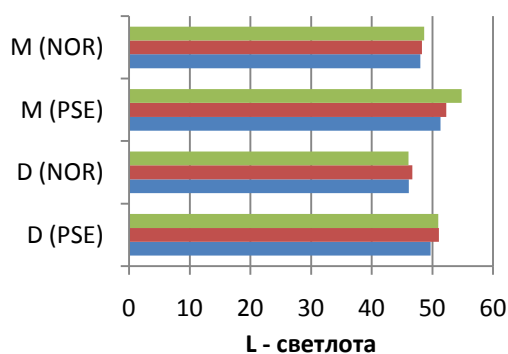


Рисунок 4. Динамика светлоты в процессе хранения

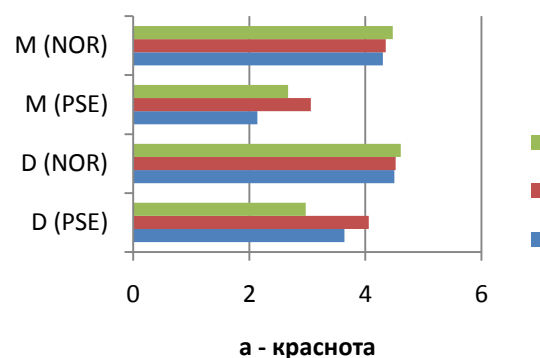


Рисунок 5. Динамика красноты в процессе хранения

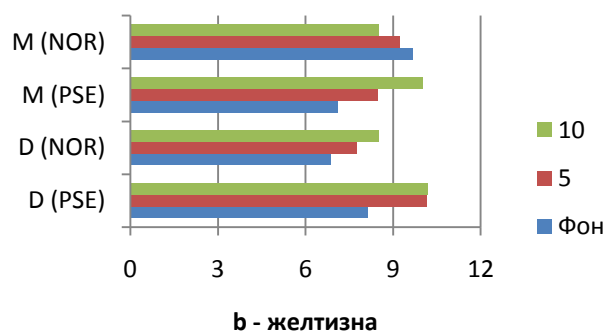


Рисунок 6. Динамика желтизны в процессе хранения

Наибольшее снижение значений показателя устойчивости цвета в процессе хранения после вскрытия вакуумной упаковки отмечено у образцов полуфабрикатов, полученных из свинины с признаками PSE (независимо от пола животного). Образцы с нормальным течением автолиза имели высокую степень устойчивости цвета на протяжении всего исследуемого периода (рисунок 7).

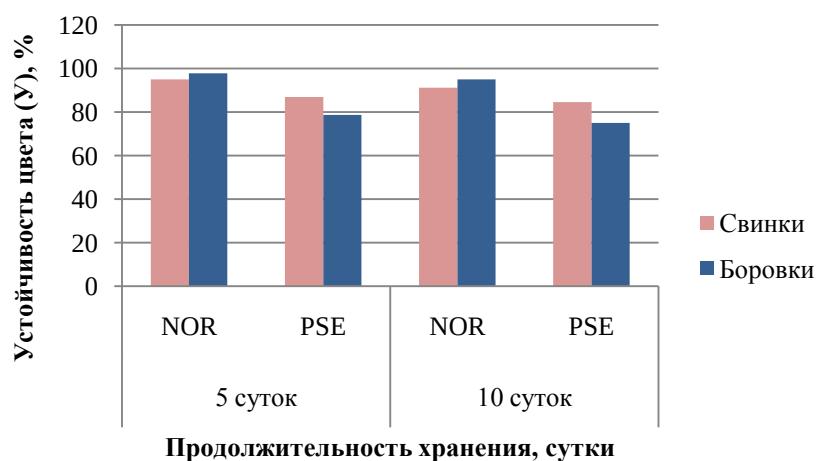


Рисунок 7. Сравнительная характеристика устойчивости цвета исследуемых образцов в процессе хранения

В процессе исследовательской работы существенных отличий показателей качества охлажденных крупнокусковых полуфабрикатов из свинины, упакованных под вакуумом, в зависимости от пола животного установлено не было.

Проведенные исследования показали, что использование свинины с признаками PSE при производстве охлажденных крупнокусковых полуфабрикатов нецелесообразно без внесения дополнительных ингредиентов по нескольким причинам. Во-первых, в связи с ухудшением органолептических показателей полуфабриката: внешнего вида, связанного с отделением влаги (мясного сока); цвета (низкая устойчивость после вскрытия упаковки) и,

следовательно, его конкурентоспособности; во-вторых – большими потерями в процессе тепловой обработки.

Литература

1. Савельева М.И. Курс на экспорт // Все о мясе. 2017. № 2. С. 32.
2. Небурчилова Н.Ф., Петрунина И.В., Осянин Д.Н. Итоги 2017 года: состояние сырьевой базы мясной отрасли АПК и анализ производства мяса и мясных продуктов // Рынок мяса и мясных продуктов. 2018. № 1. С. 2-25.
3. Ревуцкая Н.М., Насонова В.В., Милеенкова Е.В. Упаковка полуфабрикатов: ключевые факторы, определяющие стабильность качества // Все о мясе. 2018. № 3. С. 20-23.
4. Туниева Е.К., Спиридонов К.И. Использование стабилизаторов консистенции для изготовления крупнокусковых полуфабрикатов в вакуумной упаковке // Международная научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов отделения сельскохозяйственных наук Российской академии наук. ФГБНУ «ВНИИМП им. В.М. Горбатова». 2016. С. 382-384.
5. Лисицын А.Б., Чернуха И.М., Лунина О.И., Федулова Л.В. Прижизненное формирование состава и свойств животного сырья. М.: ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова, 2018. 440 с.
6. Babol J. et al. The effect of age and distribution of skatole levels in purebred okars in Sweden. 46-th JCoMST. 2000. v. 1. p. 22. p. 96-97.
7. Чернуха И.М., Ковалева О.А., Радченко М.В., Семенов Г.Г., Макеева Ю.С. Изучение объемов PSE- и DFD- свинины. Поступающей на мясоперерабатывающие предприятия Орловской области // Зоотехнія. 2014. Том 6. № 1-2. С. 81-85.
8. Кудряшов Л.С. Оценка качества мясного сырья // Мясная индустрия. 2010. № 4. С. 11-14.
9. Плященко С.И., Сидоров В.Т. Стрессы у сельскохозяйственных животных. М.: АГРОПРОМИЗДАТ, 1987. 95 с.
10. Жеребилов Н.И., Кибкало Л.И., Казначеева И.А., Гончарова Н.А., Ткачева Н.И. Влагосвязывающая способность мяса // Вестник КГСА. 2011. № 6. С. 60-61.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ РЕСВЕРАТРОЛА В ВИНАХ КУБАНИ

*Митрофанова Е.А.¹, канд. с.-х. наук, Гугучкина Т.И.¹, д-р с.-х. наук, проф.,
Якуба Ю.Ф.¹, д-р хим. наук, доц., Прах А.В.¹, канд. с.-х. наук,
Трошин Л.П.², д-р биол. наук, проф.*

¹ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия», Российская Федерация, г. Краснодар

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
им. И.Т. Трубилина», Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Сравнительное исследование столовых вин из 20 красных технических сортов винограда, произрастающих в Краснодарском крае по содержанию транс-ресвератрола.

Ключевые слова. Виноград, сорт, фитоалексин, транс-ресвератрол, вино, анализ.

COMPARATIVE EVALUATION OF THE CONTENT OF RESVERATROL IN WINES OF KUBAN

*Mitrofanova E.A.¹, Cand. Sc. (Agric.), Guguchkina N.I.¹, Dr. Sc. (Agric.), Prof.,
Jakuba Yu.F.¹, Dr. Sc. (Chem.), Ass. Prof., Prakh A.V.¹, Cand. Sc. (Agric.),
Troshin L.P.², Dr. Sc. (Biol.), Prof.*

¹FSBI «North Caucasus Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture,
Winemaking», Russian Federation, Krasnodar

²FSBEI HE «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. A comparative study of table wines from 20 red technical grape varieties grown in the Krasnodar region on the content of trans - resveratrol.

Keywords. Grapes, variety, phytoalexin, trans-resveratrol, wine, analysis

Главной целью виноградарства является улучшение качества винограда как, в большей мере, для ампелотерапии и виноделия, так и, в меньшей, – энотерапии. Качественными показателями винограда являются сахара, органические кислоты, фенольные вещества, аминокислоты, ароматические соединения и другие компоненты. Путем биосинтеза растения производят широкий спектр вторичных метаболитов, среди которых находятся и фенольные соединения, важные как для растений, так и для человека: во-первых, они защищают растения от биотических и абиотических стрессовых факторов, во-вторых, большинство этих метаболитов отвечают за органолептические свойства производимых из них продуктов, в-третьих, эти

соединения являются уникальными источниками пищевых добавок и фармацевтических препаратов.

Наибольший интерес среди фенольных соединений получил ресвератрол (3,4',5-тригидроксистильбен), который действует как фитоалексин и синтезируется в клетках кожицы и листьев при грибных инфекциях, ультрафиолетовом свете, радиации и других внешних воздействиях [3, 8].

Ресвератрол также синтезируется неповреждёнными растениями, но в значительно меньшей степени [16]. Установлено, что устойчивые к болезням сорта винограда обычно производят и накапливают ресвератрол в больших количествах, чем сорта *Vitis vinifera* L. Так, например, сорт Pinot Noir (Пино Нуар, Пино фран или Пино черный), довольно восприимчивый к грибным инфекциям, производит и накапливает более высокую концентрацию ресвератрола, чем другие сорта, независимо от характера их происхождения [18, 12, 13].

Ресвератрол существует в виде транс- и цис-форм, а структуры его изомеров изображены на рисунке 1.

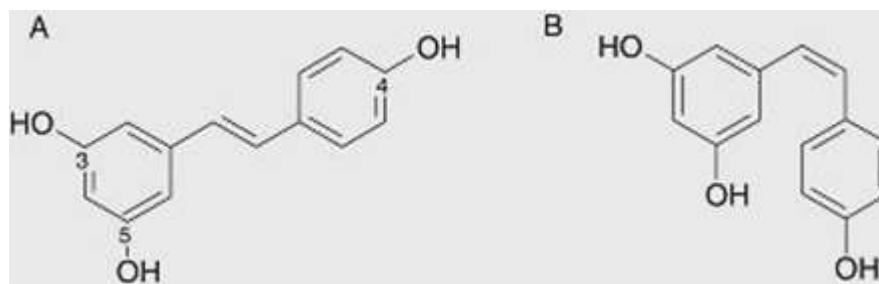


Рисунок 1. Химическая структура транс- (А) и цис-ресвератрола (В)

Первое упоминание о ресвератроле было сделано 1939 году в статье японского ученого Michio Такаока [17]. Количество транс-ресвератрола в винограде от 10 до 100 раз больше, чем в других растениях. Так, содержание этого стильбена в винограде составляет от 0,16 до 3,54 мкг/г, а в высушенной кожице винограда до 24 мкг/г. Концентрация ресвератрола в красных винах варьирует от 0,1 до 14,3 мг/л, в белых – 0,1-2,1 мг/л [15].

Доказано, что высокая концентрация ресвератрола обнаруживается в винах, полученных в более прохладных климатических регионах. Наоборот, значительно более низкая концентрация ресвератрола встречается в винах, полученных в относительно теплых и сухих климатических условиях. Большим достоинством ресвератрола является регулирование иммунной системы человека, лечение различных воспалений, химиопрофилактика, нейро- и кардиопротекция, липидное регулирование, а также в лечении таких заболеваний как диабет, болезнь Паркинсона и рак. Кроме того, он проявляет антибактериальную, противовирусную и противогрибную активность [14].

Таким образом, знание о факторах, влияющих на количество этого соединения в вине, имеет важное значение. Хорошо известно, что содержание ресвератрола в вине зависит, в первую очередь, от сорта винограда [4], клона

[10], метеорологических [4] и почвенных условий [5], а также агротехнических приемов [6, 7, 9, 11].

Благодаря физико-химическим свойствам ресвератрола, а также сложному составу биологических матриц, в которых он встречается, его определение является сложным и трудоемким. Существует много аналитических методов для определения ресвератрола в вине, которые основаны на применении высокоэффективной жидкостной и газовой хроматографии, капиллярного электрофореза. В предложенной Научным центром виноделия методике определение ресвератрола осуществляется на приборе Капель-103 Р [1]. Она показывает хорошую чувствительность и воспроизводимость, сокращение затрат и расхода реактивов в 4 раза, а также обладает повышенным коэффициентом разделения при более коротком времени биохимического анализа.

Традиционно основу высококачественного виноделия составляют так называемые классические красные европейские сорта: Каберне-Совиньон и Мерло и др. Однако насаждения данных сортов обладают невысокой устойчивостью к низким зимним температурам и в годы с неблагоприятными зимами значительно повреждаются. В наблюдаемой погодно-климатической ситуации Краснодарского края все чаще встает вопрос о возделывании морозостойких сортов, дающих урожай высокого качества. Нами были отобраны сорта винограда, обладающие повышенной устойчивостью к низким зимним температурам и дающие урожай, пригодный для приготовления вин высокого качества.

Цель. Для достижения лучшей оценки влияния сорта винограда на содержание ресвератрола нами было выполнено сравнительное исследование столовых вин из 20 красных технических сортов винограда без поражения грибными болезнями, в одних и тех же климатических условиях и на одной и той же стадии созревания. Эта работа вносит вклад в повышение знаний о потенциале перспективных технических красных сортов винограда, произрастающих в Краснодарском крае, в том числе интродуцированных из-за рубежа (Молдавия, Сербия, Украина) и сортов селекции СКЗНИИСиВ.

Объекты и методы исследований. В статье освещены результаты многолетних (с 2014 г.) исследований 18 перспективных технических сортов винограда из различных зон Краснодарского края: Анапо-Таманской (Антарис, Варюшкин, Гранатовый, Достойный, Жупски Боядисер, Мицар, Плечистик, 40 лет Октября), Центральной (Алешковский, Владимир, Дмитрий, Курчанский, Левокумский, Олимпийский, Подлесный, Саперави северный, 40 лет Победы), а также Амур из Черноморской зоны Краснодарского края и двух контрольных западноевропейских всемирно известных и самых распространенных сортов Мерло и Каберне-Совиньон в этих же зонах.

Все агротехнические мероприятия на изучаемых сортах, в вышеуказанных хозяйствах проводились согласно системам возделывания винограда для этих зон. Внесение удобрений на плодоносящих виноградниках изучаемых хозяйств не производилось. В комплекс агротехнических мероприятий по уходу за виноградными насаждениями входили: сухая

подвязка, катаровка, удаление поросли и операции с зелеными частями куста. К последним относятся: обломка побегов, развившихся из зимующих глазков, прощипывание и чеканка – удаление верхней части побегов, пасынкование – полное или частичное удаление боковых побегов второго порядка (пасынков), выросших в пазухах листьев.

Методы исследований. Свежий виноград, собранный в момент полной технической зрелости был переработан по классической технологии приготовления красных столовых вин в цехе микровиноделия ФГБНУ СКФНЦСВВ. Объектом исследования служил транс-ресвератрол (3,4',5-Trihydroxy-trans-stilbene, 5-[(1E)-2-(4-Hydroxyphenyl)ethenyl]-1,3-benzenediol, R5010, Resveratrol, $\geq 99\%$ (HPLC), Product MERCK). При выполнении аналитической работы использовали натрия тетраборат (99,5 %, Sigma), кислоту борную (99,5 %, Sigma), кислоту соляную (х.ч., Vecton), натрия гидроксид (х.ч., Vecton).

Исследование проводили с использованием анализатора капиллярного ионного электрофоретического (система капиллярного электрофореза «Капель-104Т», ОАО «НПФ Люмэкс», Россия), оснащенного ультрафиолетовым фотометрическим детектором, работающим при длине волны 254 нм, а также кварцевым капилляром длиной 0,5 м до детектора, внутренним диаметром 75 мкм, источником высокого напряжения положительной полярности с регулируемым напряжением от 1 до 25 кВ и персональным компьютером с программным обеспечением «Мультихром». Полученные анализируемые пробы испытуемого вина и стандартного раствора транс-ресвератрола (в 10 %-ном этаноле) объемом 1 нанолитр дозировали в прибор не менее трех раз и регистрировали электрофореграммы.

Электрофоретическое определение количественного содержания транс-ресвератрола в вине проводили при положительном напряжении на капилляре 16 кВ и рекомендуемом термостатировании капилляра от 20 до 25°C. Ввод пробы осуществляли пневматически под давлением 30мБар в течение 5 секунд. Время анализа составляло 10 минут. В качестве рабочего электролита использовали водный раствор, содержащий 0,3% борной кислоты и 0,06 % натрия тетрабората. Приготовленный раствор использовали в течение рабочего дня. Между испытаниями проводили последовательную промывку капилляра в течение 2 минут 1 Н раствором кислоты соляной, затем дистиллированной водой, 1 Н раствором гидроксида натрия, дистиллированной водой и далее рабочим электролитом. Пример электрофореграммы определения ресвератрола в пробе вина показан на рисунке 2.

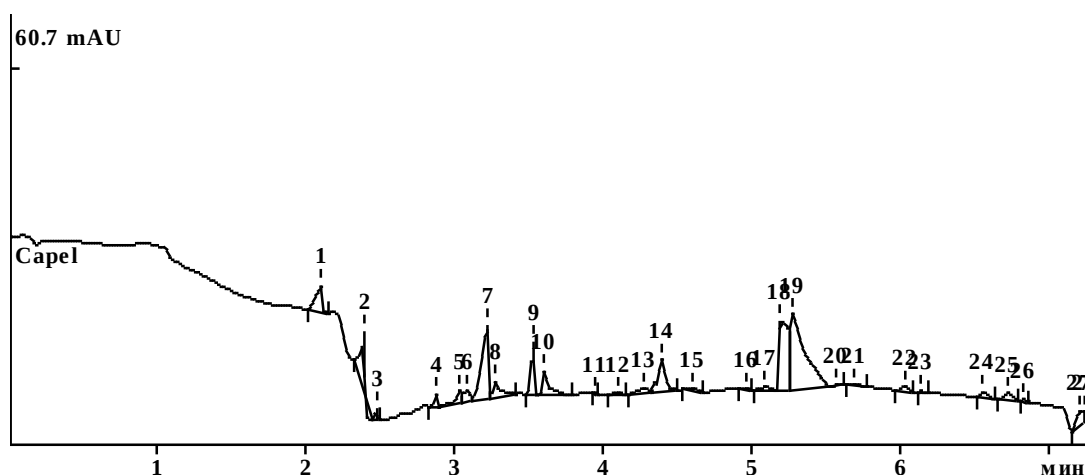


Рисунок 2. Электрофореграмма определения транс-ресвератрола в виноградном вине Мерло; 3 – транс-ресвератрола, разбавление пробы дистиллированной водой в 5 раз

Обсуждение результатов. Содержание ресвератрола в опытных образцах вин (рисунок 3) показало, что его концентрация в виноматериалах варьирует от 0,9 до 11,4 мг/дм³.

Наибольший уровень концентрации ресвератрола выявлен в виноматериале югославского сорта Жупски Боядисер (11,4 мг/дм³), в популяции которого нами отобран высокопродуктивный протоклон и назван Кучугурским Боядисером.

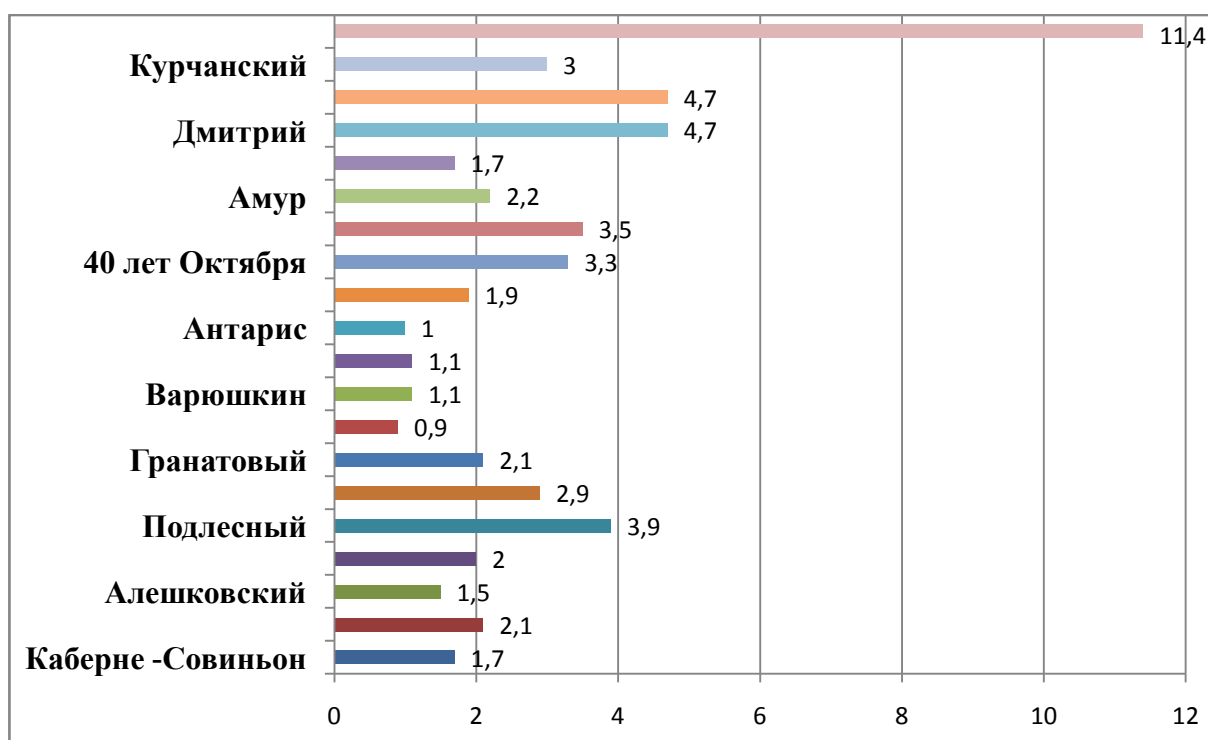


Рисунок 3. Содержание транс-ресвератрола в виноматериалах из различных сортов красного винограда (мг/дм³)

Средние значения ресвератрола ($P=0,95$) обнаружены в виноматериалах из сортов Владимир и Дмитрий ($4,7 \text{ мг/дм}^3$), Подлесный ($3,9 \text{ мг/дм}^3$), Саперави северный ($3,5 \text{ мг/дм}^3$), 40 лет Октября ($3,3 \text{ мг/дм}^3$), Курчанский и 40 лет Победы ($3,0$ и $2,9 \text{ мг/дм}^3$ соответственно). С другой стороны, как показал анализ виноматериалов, сорта Антарис, Варюшкин, Мицар и Плечистик синтезируют более низкое содержание ресвератрола ($1,0$ и $0,9 \text{ мг/дм}^3$ соответственно). В виноматериалах из остальных сортов: Амур, Гранатовый, Достойный, Олимпийский, Левокумский и Алешковский содержание ресвератрола было на уровне значений классических сортов Каберне-Совиньон и Мерло, и составляло $1,5\text{-}2,2 \text{ мг/дм}^3$.

Выводы. Сравнительные исследования различных виноматериалов на предмет содержания в них ресвератрола показали, что виноматериалы из устойчивых сортов винограда, таких как Жупски Боядисер, Курчанский, Владимир, Дмитрий, Подлесный, Саперави северный, 40 лет Октября и 40 лет Победы, произрастающие в Краснодарском крае, по содержанию стильбена ресвератрола в 2-5 раз превышали содержание этого фитоалексина в западноевропейских сортах Каберне-Совиньон и Мерло. Введение в районированный сортимент Северного Кавказа этих ценных сортов винограда позволит расширить ассортимент высококачественных сухих и ликерных вин, способствующих укреплению здоровья населения нашей страны.

Литература

1. Гугучкина Т.И., Агеева Н.М, Якуба Ю.Ф. Применение приборов капиллярного электрофореза серии «Капель-103» для исследований винодельческой продукции // Тез. докл. юбил. межд. науч.-практ. конф. «Пищевые продукты XXI века». М. 2001. С. 269-270.
2. Гугучкина Т.И., Митрофанова Е.А., Трошин Л.П. Содержание ресвератрола в винах из красных технических сортов винограда Кубани // Русский виноград. 2018. № 7. С. 179-183.
3. Гугучкина Т.И., Митрофанова Е.А., Якуба Ю.Ф., Трошин Л.П. Ресвератрол в перспективных красных технических сортах винограда Кубани // Электронный журнал ФГБНУ СКФНЦСВВ «Плодоводство и виноградарство Юга России». 2018. Т. 18. С. 153-156.
4. Bavaresco L., Pezzutto S., Gatti M. [et al.] Role of the variety and some environmental factors on grape stilbenes // Vitis. 2007. V. 46. P. 57-61.
5. Bavaresco L., Civardi S., Pezzutto S. [et al.] Grape production, technological parameters and stilbenic compounds as affected by lime induced chlorosis // Vitis. 2005. V. 4(2). P. 63-65.
6. Bavaresco L., Pezzutto S., Ragga A., Ferrari F., [et al.] Effect of nitrogen supply on trans-resveratrol concentration in berries of Vitis vinifera L. cv. Cabernet Sauvignon // Vitis. 2001. V. 40. P. 229-230.
7. Bavaresco L., Gatti M., Pezzutto S. [et al.] Effect of leaf removal on grape yield, berry composition and stilbene concentration // Am. J. Enol. Viticult. 2008. V. 9. P. 292-298.

8. Ector B.J., Magee J.B., Hegwood C.P. [et al.] Resveratrol concentration in Muscadine berries, juice, pomace, purees, seeds and wines // Am. J. Enol. Viticult. 1996. V. 47. P. 57-62.
9. Gatti M., Civardi S., Zamboni M. [et al.] Preliminary results on the effect of cluster thinning on stilbene concentration and antioxidant capacity of V. vinifera L. «Barbera» wine // Vitis. 2011. V. 50. P. 43-44.
10. Gatti M., Civardi S., Ferrari F. [et al.] Viticultural performances of different Cabernet Sauvignon clones // Acta Hort. 2014. V. 1046. P. 659-664.
11. Gebbia N., Bavaresco L., Fregoni M. [et al.]. The occurrence of the stilbene pice atannol in some wines from Sicily // Vigne vini. 2003. V. 30. P. 87-94.
12. Goldberg D.M., Karumanchiri A.N.G., Yan E. [et al.] Direct gas chromatographic-mass spectrometric method to assay cis-resveratrol in wines: preliminary survey of its concentration in commercial wines // Agr. and Food Chem. 1995. V. 43. N 5. P. 1245-1250.
13. Jeandet T.P., Bessis S.R., Maume B.F. [et al.] Effect of enological practices on the resveratrol isomer content of wine // J. Agricult. Food Chem. 1995 a. V. 43. P. 316-319.
14. Kursvietiene L., Stanevičienė I., Mongirdiene A. Multiplicity of effects and health benefits of resveratrol // Institute of Cardiology Jurga Bernatoniene, Medicina (Kaunas). 2016 . V. 52(3). P. 48-55.
15. Mukherjee S., Dudley J.I., Das D.K. Dose-dependency of resveratrol in providing health benefits Dose Response // Dose-Response. 2010. V. 8(4). P. 478-500.
16. Pezet R., Cuenat Ph. Resveratrol in wine: Extraction from skin during fermentation and post-fermentation standing of must from Gamay grapes // Am. J. Enol. Vitic. 1996. V. 47. P. 287-290.
17. Takaoka M. Resveratrol a new phenolic compound from Veratrum grandiflorum // J. Chem. Soc. Japan. 1939. V. 60. P. 1090-1100.
18. Siemann E.H., Creasy L.L. Concentration of phytoalexin resveratrol in wine // Am. J. Enol. Vitic. 1992. V. 43. P. 49-52.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ОПЕРАТОРНАЯ СХЕМА ПРОЦЕССОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЯСНОГО СЫРЬЯ

*Мустафаева А.К.¹, канд. техн. наук, Кабулов Б.Б.², канд. техн. наук,
Бакиева А.Б.², Жаппаров П.А.²*

¹Казахский агротехнический университет имени Сейфуллина,
Республика Казахстан, г. Астана

²Государственный университет имени Шакарима города Семей,
Республика Казахстан, г. Семей

Аннотация. Разработана операторная схема механической обработки мясного сырья. На этой схеме рециклическая технологическая связь характеризуется наличием замкнутого

технологического потока в виде типовых технологических операторов, связывающего зоны переработки сырья между собой. Взаимодействие отдельных технологических операторов осуществляется благодаря наличию между ними определенных технологических связей. Каждой технологической связи соответствует некоторый материальный или энергетический поток. Для разработки операторной схемы применены результаты теоретических и экспериментальных исследований.

Ключевые слова. Операторная схема, механическая обработка, мясное сырье, подсистема, оператор.

THE OPERATOR SCHEME OF MECHANICAL PROCESSES OF RAW MEAT

*Mustafaeva A.K.¹, Cand. Sc. (Tech.), Kabulov B.B.², Cand. Sc. (Tech.),
Bakieva A.B.², Zhapparov P.A.²*

¹Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Republic of Kazakhstan, Astana

²Shakarim State University of Semey city, Republic of Kazakhstan, Semey

Abstract. The operatoral scheme of mechanical processing of raw meat is developed. In this scheme, the recycling technological connection is characterized by the presence of a closed technological flow in the form of typical technological operators, linking the processing zone of raw materials with each other. The interaction of individual process operators is carried out due to the presence of certain technological links between them. Each technological connection corresponds to a certain material or energy flow. The results of theoretical and experimental studies are used to develop the operatoral scheme.

Keywords. Operatoral scheme, mechanical processing, raw meat, subsystem, operator.

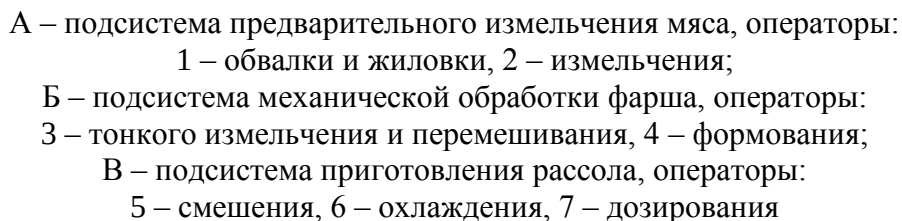
В настоящее время в Республике Казахстан и за рубежом существует множество технологических решений по переработке мясного сырья, отличающихся друг от друга технологическими параметрами, аппаратным исполнением, продолжительностью процесса и пр.

При исследовании процессов переработки сырья каждый элемент системы рассматривают как технологический оператор, качественно или количественно преобразующий физические параметры входных материальных и энергетических технологических потоков в физические потоки выходных материальных и энергетических технологических потоков.

Каждый типовой процесс переработки сырья можно считать типовым технологическим оператором [1]. В зависимости от целей исследования процессов каждый технологический оператор рассматривают либо как совокупность нескольких типовых операторов, либо как один типовой технологический оператор.

В результате выполнения научно-исследовательской работы предложена новая операторная схема механической обработки мясного сырья (рисунок), изображенная в виде совокупности нескольких подсистем, состоящих из типовых технологических операторов.

Ключом к решению этих проблем является создание научно обоснованной теории системного анализа процесса механической обработки колбасного фарша. Сущность системного анализа состоит в том, что вся информация, полученная известными учеными, а также при исследованиях на экспериментальных и полупромышленных установках, последовательно накапливается и обогащается для разработки полной математической модели, использование которой позволит оптимизировать процесс механической обработки.



109

На основе разработанной операторной схемы составили новую технологическую схему производства вареных колбас. Для выработки колбасных изделий используют сырье здоровых животных без признаков микробной порчи и прогоркания жира. Перед поступлением на разделку его осматривают ветеринарные врачи, загрязненные участки поверхности промывают водой и срезают клейма, нанесенные пищевой краской. Затем мясо взвешивают на напольных весах и передают на дальнейшую обработку. После разделки туш проводят обвалку и жиловку [2]. При обвалке тщательно отделяют мясо от кости, разрешается оставлять лишь некоторую красноту на поверхности костей сложного профиля. После обвалки проводят жиловку: отделение соединительной ткани, кровеносных и лимфатических сосудов, хрящей, мелких косточек, кровоподтеков и загрязнений. Затем мясо измельчается на экспериментальном волчке-дробилке через решетку с отверстиями диаметром $3 \cdot 10^{-3}$ м [3]. В волчке-дробилке мясо подвергается резанию, смятию и разрыву. Измельченное мясо подается в куттер или куттер-мешалку, где оно подвергается механической обработке. Затем фарш наполняется в колбасные оболочки на шприцах. После вязки колбасные батоны навешивают на рамы и направляют на осадку, при которой выдерживаются до 4 часов. При обжарке колбасные батоны обрабатываются коптильным дымом при $323 \div 393$ °К в течение $1 \div 3$ часов. Затем батоны варятся в варочном котле при $348 \div 358$ °К в течение $1 \div 3$ часов. Далее батоны охлаждаются в течение $4 \div 8$ часов. Готовые колбасные батоны хранятся при 281 °К от 48 до 72 часов.

Таким образом, разработанная операторная схема механической обработки мясного сырья позволит вырабатывать качественные колбасные изделия с минимальным расходом сырья и энергии.

Литература

1. Кафаров В.В., Перов В.Л., Мешалкин В.П. Принципы математического моделирования химико-технологических систем (Введение в системотехнику химических производств). М.: Химия, 1974. 344 с.
2. Алехина Л.Т., Большаков А.С., Боресков В.Г. и др. Технология мяса и мясопродуктов / Под ред. И.А. Рогова. М.: Агропромиздат, 1988. 576 с.
3. Патент РК на полезную модель № 2484. Устройство для измельчения мясного и мясокостного сырья. / Акимов М.М., Кабулов Б.Б., Мустафаева А.К., Бакиева А.Б., Утегенов Д.М., Солтанбеков Ж.А. Оpubл. 30.11.2017. Бюл. № 22.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРИ РАЗРАБОТКЕ МУЛЬТЭНЗИМНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ОТРАСЛИ

Носова М.В., Дремучева Г.Ф., канд. техн. наук

ФГАНУ «Научно-исследовательский институт
хлебопекарной промышленности», Российская Федерация, г. Москва

Аннотация. Изучено влияния мультэнзимных композиций ферментных препаратов на показатели качества и степень сохранения свежести хлебобулочных изделий из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта.

Ключевые слова. Мультэнзимная композиция; ферментные препараты; качество хлебобулочных изделий.

THE USE OF ENZYME PREPARATIONS DOMESTIC PRODUCTION IN THE DEVELOPMENT OF MULTI-ENZYMATIC COMPOSITIONS FOR THE PURPOSE OF THE BAKERY INDUSTRY

Nosova M.V., Dremucheva G.F., Cand. Sc. (Tech.)

FSASI «Scientific Research Institute of the Bakery Industry»,
Russian Federation, Moscow

Abstract. The influence of multi-enzyme compositions of enzyme preparations on the quality indicators and the degree of preservation of freshness of bakery products from wheat flour baking premium.

Keywords. Multi-enzyme composition; enzyme preparations; quality of bakery products.

Эффективность технологического потока определяется наиболее качественным, интенсивным и экономичным преобразованием сырья в готовую продукцию. В технологической системе производства хлебобулочных изделий важными элементами преобразования сырья являются микробиологические и биохимические процессы, протекающие при брожении хлебопекарных полуфабрикатов и выпечке изделий. Для управления данными процессами в современном хлебопечении давно и эффективно используют ферментные препараты (ФП) и их композиции [1, 2, 3].

Ферментные препараты отечественного производства в хлебопекарной отрасли СССР начали применяться с 1970 г. [1]. В связи с прекращением к концу XX в. производства ФП для целей хлебопечения, данный сегмент российского рынка успешно заняли иностранные компании. К настоящему времени на хлебопекарных и мукомольных предприятиях РФ используются только зарубежные ФП.

Данное обстоятельство привело отечественных производителей муки и хлебобулочных изделий фактически в полную зависимость от иностранных поставщиков. Высокая степень технологической уязвимости хлебопекарной отрасли несёт реальную угрозу продовольственной безопасности РФ и повышает риски в части обеспечения населения хлебом стабильного качества. Для нейтрализации этого опасного для страны вызова необходимо производство отечественных ферментных препаратов и других хлебопекарных улучшителей.

В настоящее время учёные ВНИИ пищевой биотехнологии (филиал ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания»), Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (Химический факультет) и Федерального исследовательского центра биотехнологии РАН осуществляют разработку ФП для целей пищевой промышленности, в т.ч. востребованных хлебопекарной отраслью. Для внедрения отечественных ФП в хлебопекарную промышленность в ФГАНУ НИИХП проводятся исследования технологических свойств ФП и разработка мультэнзимных композиций (МЭК).

В данной статье изложены результаты влияния МЭК-5, в состав которого входили ФП отечественного производства с α -амилазной (Амилоризин), эндосиланазной и экзо-пептидазной активностями (Протозим), и мальтогенной амилазой. В связи с отсутствием промышленной выработки отечественного ФП, обладающего мальтогенной активностью, применяли зарубежный препарат. Для сравнения эффективности ФП отечественного производства, входящих в МЭК-5, применяли ФП зарубежного производства с аналогичными видами активностей в МЭК-5а.

Тесто готовили по рецептуре батона нарезного (ГОСТ 27844) в лабораторных условиях опарным способом. Опару готовили влажностью 43,0 % из 50 % муки, 1,0 % дрожжей. Продолжительность брожения опары составляла 210 мин. При замесе теста вносили оставшуюся муку, 0,5 % дрожжей, МЭК и другие рецептурные компоненты. Продолжительность брожения теста составляла 20 мин.

При проведении исследований использовали муку пшеничную хлебопекарную высшего сорта с пониженной автолитической активностью со следующими показателями: массовая доля влаги – 12,4 %, белизна – 57,0 в усл. ед. приб. РЗ-БПЛ, массовая доля сырой клейковины – 27,0 %, качество клейковины – 55 усл. ед. приб. ИДК, ЧП – 350 с, кислотность – 2,6 град.

Контрольную пробу теста готовили без добавления МЭК, опытные – с МЭК, которые вводили при замесе теста в виде водного раствора

Качество муки и другого сырья хлеба определяли общепринятыми методами. Для определения влияния МЭК на степень сохранения свежести хлеба образцы после выпечки охлаждали, упаковывали в полипропиленовые пакеты и закладывали в термостат на хранение при температуре +23 °С. Хлеб анализировали через 24, 96 и 120 ч после выпечки. Полученные результаты представлены в таблице.

Таблица

Влияние МЭК на физико-химические показатели качества хлеба,
приготовленного по рецептуре батона нарезного, из муки пшеничной
хлебопекарной высшего сорта при хранении

Наименование показателей	Показатели после хранения, в течение, ч		
	Контроля	Хлеба с МЭК-5	Хлеба с МЭК-5а
1	2	3	4
через 24 ч			
Влажность мякиша, %	39,5	39,0	39,1
Пористость мякиша, %	82	85	85
Прирост к контролю, %	-	+3,7	+3,7
Кислотность мякиша, град	1,5	1,6	1,6
Удельный объем хлеба, г/см ³	3,20	3,90	3,92
Прирост к контролю, %	-	+21,9	+22,5
Формоустойчивость хлеба, (Н/Д)	0,45	0,49	0,49
Прирост к контролю, %	-	+8,9	+8,9
Структурно-механические св-ва мякиша, ед. пенетрометра:			
ΔН сж.	91	169	173
Прирост к контролю, %	-	+89,9	+90,1
ΔН упр.	70	140	145
Прирост к контролю, %	-	+100,0	+107,1
ΔН пл.	21	29	28
через 96 ч			
Влажность мякиша, %	37,6	37,9	38,0
Пористость мякиша, %	81	85	85
Прирост к контролю, %	-	+4,9	+4,9
Структурно-механические св-ва мякиша, ед. пенетрометра:			
ΔН сж.	64	129	132
Прирост к контролю, %	-	+101,6	+106,3
ΔН упр.	51	106	107
Прирост к контролю, %	-	+107,8	+109,8
ΔН пл.	13	23	25
через 120 ч			
Влажность мякиша, %	37,1	37,5	37,6
Пористость мякиша, %	80	85	85
Прирост к контролю, %	-	+6,3	+6,3
Структурно-механические св-ва мякиша, ед. пенетрометра:			
ΔН сж.	59	116	117
Прирост к контролю, %	-	+96,6	+98,3
ΔН упр.	46	90	92
Прирост к контролю, %	-	+95,7	+100,0
ΔН пл.	13	26	25

Из таблицы видно, что при внесении МЭК-5 и МЭК-5а удельный объем хлеба повысился на 21,9 и 22,5 %, формоустойчивость – на 8,9 и 8,9 %, пористость мякиша – на 3,7 и 3,7 %, деформация сжатия – на 89,9 и 90,1 %, деформация упругости – на 100,0 и 107,1 % соответственно.

Через 96 ч влажность мякиша контроля уменьшилась на 4,8 %, пористость – на 1,2 %, деформация сжатия – на 29,7 % и деформация упругости – на 27,1 %; показатели качества хлеба с МЭК-5 и МЭК-5а снизилась в меньшей степени: влажность мякиша – на 2,8 и 2,8 %, деформация сжатия – на 23,6 и 23,7 %, деформация упругости – на 24,3 и 26,2 % соответственно, пористость осталась неизменной.

Через 120 ч хранения по сравнению с контролем пористость мякиша образцов с МЭК-5 и МЭК-5а была выше на 6,3 и 6,3 %, деформация сжатия мякиша – на 96,6 и 98,3 %, деформация упругости – на 95,7 и 100 % соответственно.

Пористость мякиша хлеба с МЭК-5 и МЭК-5а в течение 120 ч оставалась неизменной, у контроля – уменьшилась на 2,4 % по сравнению с показателем мякиша образцов, хранившихся 24 ч. Степень снижения влажности хлеба за этот период с МЭК-5 и МЭК-5а была меньше, чем у контроля и составляла 3,8 % и 3,8 %, у контроля – 6,0 %. Деформация сжатия мякиша у образцов с МЭК-5 и МЭК-5а снизилась на 31,4 и 32,4 %, деформация упругости – на 35,7 и 36,6 %, у контроля – на 35,2 % и 34,3 % соответственно.

Органолептический анализ показал, что контроль и опытные образцы имели правильную форму, гладкую корку без подрывов и трещин, пропеченный светлый мякиш с равномерной развитой тонкостенной пористостью. Однако хлеб с МЭК-5 и МЭК-5а по сравнению с контролем характеризовался более интенсивно окрашенной коркой, более эластичным мякишем с более мелкой пористостью.

Таким образом, проведенные исследования показали, что добавление МЭК-5 и МЭК-5а обеспечивает улучшение физико-химических (повышение удельного объема и формоустойчивости хлеба, пористости мякиша) и органолептических показателей изделий (структуры и эластичности мякиша, вкуса и запаха), а также увеличивает срок сохранения свежести хлеба.

Полученные данные свидетельствуют о перспективности использования отечественных ФП Амилоризина и Протозима для производства МЭК, т. к. степень улучшения качества хлебобулочных изделий при использовании МЭК-5, приготовленной с их применением и МЭК-5а, приготовленной с применением ФП только зарубежного производства, была примерно одинакова.

Литература

1. Дремучева Г.Ф., Зуева А.Г., Носова М.В., Костюченко М.Н. Исследование влияния мультэнзимных композиций ферментных препаратов на качество и степень сохранения свежести хлебобулочных изделий из пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта // Хлебопечение России. 2018. № 4. С. 11-13.

2. Невский А.А., Дремучева Г.Ф., Бессонова Н.Г. Влияние мультэнзимных композиций на качество хлебобулочных изделий с зерновыми продуктами // Хлебопечение России. 2018. № 2. С. 15-18.
3. Дремучева Г.Ф., Носова М.В., Костюченко М.Н., Невский А.А. Влияние мультэнзимной композиции МЭК-1 на качество хлебобулочных изделий из пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта // Инновационные процессы в пищевых технологиях: наука и практика: материалы Междунар. науч.-практ. конф. ВНИИЗ – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН. М., 2019. С. 126-131.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

АЛГОРИТМ СОЗДАНИЯ БАЗ ДАННЫХ ТАБАЧНОЙ ОТРАСЛИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ MS ACCESS

Огняник А.В., канд. техн. наук

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

Аннотация. В статье рассматриваются перспективы применения электронных баз данных на примере создания базы данных по сушке табака.

Ключевые слова. Табак, сушка, база данных, таблица.

ALGORITHM FOR CREATING DATABASES OF THE TOBACCO INDUSTRY USING THE MS ACCESS PROGRAM

Ognyanik A.V., Cand. Sc. (Tech.)

FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The article discusses the prospects for the use of electronic databases on the example of creating a database for drying tobacco.

Keywords. Tobacco, drying, database, table.

В научной деятельности, при проведении опытов и экспериментов со временем накапливается довольно большие объёмы данных. Для систематизации и обработки этих данных требуется специальное программное обеспечение. Наиболее распространенным программным продуктом для обработки массивов данных представленных в математическом выражении является один из модулей Microsoft Office, табличный процессор Excel.

Более профессиональным средством обработки массивов данных является модуль Microsoft Access, это многофункциональный редактор баз

данных, который нужен пользователям для получения широких возможностей в создании новых и форматировании готовых баз.

Он помогает достаточно быстро обрабатывать и систематизировать большой объем данных. Удобный и понятный интерфейс базы данных Microsoft Access, наличие возможности экспорта файлов из других программ и конструктора форм, делают этот программный продукт уникальным.

В состав Microsoft Office Access входит набор эффективных средств, которые позволяют быстро организовать отслеживание, отчетность и совместный доступ к данным в структуре управления. Благодаря новым возможностям интерактивной разработки, библиотеке готовых шаблонов и поддержке разнообразных источников данных, включая Microsoft SQL Server, с помощью Office Access можно быстро создавать удобные специализированные приложения для учета и контроля, не имея профессиональных навыков работы с базами данных. Созданные приложения и отчеты легко можно адаптировать к меняющимся потребностям, а новая, более глубокая интеграция программ Office Access и Службы Microsoft Windows SharePoint Services 3.0 помогает осуществить совместный доступ, управление, проверку и архивирование данных.

В составе Office Access имеется набор готовых приложений для учета данных в виде шаблонов, которые сразу же можно применить на практике. Их можно использовать так, как они разработаны, или доработать с учетом собственных задач по отслеживанию данных. К услугам пользователей – новые представления и макеты, усовершенствованная сортировка и фильтрация, форматирование текста, поля, одновременно допускающие несколько значений, разделенные формы и множество других функциональных возможностей для создания современных приложений учета данных и эффективного обмена информацией.

В Office Access реализован новый интерфейс пользователя, полностью измененный с целью повышения производительности. Он позволяет быстрее работать, находить и получать нужные сведения. Основным элементом нового интерфейса – лента – представляет собой единую область, которая заменила меню и панели инструментов предыдущих версий Access.

Лента дает возможность быстрее находить группы связанных команд. Например, если нужно создать новую форму или отчет, команды следует искать на вкладке «Создание». Новый дизайн упрощает поиск необходимых команд и позволяет открыть для себя новые функциональные возможности, которые в предыдущих версиях не привлекали внимания пользователя. Причина в том, что на вкладках, используемых в Office Access, команды расположены ближе к поверхности, а не «зарыты» глубоко в меню. Будет легче разыскивать и больше помнить.

Быстрее сориентироваться помогает также окно «Приступая к работе с Microsoft Office Access», обеспечивающее доступ к новым возможностям начального этапа работы, в том числе к библиотеке профессионально разработанных шаблонов баз данных.

Общие понятия базы данных Access.

База данных – это форма представления данных, которая содержит как сами данные (в виде таблиц), так и другие структурные элементы, созданные на основе исходных данных.

Таблицы – это основной элемент базы данных. Таблица, в которой размещена информация, представленная в базе данных, состоит из строк и столбцов. Строки таблицы называются записями, а столбцы – полями. Каждое поле представляет собой отдельную характеристику данных, сохраненных в базе. Например, если в базе данных размещен список сотрудников, то полем, может быть, год рождения, размер заработной платы, занимаемая должность.

Запись базы данных – это набор данных, описывающих один элемент, размещенный в базе. В нашем примере записью является полная информация об одном сотруднике.

Объекты базы данных Access.

В базу данных Access может входить много различных объектов. Кроме таблиц она может содержать запросы, формы, отчеты, макросы, модули. Однако именно таблицы предназначены для хранения данных. Они являются основным и обязательным элементом базы и создаются в первую очередь.

Запрос – это следующий структурный элемент. Он представляет собой часть базы данных, отобранной по определенным критериям.

Форма – это электронный бланк, используемый для ввода информации в базу данных или для удобного её просмотра. Ещё одним предназначением формы является защита информации.

Отчеты – служат для отображения итоговых данных из таблиц и запросов в удобном для просмотра и печати виде и помогают проанализировать содержимое исходных таблиц.

Макросы – автоматизируют некоторые процессы при работе с базами данных, например процедуру заполнения и отбора информации.

Модули – это программы, написанные на специальном языке, которые позволяют решить задачи, недоступные для реализации с помощью макросов или стандартных возможностей Access.

Рассмотрим алгоритм создания базы данных на основе собранных материалов по сушке табака.

Выполнить команды меню Пуск – Все программы – Microsoft Office – Microsoft Office Access.

После запуска программы вы увидите окно начала работы с программой. Здесь вы можете задать выполнение нескольких действий (рисунки 1).

Самый простой способ создания базы данных – на основе пустого шаблона. Щелкаем кнопкой мыши на значке *Пустая база данных*.

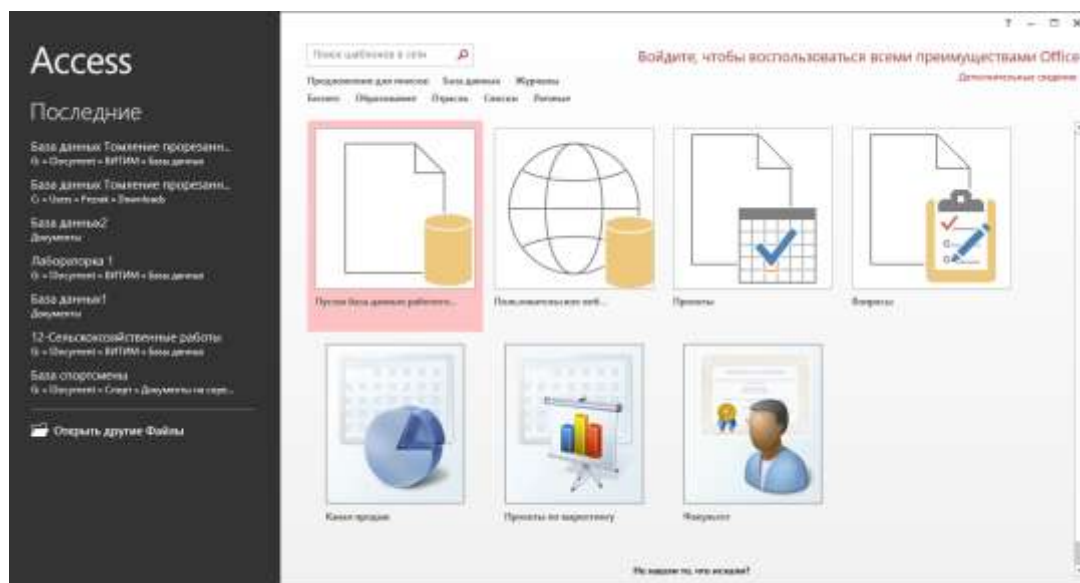


Рисунок 1. Главное меню MS Access

В правой части окна отобразится поле *Имя файла*, введите в него имя новой базы и нажмите кнопку *Создать* (рисунок 2).

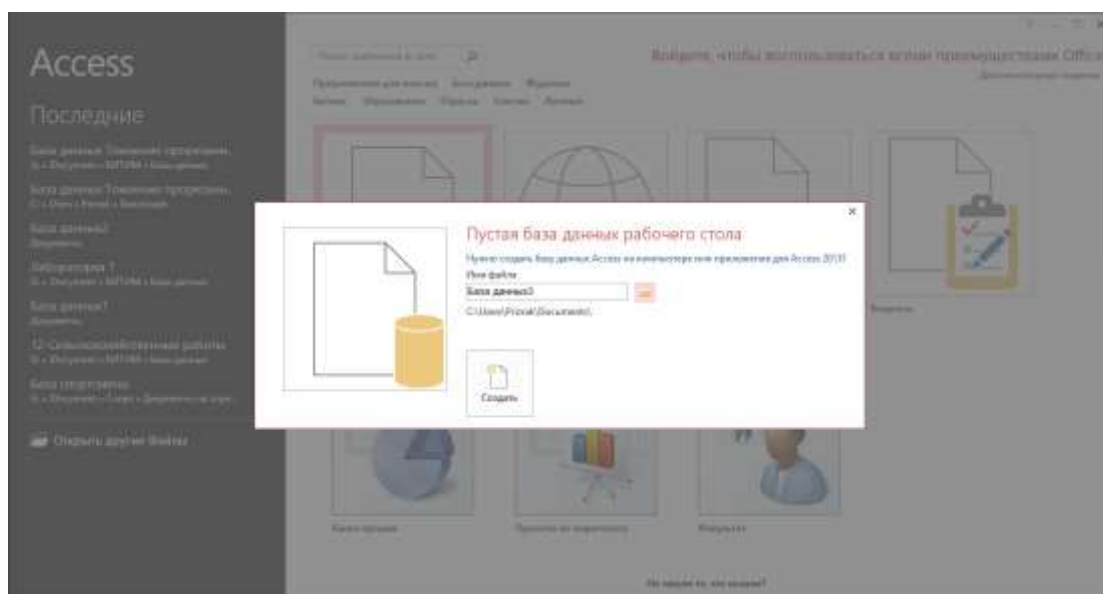


Рисунок 2. Создание базы данных MS Access

Общий принцип использования интерфейса Access – такой же, как у других приложений пакета Microsoft Office.

В центре находится окно активной базы данных. Оно состоит из двух частей: области переходов, содержащей список объектов базы данных, и области просмотра. Левую часть окна можно скрыть с помощью кнопки *Открыть/Заккрыть* границу области переходов. Нажав повторно эту кнопку, вы снова отобразите область переходов. После сохранения новой базы данных вы увидите окно создания таблицы (рисунок 3).



Рисунок 3. Основное меню базы данных

После создания новой базы программа будет работать в режиме таблицы. Для перехода в режим конструктора нажмите кнопку *Вид* в группе *Представления* на вкладке *Режим таблицы* контекстного инструмента *Работа с таблицами* и в появившемся меню выберите пункт *Конструктор* (рисунок 4).

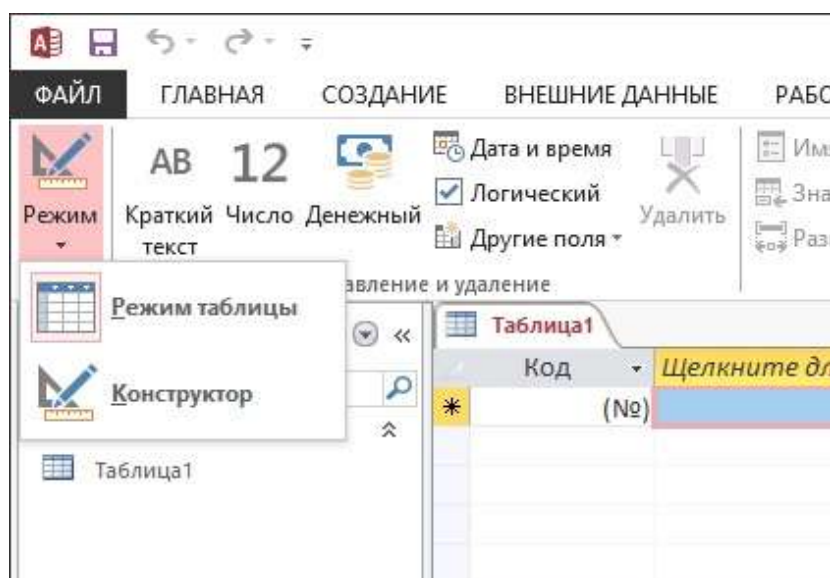


Рисунок 4. Режимы работы в MS Access

Для удаления и вставки новых полей в данном режиме предназначены кнопки *Вставить строки* и *Удалить строки* группы *Сервис* на вкладке *Конструктор* контекстного инструмента *Работа с таблицами* (рисунок 5).

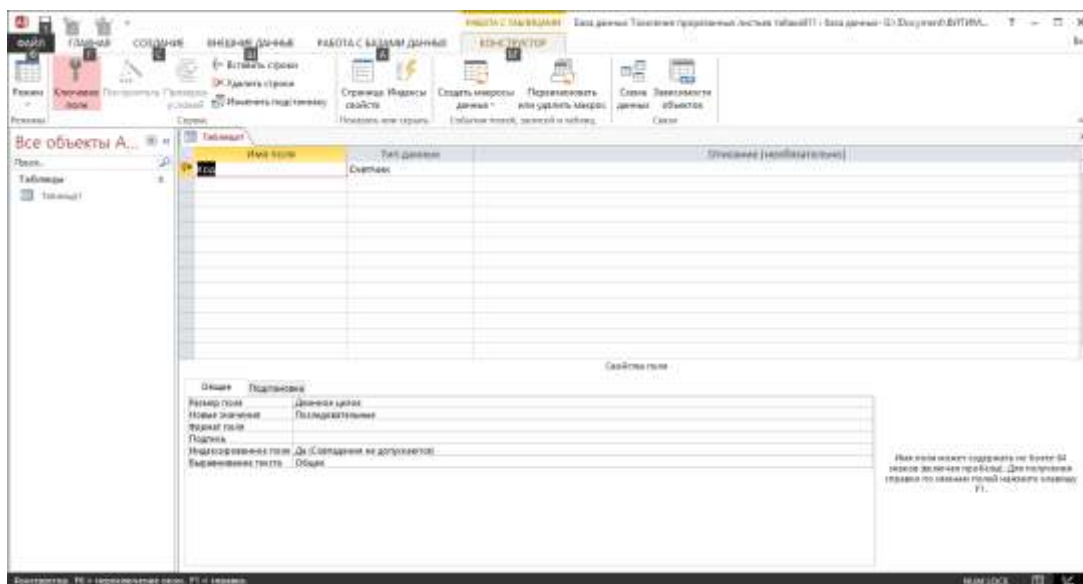


Рисунок 5. Работа с таблицами

При открытии новой базы данных, единственным, что будет на экране – пустая таблица. Для заполнения ячеек данными необходимо для начала переименовать строки и столбцы, для чего необходимо нажать правой кнопкой мыши и выбрать пункт *Переименовать*.

Также, в случае, если большинство сведений расположено в другой программе, Microsoft Access предлагает функцию импортирования сведений.

Все функции, связанные с импортом вынесены в графу *Внешние данные*. Находим пункт *Импорт и связи*. Здесь перечислены форматы, с которыми Access «умеет работать» (рисунки 6-8). Такие, как страницы из интернета, письма из почтовых программ, таблицы из табличного редактора Excel, другие базы Access, текстовые документы. Выбрав соответствующий формат сведений, через открывшееся меню проводника указываем путь к расположению файла. В процессе импортирования файла будут представлены различные способы конфигурации, разобраться в которых не составляет труда.

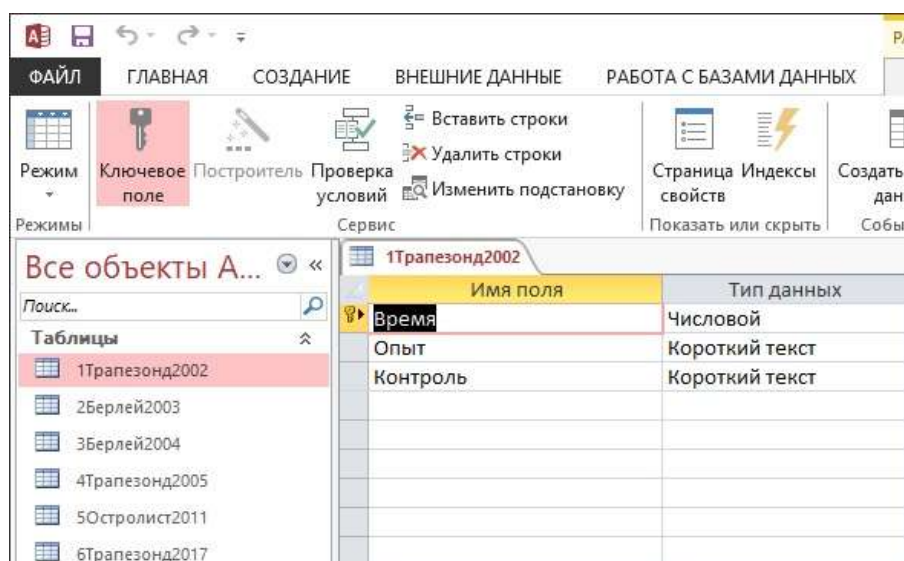


Рисунок 6. Заполнение таблиц в режиме *Таблицы*

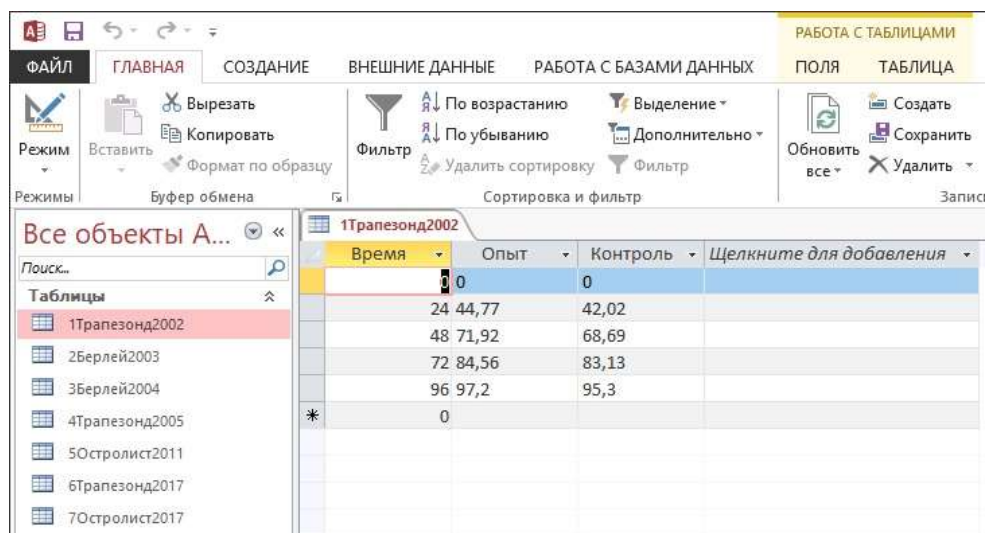


Рисунок 7. Заполнение таблиц в режиме *Конструктор*

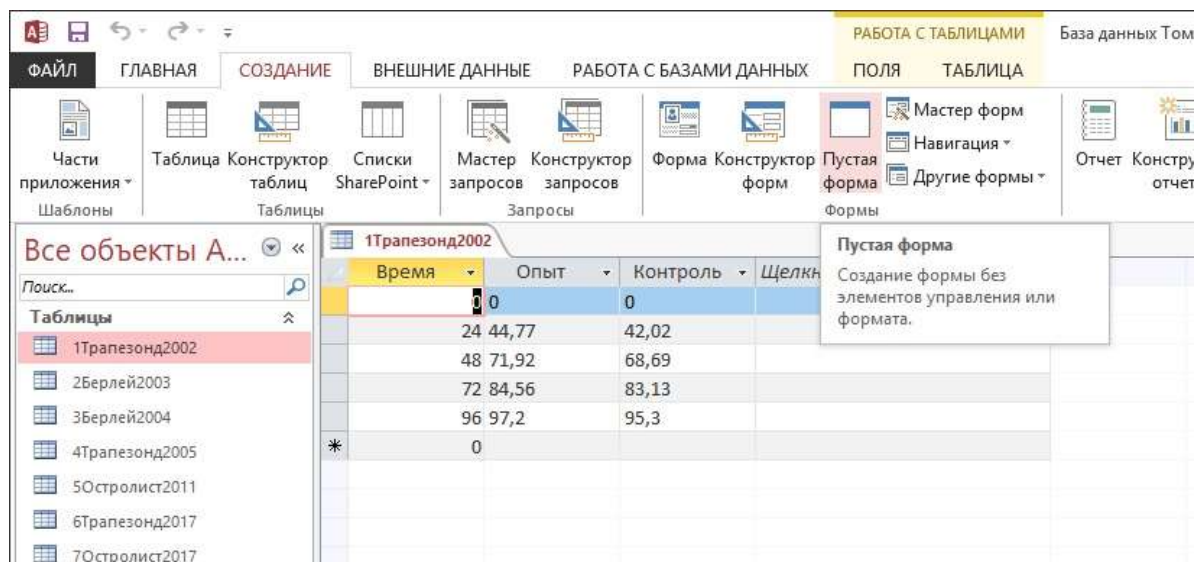


Рисунок 8. Использование форм в MS Access

Употребление пользователем форм открывает возможность получить сведения из каждого поля и перемещаться между уже готовыми записями. При введении большого массива сведений, использование форм позволяет сильно облегчить работу с данными.

Также как и в прошлом пункте, в графе *Создание* найдите кнопку *Форма*. При этом отобразится стандартная форма таблиц. Появившиеся поля можно полностью изменять. В случае наличия в редактируемой таблице тех или иных взаимосвязей, их можно создать, удалить или исправить прямо здесь. Внизу меню настроек есть стрелки, с помощью которых можно управлять отображением столбцов таблицы. Они позволяют перемещаться по каждому столбцу или же моментально открыть последнюю или начальную страницу.

Запрос – функция Access, которая позволяет редактировать или вносить информацию в базу данных (рисунок 9). Запросы делятся на 2 типа:

продвижению продукции на рынке. Изложенные результаты маркетингового исследования будут полезны производителям, как для разработки новых товаров, так и для улучшения маркетинговой политики уже имеющихся в товарном обороте нетрадиционных круп.

Ключевые слова. Нетрадиционные крупы, маркетинговые исследования, респонденты, потребительское предпочтение.

NON-TRADITIONAL CEREALS MARKET IN KRASNODAR REGION

Olefirenko V.V., Ganych L.Ya., Matsakova N.V., Cand. Sc. (Tech.)

FSBEI HE «Kuban State Technological University»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The article presents the results of marketing research of the non-traditional cereals market. The purpose of this study was to study the preferences and wishes of residents of Krasnodar in the field of non-traditional cereals. The information was collected using the questionnaire method. It was found that non-traditional cereals enjoyed popularity among all categories of the population. Basically, they are purchased in retail stores. Consumers pay close attention to product quality, packaging and availability of prices. The article also gives recommendations on the promotion of products on the market. The stated results of the marketing research will be useful for producers both for developing new products and for improving the marketing policy of non-traditional groats already in circulation.

Keywords. Non-traditional cereals, marketing research, respondents, consumer preferences.

Изучение рынка (маркетинговые исследования) стали использоваться в России в качестве основы принятия решения предприятиями с середины 80-х годов [1].

Под маркетинговыми исследованиями понимается систематический сбор, отображение и анализ данных по разным аспектам маркетинговой деятельности. Маркетинговые исследования – это функция, которая через информацию связывает маркетологов с рынками, потребителями, конкурентами, со всеми элементами внешней среды маркетинга. Маркетинговые исследования связаны с принятием решений по всем аспектам маркетинговой деятельности. Они снижают уровень неопределенности и касаются всех элементов комплекса маркетинга и внешней среды по тем ее компонентам, которые оказывают влияние на маркетинг определенного продукта на конкретном рынке [2].

Целью данного исследования являлось изучение предпочтений потребителей нетрадиционных круп, а так же выдвижение предложений по реализации продукции.

Проводимые маркетинговые исследования были направлены на изучение потребительского рынка нетрадиционных круп, дали возможность подробно изучить предпочтения граждан, их ожидания, желания, а так же финансовые возможности.

Среди различных рынков продовольственных товаров рынку крупяной продукции давно уже принадлежит особое место. Большинство исследователей этого рынка предпочитают выделять его из единого рынка пищевых продуктов и рассматривать как совокупность целого ряда сегментов, имеющих интересные особенности и заслуживающих внимательного изучения.

В настоящее время крупяной бизнес располагает большими возможностями для увеличения количества предприятий, создания развитой конкурентной среды. Границей исследования данного рынка является географическая граница Краснодарского края.

Актуальность темы заключается в том, что такие маркетинговые исследования дают широкое видение рынка нетрадиционных круп. Маркетинговое исследование содержит актуальную информацию о состоянии и перспективах российского рынка круп в 2018 году.

Исследование проводилось методом анкетного опроса. Выбранная группа респондентов, в состав которой вошли студенты-магистранты, преподаватели института пищевой и перерабатывающей промышленности, а так же люди, деятельность которых не связана с пищевой промышленностью, в возрасте от 21 до 76 лет.

В опросе участвовало 58,33 % женщин и 41,67 % мужчин. Средний возраст опрашиваемых составил 32 года. Большинство респондентов не замужем/не женаты (рисунок 1).

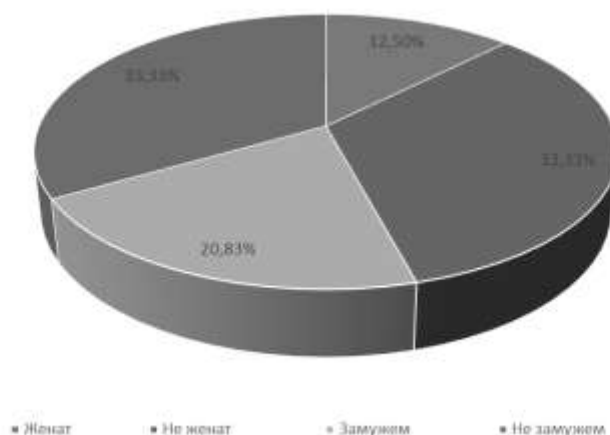


Рисунок 1. Результаты маркетингового исследования

Крупа – пищевой продукт, получаемый в результате переработки зерна. Представляет собой выделенное в цельном или крупнодробленном виде ядро зерна, освобожденное от примесей и не усвояемых человеком частей зерна – цветочных пленок, плодовых, семенных оболочек, а в некоторых случаях – алейронового слоя и зародыша.

Нетрадиционное сырье находит все большее применение в различных областях пищевой промышленности, позволяя создавать новые виды продукции и технологии. К таким сырьевым ресурсам и продукции можно отнести горчицу, полбу, кускус, поленту, булгур.

Горчица (*Sinapis*) – однолетнее растение, принадлежащее к семейству крестоцветных (*Cruciferae*). В культуре известны 3 вида горчицы: горчица белая (*Sinapis alba* L.), горчица сарептская (*Brassica juncea* Czerev) и горчица черная (*Brassica nigra* Koch). Листья горчицы содержат аскорбиновую кислоту, кальций, железо, каротин [3].

Считается, что в Россию горчица была завезена из Азии с семенами льна. Наши предки быстро оценили её масленичные свойства и стали активно выращивать. В настоящее время горчица как культура культивируется во многих странах. Индия считается одним из крупнейших центров возделывания горчицы.

Первые письменные упоминания о кускусе датируются 13 веком. Тогда это блюдо было распространено только в странах Магриба. А сегодня кускус известен во всем мире. Исторически его готовили из проса. В наше время наиболее распространён кускус из манной крупы, получаемой из твёрдой пшеницы. Внешне напоминает круглый рис, диаметр крупинок – 1-2 мм [4]. Многие любят называть кускус витаминным коктейлем, ведь ее состав очень богат важными для нормальной жизнедеятельности организма компонентами.

Из кускуса готовят сладкие блюда, добавляют для большей сытности в салаты. 100 г продукта содержат примерно 95 калорий, 20 г углеводов, 3 г растительных белков и 2 г клетчатки [4].

Кукурузная полента – это и каша, и хлеб, и макароны, в общем, то, чем начинали и заканчивали свой день крестьяне Ломбардии, Пьемонте и других северных регионов. Эта каша представляет собой ярко-желтое, достаточно мелкое зерно [5].

На каждые 100 г кукурузной каши приходится 69 г углеводов, большинство из которых относится к сложным углеводам. Всего лишь 6 г остается на сахар. Ключевое полезное свойство кукурузной каши – низкий гликемический индекс (ГИ). Продукты с низким ГИ отвечают за здоровый метаболизм глюкозы в организме, поэтому их можно рекомендовать как основную пищу диабетикам.

Булгур – это зерна пшеницы, обработанные особым образом. Настоящий восточный плов готовится именно из булгура. Рис для этого блюда стали применять гораздо позднее. Булгур любят за ореховый привкус, высокую питательную ценность, богатство витаминов. Данный продукт достаточно калориен: 100 г сырого булгура содержат целых 350 ккал, 75 г углеводов, 12 г белка и 2 г клетчатки.

Чтобы получить булгур, пшеницу обдают кипятком, потом сушат и дробят. Часто для булгура используют зеленую или даже пророщенную пшеницу. Перед тем, как ошпарить, ее иногда обжаривают на огне – это придает крупе особый аромат.

Для булгура используют пшеницу твердых сортов, поэтому по питательной ценности он значительно превышает все остальные виды пшеничных круп. Да и вкус у него совершенно особенный [6].

Полба *Triticum dicoccum* (Schrank) Schuebl – старейшая зерновая культура, упоминается еще в трудах Геродота и Гомера. На Руси широко

использовалась в период с 10 по 11 век. В настоящее время многие фермерские хозяйства предлагают разнообразные сорта полбы. Постепенно она входит в моду как высокобелковая культура.

Полба содержит многие необходимые человеческому организму питательные и биологически активные компоненты. Белковый комплекс содержит все незаменимые аминокислоты. В полбе содержится значительное количество витаминов группы В, способствующих нормализации жирового обмена, выведению избыточного количества холестерина. Считается, что включение в рацион питания полбы снижает аппетит, так как крахмал полбы усваивается медленно, создавая длительное чувство сытости. Полба может использоваться в безглютеновой диете, ведь ее белки не вызывают аллергической реакции у людей, страдающих целиакией.

Содержание сырого белка в полбе достигает от 14 до 19 %, а по содержанию валина, изолейцина, лейцина, метионин + цистеин белок полбы близок к «идеальному» белку [7]. Скоры этих аминокислот больше 90 %.

В ходе проведенного исследования было выяснено, что большая часть потребителей (70,82 %) покупают крупы из нетрадиционного сырья.

По нашим данным 62,5 % потребителей знают о крупе кускус, 58,3 % о крупе из полбы и о крупе из квиноа, 45,8 % о крупе булгур, 16,7 % о крупе полента (рисунок 2). И к упущению маркетологов, 12,5 % вообще не знают данные нетрадиционные крупы.

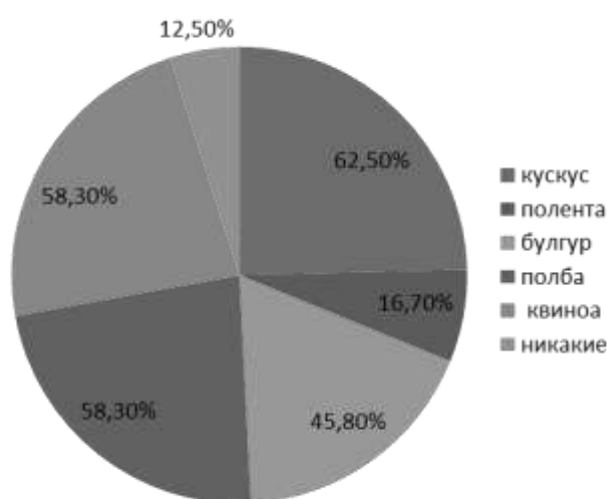


Рисунок 2. Результаты маркетингового исследования

Среди опрошенных 98 % являются гражданами Российской Федерации, большинство из них проживают в городе Краснодар (61 %), а так же в городах Краснодарского края (32 %) и в станицах (7 %).

Лишь 25 % опрошенных часто встречают нетрадиционные крупы на полках в магазинах, большая же часть (54,17 %) редко. Однако есть и те (20,83 %), кто вообще не встречает нетрадиционные крупы в магазинах или не обращает на них внимания из-за неосведомленности (рисунок 3).

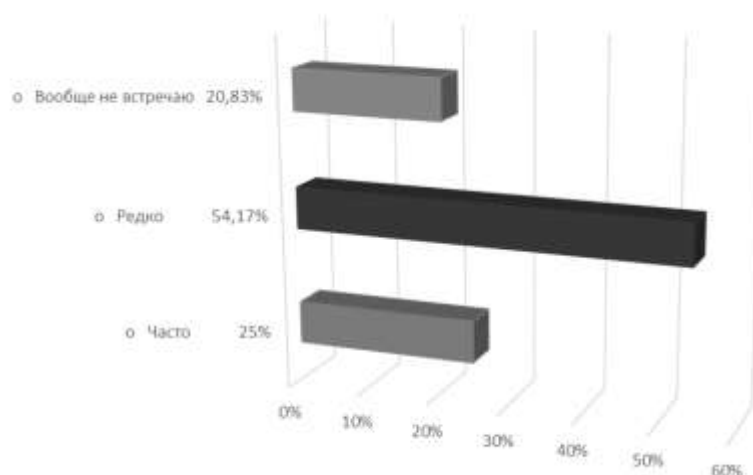


Рисунок 3. Результаты маркетингового исследования

Можно сказать, что цены, и особенно соотношение цен, – это наиболее значимый фактор формирования спроса на большинство товаров и услуг. Своеобразное влияние оказывают цены на приобретение и потребление нетрадиционных круп.

Более половины опрошенных (53 %), положительно ответили на вопрос о том, готовы ли они платить больше за крупу с гарантированным качеством. Отрицательно ответили на заданный вопрос 30% респондентов, 17% затруднились ответить.

Большинство респондентов (58,3 %) готовы тратить на покупку крупы из нетрадиционного сырья от 50 до 100 руб. за упаковку (450 гр.). 8,33 % готовы отдать за упаковку от 100 до 200 руб. и лишь для 4,17 % респондентов цена не имеет значения (рисунок 4).

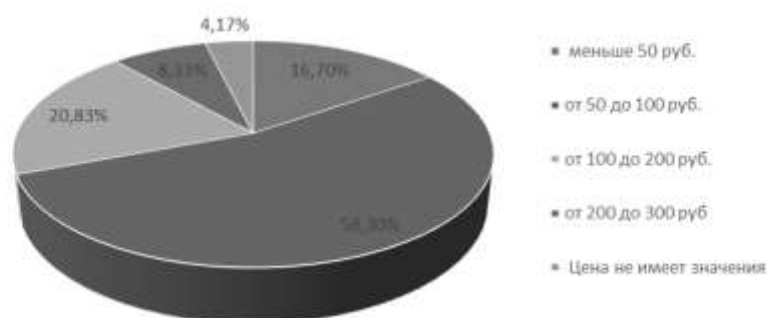


Рисунок 4. Результаты маркетингового исследования

Анализ анкеты показал, что 87,5 % респондентов на вопрос «Желаете ли Вы внести в свой рацион нетрадиционные виды круп?» ответили положительно.

Упаковка – «визитная карточка» крупы и важный источник информации для потребителя. Больше половины опрошенных (58,3 %) считают, что упаковка нетрадиционных круп, как и любой крупы в частности, должна быть

яркой, оригинальной и запоминающейся. Однако для 41,67 % респондентов упаковка крупы не имеет значения (рисунок 5). Данный факт следует учитывать отечественным производителям, которые выпускают нетрадиционные крупы на прилавки магазинов.

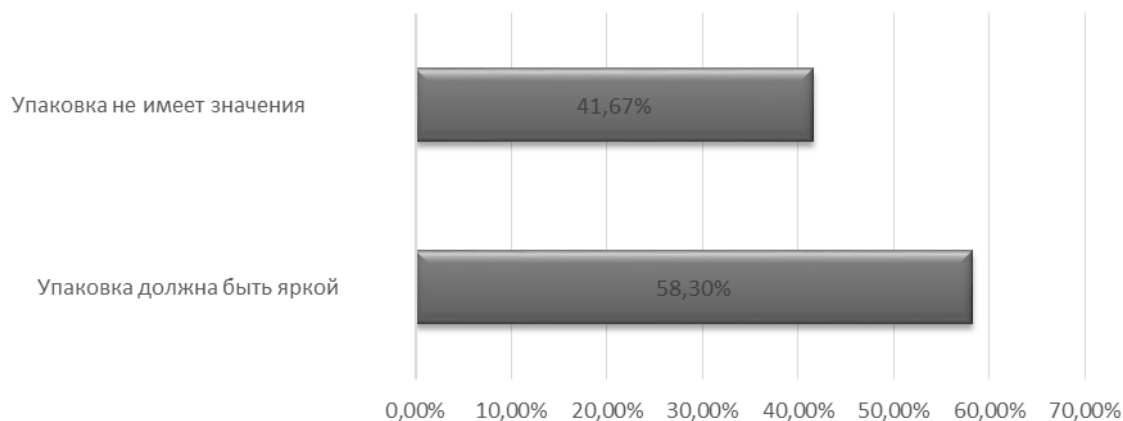


Рисунок 5. Результаты маркетингового исследования

На вопрос об удовлетворении потребителями качеством приобретаемой ими продукции выяснилось, что 95 % потребителей устраивает качество употребляемых ими нетрадиционных круп и лишь 5 % остаются недовольны качеством.

В ходе исследования было выяснено, что 60 % опрошенных едят крупы на завтрак, 5 % иногда, а 35 % не предпочитают есть на завтрак крупы (рисунок 6).

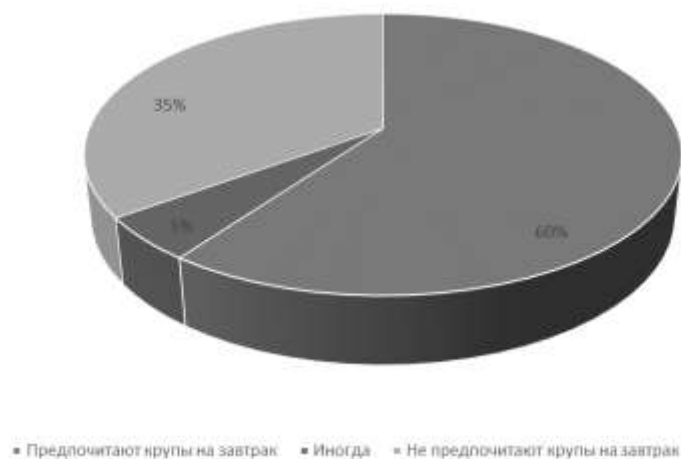


Рисунок 6. Результаты маркетингового исследования

На вопрос «Считаете ли Вы питание Вашей семьи правильным?» получены следующие ответы: 58,3 % считают, что питание их семьи неправильное, а 37,5 % уверены в правильности питания.

Некоторые виды нетрадиционных круп (полба, полента) могут использоваться в безглютеновой диете, ведь их белки не вызывают аллергической реакции у людей, страдающих целиакией [8].

Целиакия – генетически обусловленное нарушение функции тонкого кишечника, связанное с дефицитом ферментов, расщепляющих пептид глютен (белок, который содержится в хлебных злаках: пшеницы, ржи и ячмене). В состав белка глютена входит L-глиадин – вещество, оказывающее токсическое действие на слизистую и ведущее к нарушению абсорбции питательных веществ в кишечнике.

Исключение глютена из рациона является необходимостью всего для 1 % населения, страдающего целиакией [8].

Анализ анкет показал, что у 98 % респондентов нет знакомых, больных целиакией (рисунок 7).

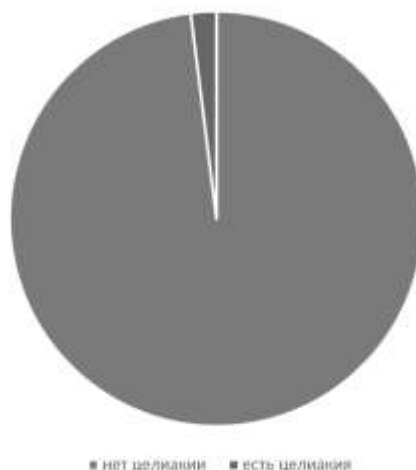


Рисунок 7. Результаты маркетингового исследования

Обобщенные результаты проведенного маркетингового социологического исследования представляют большой практический интерес для торговых структур и производителей крупяной продукции.

Исходя из проведенных исследований, можно сделать вывод, что в настоящее время рынок крупы претерпевает некоторые изменения, способствующие его дальнейшему развитию, как, например, импортозамещение. С 2014 года, после того, как было введено продовольственное эмбарго в ответ на западные санкции, Россия активно развивает собственное сельхозпроизводство, так активными участниками программы импортозамещения стали производители круп (замещение на 40 %) [9]. Цены на зерно в ближайшее время покажут незначительный рост из-за курса доллара, а импортозамещение будет способствовать развитию внутреннего российского рынка и выходу страны на экспорт с конкурентной продукцией.

По результатам, полученным в ходе потребительского опроса с целью внедрения нетрадиционных видов круп на потребительский рынок можно сделать вывод о наличии некоторых проблем, решение которых представлены ниже:

- 1) Низкая информированность людей о наличии такого продукта как нетрадиционные виды круп. Продвижение нетрадиционных круп

целесообразно с помещением рекламы на телевидении, конференций, семинаров, также опрошенные респонденты предпочитают прислушиваться к мнению друзей, близких.

2) Высокая цена на крупы. Снизить затраты на производство крупы, транспортировку. В сетевых магазинах следует проводить акции, распродажи.

3) Невзрачная упаковка круп. Большинство потребителей обращает внимание на яркую, оригинальную упаковку круп.

4) Быстрота приготовления крупы. Большая часть потребителей, 60 %, предпочитает использовать в пищу на завтрак продукты из крупы. В связи с этим скорость приготовления крупы должна быть снижена до минимума.

На данный момент рынок нетрадиционных круп весьма обширен, однако еще долгое время будет сохранена перспектива его дальнейшего развития.

Литература

1. Минко И.С., Степанова А.А. Маркетинг: Учеб. пособие / Под ред. И.С. Минко.: СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. 155 с.
2. Маркетинговые исследования [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://iteam.ru/publications/marketing/section_22/article_393. (дата обращения 27 декабря 2017г.).
3. Горчица [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://am-am.su/323-gorchica.html>. (дата обращения 17 октября 2017 г.).
4. Экзотические крупы кус-кус и булгур [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.triadazdoroviya.ru/novosti/2370-ekzoticheskie-krupy-kus-kus-i-bulgur-pitanie> (дата обращения 18 октября 2017 г.).
5. Полезные свойства кукурузной каши [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.poleznenko.ru/kukuruznaya-kasha-poleznye-svojstva.html> (дата обращения 18 октября 2017 г.).
6. Булгур, киноа, маш и другие экзотические крупы на вашем столе [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://dom.goodhouse.com.ua/bulgur-kinoa-mash-i-drugie-ekzoticheskie-krupi-na-vashem-stole/> (дата обращения 18 октября 2017 г.).
7. Альтшуль А. Белки семян зерновых и масличных культур. М.: Колос, 1977. С. 309.
8. Баженова И.А. Исследование технологических свойств зерна полбы (*Triticum dicossum* Schrank.) и разработка кулинарной продукции с его использованием: дис. ... канд. техн. наук. Санкт Петербург, 2004. 143 с.
9. Импортзамещение за последние 3 года [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.akkor.ru/statya/4322-importozameshchenie-za-poslednie-3-goda-naskolko-sokratilas-dolya-importnyh-tovarov.html> (дата обращения 17 февраля 2018г.).

ИЗМЕНЧИВОСТЬ МАССЫ 1000 ЗЕРЕН В ПОТОМСТВЕ И ЕЁ СВЯЗЬ С УРОЖАЙНОСТЬЮ

*Очкас Н.А., канд. с.-х. наук, академик КНА, Ладатко М.А., канд. с.-х. наук,
Зеленева И.А., Фоляниц Б.В.*

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»,
Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Масса 1000 зерен является одним из элементов продуктивности как растения, так и ценоза. Изучив факторы, влияющие на ее величину и динамику, существует возможность косвенным методом регулировать урожайность зерна риса.

Для решения данной проблемы изучили динамику изменчивости массы 1000 зерен по 22 сортам риса селекции ВНИИ риса от исходной к потомству и связь её с урожайностью. В результате исследований установили, что генотипическая изменчивость составляет: исходная $V=10,9\%$, в потомстве $V=9,4\%$, что превосходит изменчивость, обусловленная условиями среды (фенотипическая) соответственно на $5,8\%$ и $4,3\%$

Установлена связь урожайности с исходной массой 1000 зерен в данной выборке сортов риса, описываемая квадратичным уравнением $y=-0,0556x^2+4,164x+10,304$ с достоверностью аппроксимации $R^2=0,2225$. При помощи использования этого уравнения методом проб и ошибок, определили оптимальное значение массы 1000 зерен $37,5$ г, при которой урожайность принимает максимальное значение $88,4$ ц/га.

Оптимальная масса 1000 зерен может использоваться в дальнейших исследованиях при создании модели идеального сорта риса.

Ключевые слова. Рис, сорт, генотип, изменчивость, масса 1000 зерен, урожайность.

VARIABILITY OF THE MASS OF 1000 GRAINS IN THE PROGENY AND ITS CONNECTION WITH THE YIELD

*Ochkas N.A., Cand. Sc. (Agric.), Ladatko M.A., Cand. Sc. (Agric.),
Zeleneva I.A., Foliyants B.V.*

FSBSI «All-Russian Rice Research Institute»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The mass of 1000 grains is one of the productivity elements of both the plant and the cenosis. Having studied the factors affecting its value and dynamics, it is possible to indirectly regulate the yield of rice grain.

To solve this problem, we studied the dynamics of the variability of the mass of 1000 grains in 22 rice varieties from the starting material to the offspring and its connection with the yield. As a result of research, it was established that genotypic variability is: initial $V=10.92\%$, in progeny $V=9.43\%$, which exceeds the variability caused by environmental conditions (phenotypic) by 5.8% and 4.31% , respectively.

A connection was established between the yield and mass of 1000 grains in this selection of rice varieties, described by the quadratic equation $y=-0.0556x^2+4.164x+10.304$ with the accuracy of approximation $R^2=0.2225$. Using this equation by trial and error, determined the optimal value of the mass of 1000 grains is 37.47 g, at which the yield is the maximum value of 88.35 c/ha.

The optimum mass of 1000 grains can be used in further research when developing a model of an ideal rice variety.

Keywords. Rice, variety, genotype, variability, mass of 1000 grains, yield.

Одним из важнейших условий получения высоких и устойчивых урожаев риса является возделывание сортов, приспособленных к почвенно-климатическим условиям. На развитие риса и формирование его урожайности влияет комплекс факторов внешней среды [1]. Прежде всего, это температурный режим, продолжительность светового дня, количество ФАР, мелиоративное состояние земель, орошение, технология возделывания и т.д. Погодные условия в период вегетации риса вносят значительные коррективы в его урожай и качество [2].

Актуальность. Масса 1000 зерен является одним из элементов продуктивности как растения так и ценоза. Изучив факторы, влияющие на ее величину и динамику, существует возможность косвенным методом регулировать урожайность зерна риса.

Научная гипотеза. Предполагаем наличие генотипической связи массы 1000 зерен с урожайностью, по которой возможно определение оптимального значения массы 1000 семян (при котором урожайность принимает максимальное значение).

Задачи:

- определить исходную массу 100 зерен;
- определить массу 1000 зерен потомства;
- установить наличие связи исходной массы 1000 зерен с потомством;
- установить наличие связи исходной массы 1000 зерен с урожайностью;
- установить наличие связи урожайности с массой 1000 зерен в потомстве.

Методика. Объектами исследований являлись 22 сорта риса селекции ВНИИ риса как районированные, так и переданные в ГСИ: Аполлон, Исток, Каприз, Патриот, Полевик, Кураж, Яхонт, Наутилус, Каурис, Фаворит, Партнер, Юбилейный-85, Альянс, Злата, Азовский, Эльбрус, Сонет, Станичный, Велес, Привольный-4, Водопад, Рапан.

Исследования по экологическому сортоиспытанию осуществляли в условиях мелкоделяночного полевого опыта. Площадь деланки – 12 м². Повторность в опыте 4-х кратная. Расположение сортов рендомизированное. Посев проводили сеялкой центрального высева СЗСЦ 1,5; норма высева 7 млн всхожих зерен на 1 га. Режим орошения – укороченное затопление.

Уборку урожая проводили методом прямого комбайнирования мешочным комбайном ДКС-515. Во время обмолота с каждой деланки отбирали образец зерна, в котором определяли влажность и чистоту.

Массу 1000 зерен определяли по ГОСТу [3].

Математическую обработку полученных данных проводили с помощью программы Microsoft Office Excel [4].

Опыт заложен в соответствии с общепринятой методикой полевого опыта и методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [5].

Результаты исследований. По полученным результатам установили, что исходная масса 1000 зерен в среднем по сортам 28,5 г превышает массу 1000 зерен у потомства 26,6 г на 1,89 г. Подобная картина наблюдается у всех сортов. Кроме, сорта Азовский, у которого масса 1000 зерен у потомства 24,8 г превосходит исходную 23,3 г на 1,45 г (таблица). Скорее всего, это связано с погодными условиями в период формирования и налива зерна.

Таблица

Масса 1000 зерен и элементы её изменчивости,
изучаемых сортов риса в потомстве

Сорт	Масса 1000 зерен			Элементы изменчивости	
	Исходная, г	Потомство, г	Среднее	V, %	σ
Аполлон	26,5	25,6	26,1	2,65	0,69
Исток	27,1	26,1	26,6	2,66	0,71
Каприз	24,2	22,9	23,6	3,93	0,93
Патриот	30,1	28,5	29,3	3,99	1,17
Полевик	28,8	26,0	27,4	7,25	1,98
Кураж	28,8	27,2	27,9	4,15	1,16
Яхонт	32,3	29,7	31,0	5,87	1,82
Наutilus	28,8	24,1	26,5	12,50	3,31
Каурис	29,0	25,0	27,0	10,39	2,81
Фаворит	32,3	28,5	30,4	8,81	2,68
Партнёр	30,1	28,6	29,4	3,70	1,09
Юбилейный-85	29,1	26,3	27,7	7,33	2,03
Альянс	28,3	28,2	28,2	0,48	0,13
Злата	28,4	27,5	27,9	2,22	0,62
Азовский	23,3	24,8	24,0	4,26	1,03
Эльбрус	25,6	24,2	24,9	3,88	0,97
Сонет	26,7	25,4	26,0	3,45	0,90
Станичный	24,8	23,0	23,9	5,28	1,26
Велес	30,1	27,2	28,6	7,19	2,06
Привольный-4	27,2	27,0	27,1	0,42	0,11
Водопад	37,9	34,3	36,1	6,91	2,50
Рапан	27,9	25,9	26,9	5,36	1,45
Среднее	28,5	26,6	27,6	5,12	1,43
V, %	10,92	9,43	9,93	58,44	60,52
σ	3,12	2,51	2,74	2,99	0,86

Генотипическая изменчивость массы 1000 зерен исходного материала составляет $V=10,9\%$, а потомства на 1,49 уступает исходной и равняется $V=9,4\%$.

При посеве этим материалом в потомстве масса 1000 зерен снизилась до 26,6 г и разница составила 1,89 г. Коэффициент вариации составляет 5,12 % при общей дисперсии 1,43. Наибольший показатель исходной массы 1000 зерен был у сорта Водопад 37,9 г, а у потомства он составил 34,3 г. Среднее значение

получилось 36,1 г. Разница между максимальным и минимальным значением составила 3,5. Коэффициент вариации V находился в пределах 6,91 %. У сорта Яхонт с исходной массой 1000 зерен 32,3 г и потомства 29,7 г разница между максимальным и минимальным значением составила 2,6. Коэффициент вариации V был 1,82 %. У сорта Фаворит исходная масса 1000 зерен составила 32,3 г в потомстве 28,5 г. Среднее значение этого сорта получилось 30,4 г при разнице между максимальным и минимальным значением 3,7. Вариабельность V составила 8,81 %. Наименьшая исходная масса 1000 зерен была у сорта Азовский – 23,3 г, но при этом у него отмечена наибольшая вариабельность, которая составила 4,26 %.

Из таблицы видно, что изменчивость обусловленная условиями среды, т.е. фенотипическая значительно ниже $V=5,12$ %. Это говорит, что масса 1000 зерен больше контролируется генотипическими факторами.

Обнаружена прямо пропорциональная связь исходной массы 1000 зерен с потомством, описываемая формулой $y=0,7205x+6,0858$ с достоверностью аппроксимации $R^2=0,7983$. По Стьюденту данная связь при двадцати степенях свободы считается доказана на 95 % процентном уровне, так как превышает теоретическое значение в таблице, рисунок 1. Это говорит, что при увеличении исходной массы 1000 зерен изучаемых сортов риса на 1 г в потомстве масса этих же сортов возрастает на 0,72 г.

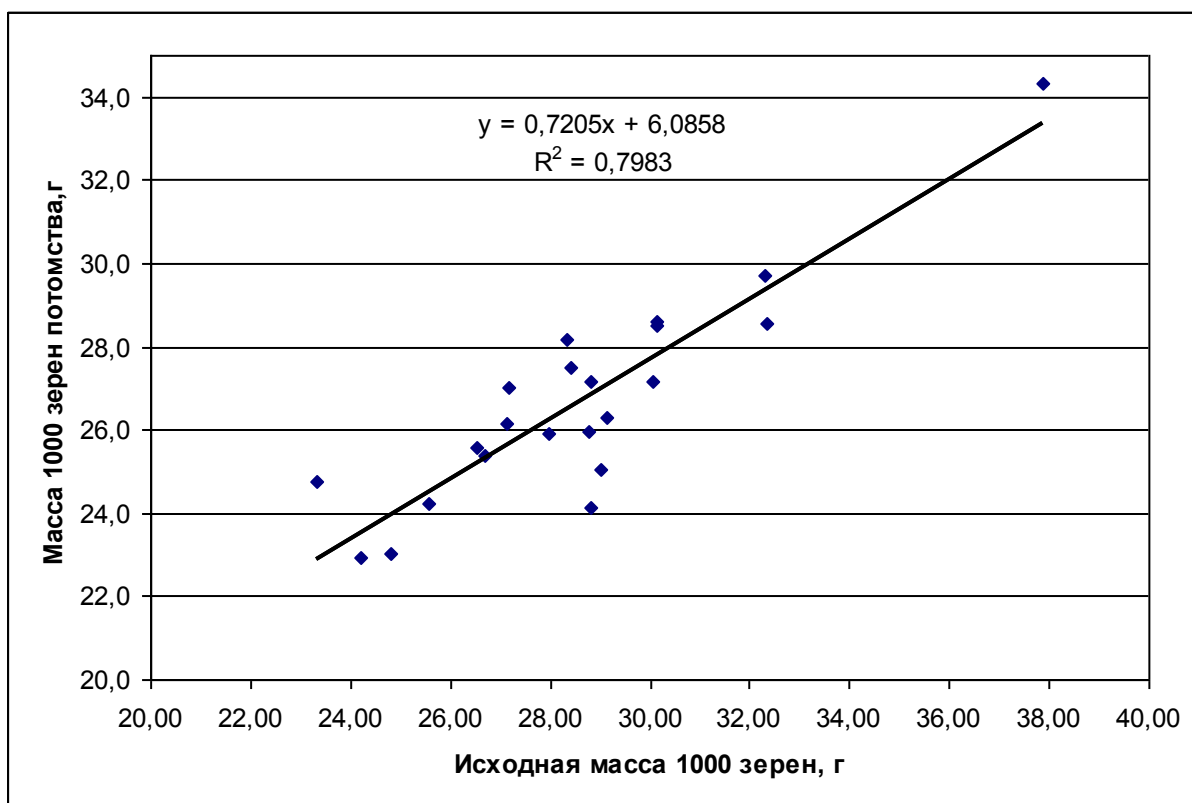


Рисунок 1. Связь массы 1000 зерен исходной с потомством

Наибольшая урожайность была получена у сортов Альянс (93,8 ц/га), Каурис (90,4 ц/га) и Водопад (90,2 ц/га), с исходной массой 1000 зерен Альянс 28,3 г, Каурис 29,0 г и Водопад 37,9 г.

Наименьшая урожайность была у сортов Эльбрус 76,0 ц/га, Азовский 72,3 ц/га и Сонет 73,9 ц/га. У этих сортов исходная масса 1000 зерен составила 25,6 г, 23,3 г и 26,7 г соответственно. Среднее значение исходной массы 1000 зерен составило 28,5 г. Разница между максимальным и минимальным значением получается 14,55 г.

Связь исходной массы 1000 зерен с урожайностью носит параболический характер, описываемая квадратичным уравнением $y = -0,0556x^2 + 4,1664x + 10,304$ и достоверностью аппроксимации $R^2 = 0,2225$.

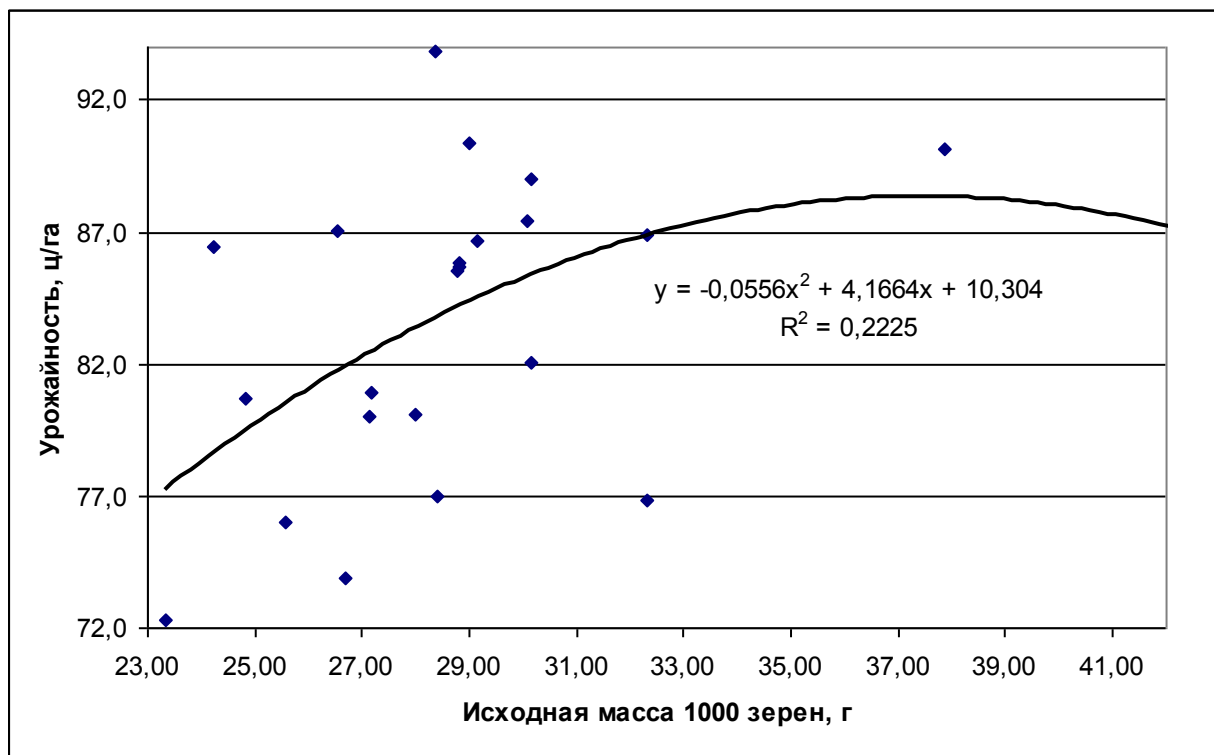


Рисунок 2. Связь исходной массы 1000 зерен с урожайностью

Используя графическое изображение связи массы 1000 зерен с урожайностью визуально определяем ориентировочное значение массы 1000 зерен, при котором отрезок параболы находится в самом верхнем положении. Согласно уравнению регрессии подставляем ориентировочное значение массы 1000 зерен в искомой точке. Методом проб и ошибок устанавливаем оптимальную величину, при котором урожайность принимает максимальное значение при значении массы 1000 зерен 37,5 г.

Связь урожайности с массой 1000 зерен потомства, описываемая линейной зависимостью с уравнением регрессии $y = 0,1274x + 16,02$ и аппроксимацией $R^2 = 0,0858$, считается математически не доказана (рисунок 3). Однако при увеличении массы 1000 зерен потомства урожайность повышается.

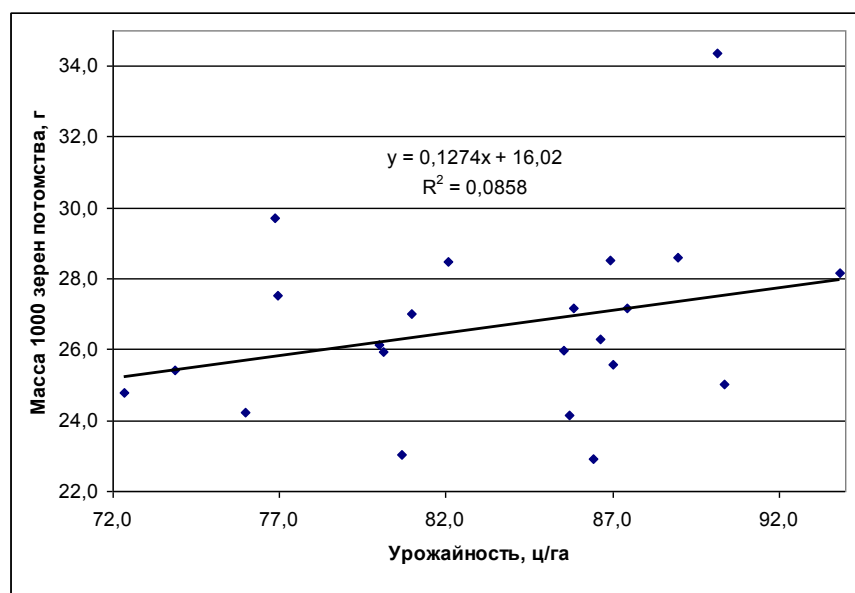


Рисунок 3. Связь урожайности с массой 1000 зерен потомства

Заключение:

1. Исходная масса 1000 зерен в среднем по сортам составила 28,53 г и в зависимости от сорта колебалась от 23,33 г сорт Азовский до 37,88 г сорт Водопад.

2. В потомстве масса 1000 зерен в среднем по сортам по сравнению с исходной снизилась на 1,89 г и составила 26,64 г, размах вариации находился в пределах от 22,9 г сорт Каприз и до 34,34 г у сорта Водопад.

3. Масса 1000 зерен потомства прямо пропорциональна исходной массе изучаемых сортов подчиняется уравнению регрессии, описываемое формулой $y=0,7205x+6,0858$ с достоверностью аппроксимации $R^2=0,7983$.

4. Связь урожайности с исходной массой 1000 зерен в данной выборке, описывается квадратичным уравнением $y=-0,0556x^2+4,164x+10,304$ с достоверностью аппроксимации $R^2=0,2225$.

Предложение пользователю: Использовать оптимальную массу 1000 зерен в создании модели идеального сорта риса.

Литература

1. Дуденко В.П. Воздействие экологических факторов на урожайность риса // Научные основы производства риса в Казахстане. Алма-Ата, 1987. С. 122-129.
2. Шиловский В.Н., Рубан В.Я. Формирование урожая риса в зависимости от погодных условий 2005-2007 годов // Рисоводство. 2008. № 12. С. 13-16.
3. ГОСТ 10842-89. Метод определения массы 1000 зерен.
4. Шеуджен А.Х., Бондарева Т.Н. Методика агрохимических исследований и статистическая оценка их результатов: учеб. пособие. 2-е изд. перераб. и доп. Майкоп: ОАО «Полиграф-ЮГ», 2015. 664 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351с.

6. Очкас Н.А. Оценка и группировка селекционного материала по элементам структуры урожайности: дис.... канд. с.-х. наук в форме научного доклада: 06.01.05: защищена 09.11.2017 / Н.А. Очкас. Краснодар, 2017. 176 с.
7. Зайцев Ю.В. Климатические модели условий возделывания риса в Краснодарском крае. Бюл. НТИ ВНИИ риса, 1989. Вып. 38. С. 41-44.
8. Молоков Л.Г., Шашенко В.Ф., Лапшук А.М. Температура и урожайность риса. Бюлл. НТИ ВНИИ риса. Краснодар, 1980. Вып. 38. С. 9-12.
9. Сметанин А.П., Дзюба В. А., Апрод А.И. Методика опытных работ. Краснодар: ВНИИ риса, 1972. 156 с.
10. Гончарова Ю.К., Иванов А.Н. Влияние высоких температур на продуктивность риса // Рисоводство. 2006. № 8. С. 48-53.
11. Воробьев Н.В., Скаженник М.А. Влияние уровня минерального питания и погодных условий года на поступление азота из вегетативных органов и почвы в зерно у различных сортов риса. Физиол. и биохим. культ. раст. 1989. Т. 21. № 5. С. 438-444.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЯЗКОСТИ КРАХМАЛЬНОЙ ДИСПЕРСИИ ЗЕРНА СОРТОВ РИСА ФЛАГМАН, ПРИВОЛЬНЫЙ 4, СОНЕТ И ШАРМ

Папулова Э.Ю., канд. биол. наук., Туманьян Н.Г., д-р биол. наук, проф.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»,
Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Сорты Флагман и Привольный 4 не имели значительных различий в 2015 и 2018 гг. по показателям вязкости. Значительное влияние повышение температуры воздуха на показатели максимальной вязкости оказало у сортов Сонет и Шарм.

Ключевые слова. Рис, погодно-климатические условия, качество зерна, физико-химические признаки, вязкость.

CHARACTERISTICS OF VISCOSITY OF GRAIN STARCH DISPERSION OF RICE VARIETIES FLAGMAN, PRIVOLNIY 4, SONET AND SHARM

Papulova E.Yu., Cand. Sc. (Biol.), Tumanyan N.G., Dr. Sc. (Biol.), Prof.

FSBSI «All-Russian Rice Research Institute»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. Varieties Flagman and Privolniiy 4 didn't have significant differences in 2015 and 2018. in terms of viscosity. The significant effect of the increase in air temperature on the maximum viscosity index was found in varieties Sonet and Sharm.

Keywords. Rice, weather and climatic conditions, grain quality, physical and chemical traits, viscosity.

Климат Краснодарского края умеренно-континентальный. Это дает возможность выращивать сорта риса с периодом вегетации до 125 дней. В зависимости от продолжительности вегетационного периода факторами риска в формировании качества урожая зерна являются сумма среднесуточных температур, среднедекадная температура воздуха, резкие колебания температур и относительной влажности воздуха [1, 2].

Амилографические характеристики крахмальной дисперсии зерна риса, которые являются важнейшими физико-химическими признаками качества, в значительной степени подвержены изменчивости в зависимости от условий выращивания: почвенно-климатических условий, технологических приемов и сроков уборки. На начальном этапе созревания зерновки риса температура воздуха влияет на свойства крахмала, расположенного во внешней ее части, а во внутренней части – в конце созревания [3].

Цель исследований – изучить характер изменений амилографических характеристик крахмальной дисперсии сортов риса, выращенных при различных погодных условиях в 2015 и 2018 гг.

Материалом исследования служили сорта селекции ФГБНУ «ВНИИ риса»: Флагман (стандарт), Привольный 4, Сонет, Шарм, выращенные в условиях ОПУ «ВНИИ риса» в 2015 и 2018 гг. Амилографические характеристики крахмальной дисперсии определяли на микровискоамилографе Brabender. На приборе регистрировали изменения вязкости водно-мучного раствора в процессе его подогревания.

Амилографические параметры вязкости позволяют рекомендовать рисопродукты для определенного вида блюд. Кривые динамики вязкости при повышении температуры крахмальной дисперсии до 98 °С и последующем ее снижении до 50 °С представлены на рисунках 1 и 2.

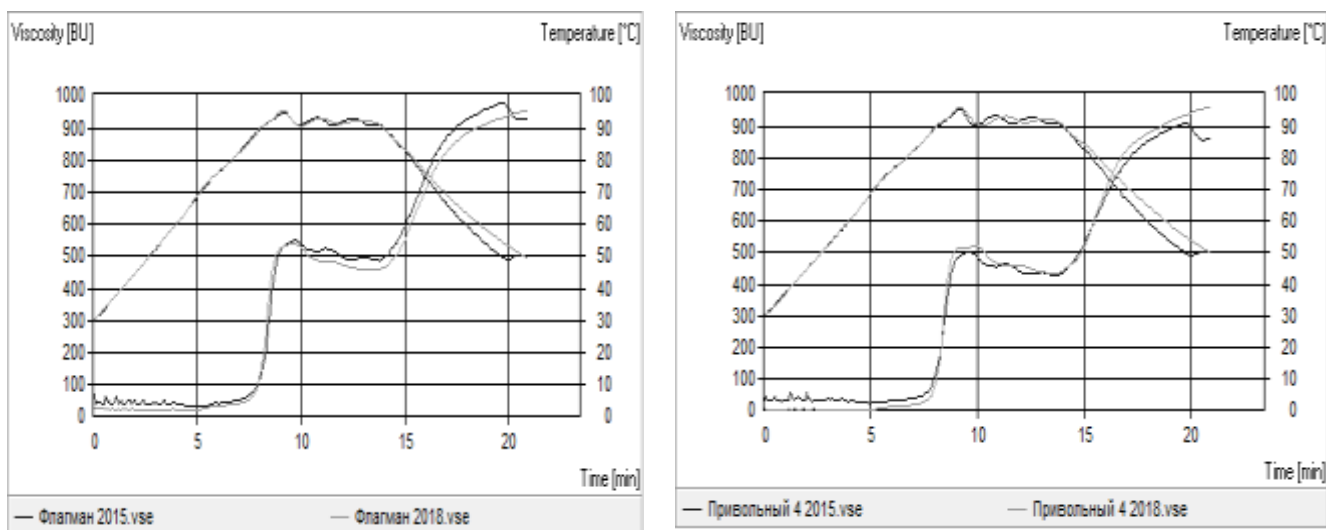


Рисунок 1. Амилографические характеристики крахмальной дисперсии зерна сортов риса Флагман (стандарт) и Привольный 4

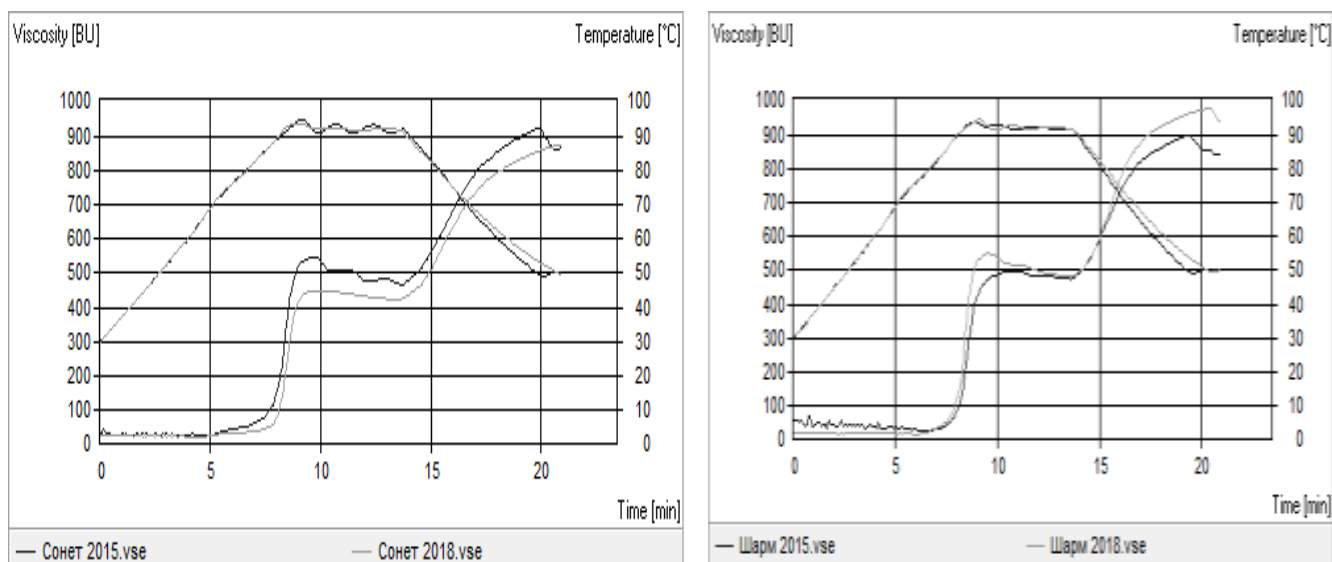


Рисунок 2. Амилографические характеристики крахмальной дисперсии зерна сортов риса Сонет и Шарм

При нагревании дисперсии крахмала в воде на приборе Брабендера фиксируют параметры: время максимальной вязкости, максимальную вязкость, вязкость в конце периода охлаждения и градиент вязкости. Оценка по важнейшему показателю «максимальная вязкость» представлена в таблице.

Таблица
Максимальная вязкость сортов риса, урожай 2015, 2018 гг.

Сорт	Максимальная вязкость, Ед. Бр.	
	2015	2018
Флагман, st.	551	541
Привольный 4	503	522
Сонет	548	450
Шарм	497	551

Показатель максимальной вязкости сорта стандарта Флагман и сорта Привольный 4 не имел значительных различий в 2015 и 2018 гг. Его значение колебалось от 551 до 541 Ед. Бр. у Флагмана и от 503 до 522 Ед.Бр. у сорта Привольный 4. Максимальная вязкость сорта Сонет снизилась на 98 Ед.Бр. в 2018 году. Этот показатель у сорта Шарм был выше на 57 Ед. Бр. в этом же году.

В 2018 г. к концу августа сумма эффективных температур достигла 1700 °С, тогда, как в 2015 г – была не выше 1400 °С. Сорта Флагман и Привольный 4 не имели значительных различий в 2015 и 2018 гг. по показателям вязкости. Значительное влияние повышение температуры воздуха на показатели максимальной вязкости оказало у сортов Сонет и Шарм.

Таким образом, реакция сортов на изменяющиеся погодные условия вегетации неоднозначна и зависит от генотипа сорта. Продолжение исследований в области оценки влияния погодно-климатических условий на амилографические характеристики крахмальной дисперсии сортов риса определяется актуальностью прогнозирования качества зерна риса при возделывании риса.

Литература

1. Туманьян Н.Г., Кумейко Т.Б. Изучение влияния погодно-климатических факторов в пе-риод созревания риса на качество зерна в целях снижения рисков при формировании урожая // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 3 (65). С. 31-34.
2. Костина С. С., Туманьян Н. Г. Признаки качества зерна риса сортов отечественной селекции в связи со сроками уборки // Рисоводство. 2003. № 3. С. 25-28.
3. Коротенко Т.Л., Ковалев В.С., Супрун И.И. Селекционная оценка высоко- и среднеамилозных образцов генофонда риса для формирования признакововой коллекции // Рисоводство. 2017. № 34. С. 6-13.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ БРОЖЕНИЯ ТЕСТОВЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Потеха А.В.¹, канд. техн. наук, Невская Е.В.², канд. техн. наук,
Потеха В.Л.¹, д-р техн. наук, Шведко А.А.¹, Туркевич Г.С.¹, Дубовская К.В.¹*

¹УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
Республика Беларусь, г. Гродно

²ФГАНУ «Научно-исследовательский институт хлебопекарной
промышленности», Российская Федерация, г. Москва

Аннотация. Изучено влияние обработки микроволновыми колебаниями сверхвысоких частот (МКСВЧ) тестовых полуфабрикатов из пшеничной муки на интенсификацию процесса брожения теста. С использованием полного факторного эксперимента установлено, что увеличение срока хранения дрожжей снижает их активность при обработке МКСВЧ. Наибольшее влияние на подъёмную силу дрожжей оказывает совместное действие времени обработки (t) и мощности МКСВЧ (N). Микробиологические исследования позволили установить существование экстремальной зависимости активности дрожжей от времени обработки МКСВЧ.

Ключевые слова. Хлебопекарная отрасль, полуфабрикат из пшеничного теста, интенсификация брожения теста, дрожжи, подъёмная сила, полный факторный эксперимент, микроволновые колебания сверхвысокой частоты.

FERMENTATION INTENSIFICATION OF DOUGH SEMI-FINISHED PRODUCTS FROM WHEAT FLOUR IN THE PRODUCTION OF BAKERY GOODS

*Potekha A.V.¹, Cand. Sc. (Tech.), Nevskaya E.V.², Cand. Sc. (Tech.),
Potekha V.L.¹, Dr. Sc. (Tech.), Shvedko A.A.¹, Turkevich G.S.¹,
Dubovskaya K.V.¹*

¹EE «Grodno State Agrarian University», Belarus, Grodno
²FSASI «Scientific Research Institute of the Bakery Industry»,
Russian Federation, Moscow

Abstract. The effect of microwave processing of dough semi-finished products from wheat flour on the intensification of the fermentation process is studied. Using the full factorial experiment, it has been established that an increase in the shelf life of yeast reduces their activity in the microwave processing. A combined effect of processing time (t) and power of microwave oscillations (N) has the maximal influence on the yeast baking strength. Microbiological studies have made it possible to establish the existence of an extremum dependence of yeast activity on the microwave processing time.

Keywords. Baking industry, wheat flour semi-finished product, intensification of dough fermentation, yeast, yeast baking strength, full factorial experiment, microwave processing.

Введение. Ранее нами отмечалось существование определённых перспектив использования энергии высокочастотных колебаний для повышения эффективности технологий производства хлебобулочных (ХБИ) и мучных кондитерских изделий [1]. В последующем было установлено, что обработка теста микроволновыми колебаниями сверхвысоких частот (МКСВЧ) может приводить к интенсификации или ингибированию процесса брожения тестового полуфабриката [2-3]. Это свидетельствует о необходимости тщательного исследования факторов, определяющих скорость протекания биохимических процессов в тестовом полуфабрикате с последующей оптимизацией параметров технологического воздействия на него МКСВЧ.

В работе [4] представлены результаты исследований влияния высокочастотных колебаний частотой 905 МГц (RF/MW, радиочастотный диапазон) с удельной мощностью поглощения (SAR), равной 0,12 Вт/кг, на рост колоний дрожжевых клеток *S. Cerevisiae*. Отмечается, что время обработки (15, 30 и 60 мин) оказывает заметное влияние на рост дрожжевых клеток. Импульсное излучение на низком уровне SAR может вызвать повреждение ДНК в клетках *S. Cerevisiae*. Итогом исследований является установление того, что импульсное радиочастотное излучение с низким уровнем SAR может влиять на скорость роста колоний различных штаммов *S. Cerevisiae*.

Настоящая работа посвящена исследованию влияния МКСВЧ на активность (подъёмную силу дрожжей).

Методика исследований. Проведение исследований осуществляли в соответствии с полным факторным экспериментом 2² и использованием в качестве факторов мощности МКСВЧ и времени обработки (таблица 1).

Таблица 1

Основные факторы, использованные при планировании эксперимента

Название фактора	Нижний предел измерения фактора	Верхний предел измерения фактора
Мощность МКСВЧ, Вт	100	180
Время обработки, с	2	4

Анализ полученных результатов проводился с использованием пакета STATGRAPHICS.

Использованная в исследованиях пшеничная мука соответствовала СТБ 1666-2006 Мука пшеничная. Технические условия и ГОСТ 26574-2017

В экспериментах использовали также дрожжи хлебопекарные «Экспресс» производства ОАО «Дрожжевой комбинат» (Ошмянский дрожжевой завод) по ТУ ВУ 100104781.023-2012. В экспериментах использовали. Также использовали дрожжи по ГОСТ Р 54731-2011

Определение подъёмной силы дрожжей осуществляли ускоренным методом в соответствии с ГОСТ Р 54731-2011. Обработку шариков производили непосредственно сразу после их замеса.

Для исследования микробиологических свойств при культивировании дрожжей использовалась среда № 2 ГРМ (Сабура). Культивирование дрожжей проводили поверхностным методом по ГОСТ 26670. Результаты оценивались методом подсчёта колоний через 120 часов после посева.

Основная часть. План проведения экспериментов и полученные значения подъёмной силы для дрожжей, срок хранения которых после производства составил 7 и 13 дней, соответственно, приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

План и результаты эксперимента для дрожжей с 7-дневным сроком хранения

План эксперимента			Подъёмная сила, мин			
№ опыта	x ₁	x ₂	y ₁	y ₂	y ₃	y ₄
1	+	+	71,58	64,58	68,36	68,25
2	-	-	68,43	67,03	73,68	77,35
3	+	-	78,16	77,18	75,50	77,74
4	-	+	78,58	78,05	71,23	70,00

Таблица 3

План и результаты эксперимента для дрожжей с 13-дневным сроком хранения

План эксперимента			Подъёмная сила, мин			
№ опыта	x ₁	x ₂	y ₁	y ₂	y ₃	y ₄
1	+	+	82,08	82,25	87,85	84,18
2	-	-	74,20	77,00	85,40	84,11
3	+	-	66,85	64,30	77,81	70,00
4	-	+	81,45	77,70	75,18	73,85

Воспроизводимость экспериментов определяли через однородность средней дисперсии опытов с помощью G-критерия Кохрена. Табличный критерий Кохрена вычисляли для $\alpha = 0,05$ (фиксированная вероятность) и двум степеням свободы: ν , k . Число степеней свободы определяли для выбранных условий проведения опытов на основе соотношений: $\nu = m - 1 = 3$ ($m = 4$); $k = N = 4$.

Расчёты показали, что $G_{\text{эксп}} < G_{\text{табл}}$ ($0,43 < 0,6841$ и $0,36 < 0,6841$) – дисперсии однородны и эксперимент воспроизводим, т. е. эксперимент можно повторить в идентичных условиях с получением тех же результатов.

Математические модели ПФЭ 2^2 , описывающие зависимость подъёмной силы дрожжей от мощности МКСВЧ и времени обработки и имеют вид:

$$y_7 = 72,85 - 0,19x_1 - 1,53x_2 - 2,95x_1x_2;$$

$$y_{13} = 77,76 - 0,85x_1 + 2,80x_2 + 4,37x_1x_2.$$

После определения значимости коэффициентов математических моделей получаем:

$$y_7 = 72,85 - 2,76x_1x_2;$$

$$y_{13} = 77,76 + 4,37x_1x_2.$$

Использование для анализа полученных данных пакета STATGRAPHICS позволило получить математические модели в физических переменных:

$$P_7 = 72,8525 - 0,1875 \cdot N - 1,5275 \cdot t - 2,9475 \cdot N \cdot t.$$

$$P_{13} = 77,7625 - 0,8475 \cdot N + 2,8025 \cdot t + 4,3725 \cdot N \cdot t.$$

Анализ полученных моделей показывает, что увеличение срока хранения дрожжей снижает их активность при обработке МКСВЧ. При этом наибольшее влияние на подъёмную силу дрожжей оказывает совместное действие времени обработки (t) и мощности МКСВЧ (N).

Отдельно следует отметить, что увеличение срока хранения дрожжей с 7 до 13 суток привело к изменению знака у произведения « Nt » математических моделей. То есть, для дрожжей с 7-дневным сроком хранения совместное действие времени обработки и мощности МКСВЧ уменьшает значения подъёмной силы – повышает активность дрожжей. Для дрожжей с 13-дневным сроком хранения имеет место обратный эффект – активность дрожжей уменьшается (увеличивается значение подъёмной силы), о чём свидетельствует знак «+» перед произведением « Nt ».

На рисунках 1 и 2 показаны поверхности отклика для опытов с дрожжами с 7- и 13-дневными сроками их хранения после производства.

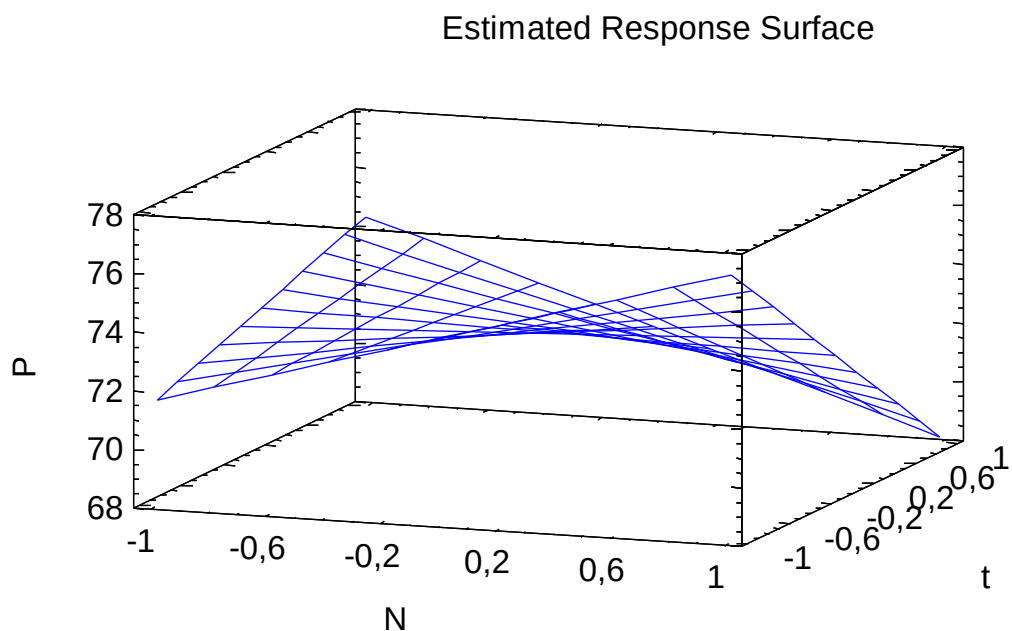


Рисунок 1. Поверхность отклика для дрожжей
с 7-дневным сроком хранения

Анализ поверхностей отклика, представленных на рис. 1 и 2, позволяет сделать вывод о том, что для дрожжей с 7-дневным сроком хранения в исследованном диапазоне значений мощности и времени воздействия оптимальной является обработка образцов МКСВЧ мощностью 180 Вт в течение 4 с.

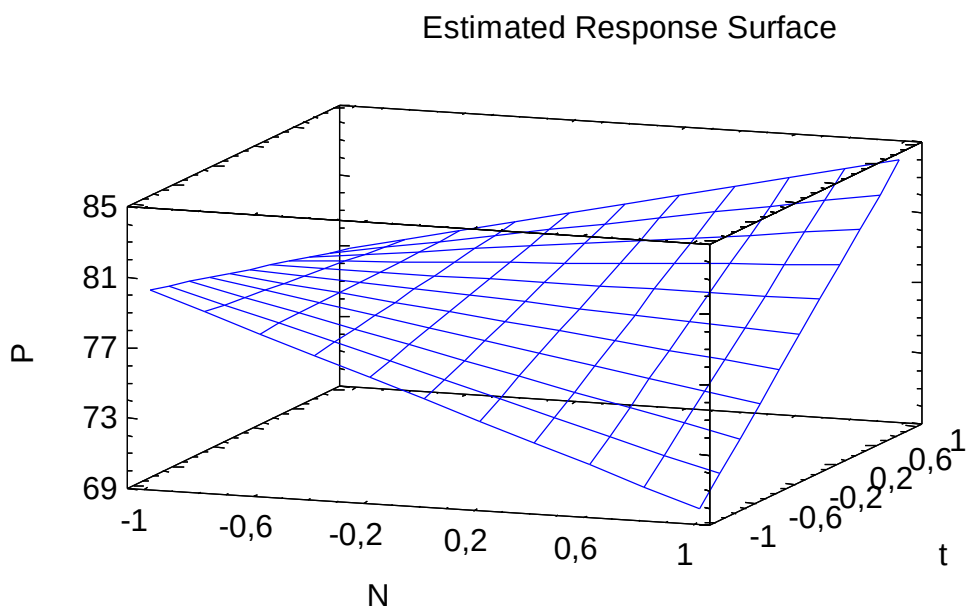


Рисунок 2. Поверхность отклика для дрожжей
с 13-дневным сроком хранения

Для выявления сущности эффекта изменения знака в модели у производства «Nt» при увеличении срока хранения дрожжей с 7 до 13 суток нужны дополнительные исследования. Объяснить это потерей дрожжами своих свойств при хранении не представляется возможным, так как нормативный срок их хранения составляет 24 дня.

В таблице 4 представлены результаты микробиологических исследований тестовых полуфабрикатов из пшеничной муки: контрольных и обработанных МКСВЧ.

Таблица 4

Результаты микробиологических исследований тестовых полуфабрикатов

Наименование образца	Количество разведений						
	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	КОЕ/г
Тесто контроль	более 300 газон	более 300 газон	более 300 газон	200	34	6	38*10 ⁶
Тесто (обработанное МКСВЧ, 10 с)	более 300 газон	более 300 газон	более 300 газон	274	53	31	130*10 ⁶
Тесто (обработанное МКСВЧ, 30 с)	более 300 газон	более 300 газон	более 300 газон	250	15	2	20*10 ⁶

Установлено, что частота микроволн 2450 МГц влияет на рост *Saccharomyces cerevisiae*. При воздействии МКСВЧ с мощностью магнетрона микроволновой установки 170 Вт в течение 10 секунд, наблюдается существенное увеличение дрожжевых клеток, что составляет 342 % относительно контрольных значений. Однако, при более длительном воздействии (30 с), можно заметить спад активности дрожжевых клеток до 52 % по сравнению с контролем, что свидетельствует об очевидном ингибирующем эффекте. Полученные результаты микробиологических исследований подтвердили высказанное нами ранее предположение [2, 3] о существовании некоторых оптимальных значений мощности МКСВЧ и времени технологической обработки тестовых полуфабрикатов из пшеничной муки для повышения интенсивности бродильного процесса.

Совершенно очевидно, что для нахождения области оптимума целесообразно использовать планирование эксперимента как минимум второго порядка. Также необходимы дополнительные исследования для установления механизма изменения знака у производства Nt в уравнениях полученных математических моделей, представляющих значения подъёмной силы от мощности магнетрона микроволновой установки и времени технологической обработки.

Выводы.

1. Использование полного факторного эксперимента 2² позволило получить математические модели, представляющие зависимость подъёмной

силы дрожжей от мощности микроволновых колебаний сверхвысоких частот (МКСВЧ) и времени обработки образцов для дрожжей с 7- и 13-дневным сроком хранения со дня их производства.

2. Показано, что в исследованном диапазоне изменения параметров оптимальной обработкой тестовых полуфабрикатов МКСВЧ для дрожжей с 7-дневным сроком хранения является мощность 180 Вт и время 4 с.

3. Увеличение срока хранения дрожжей с 7 до 13 суток привело к изменению знака у произведения «Nt» математических моделей. То есть установлено, что для дрожжей с 7-дневным сроком хранения совместное действие времени обработки и мощности МКСВЧ повышает активность дрожжей. Для дрожжей с 13-дневным сроком хранения имеет место обратный эффект – активность дрожжей уменьшается.

4. Микробиологические исследования показали, что в зависимости от значений использованных значений мощности магнетрона и времени технологической обработки тестовых полуфабрикатов может иметь место, как катализ, так и ингибирование бродильного процесса.

Литература

1. Потеха В.Л., Невская Е.В., Шепшелев А.А. Перспективы использования СВЧ-технологий при производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий // Инновационные технологии в пищевой промышленности : материалы XVI Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 5-6 октября 2017 г. Науч.-практ. центр Нац. академии наук Беларуси по продовольствию ; редкол.: З. В. Ловкис [и др.]. Минск, 2017. С. 194-197.
2. Потеха В.Л., Велямов М.Т., Невская Е.В., Шведко А.А., Потеха А.В., Веренич М.И. Применение микроволновых колебаний сверхвысоких частот для повышения эффективности технологического процесса производства хлебобулочных изделий // Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серія 6. Техніка. 2018. № 1. С. 83-93.
3. Потеха В.Л., Велямов М.Т., Невская Е.В., Шведко А.А., Потеха А.В. Повышение эффективности технологического процесса производства хлебобулочных изделий применением микроволновых колебаний сверхвысоких частот // Инновации в пищевой биотехнологии: сборник трудов Международного симпозиума, Кемерово, 14-16 мая 2018 г. /ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет». Кемерово, 2018. С. 340-348.
4. Vrhovac I., Hrascan R., Franekic J. Effect of 905 MHz microwave radiation on colony growth of the yeast *Saccharomyces cerevisiae* strains FF18733, FF1481 and D7 // Radiol. Oncol. 2010. V. 44. № 2. P. 131-134.

СОЧЕТАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И ПРИКЛАДНЫХ АСПЕКТОВ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ПО ХРАНЕНИЮ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Пружин М.К., д-р с.-х. наук, проф., Широких Е.В., канд. с.-х. наук

НИИ сахарной промышленности
ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»,
Российская Федерация, г. Курск

Аннотация. В статье обобщены результаты проведенного анализа методологических, теоретических и методических научных подходов, на основе которых предложена блок-схема взаимного сочетания теоретических и прикладных аспектов исследования основ хранения сахарной свеклы. При помощи предлагаемых подходов актуализированы научные основы хранения сахарной свеклы, проведен вычислительный эксперимент и выдвинута гипотеза о транзитивной зависимости хранимоспособности от химического состава компонентов корнеплодов и физиолого-биохимических процессов при хранении.

Ключевые слова. Хранение, сахарная свекла, теоретические и прикладные аспекты, вычислительный эксперимент, научная гипотеза.

THE COMBINATION OF THEORETICAL AND APPLIED ASPECTS IN THE STUDIES ON SUGAR BEET STORAGE

Pruzhin M.K., Dr. Sc. (Agric.), Prof., Shirokikh E.V., Cand. Sc. (Agric.)

Research Institute of Sugar Industry
FSBSI «Kursk Federal Agricultural Research Center»,
Russian Federation, Kursk

Abstract. In the paper the results of the conducted analysis of methodological, theoretical and methodical scientific approaches are generalized. A flowchart of mutual combination of theoretical and applied aspects of studying the principles of sugar beet storage is proposed on their basis. With the proposed approaches scientific principles of sugar beet storage are actualized, a computing experiment is conducted, a hypothesis of transitive dependence of storage capacity on chemical composition of beet root components and physiological-biochemical processes at storage is set up.

Keywords. Storage, sugar beet, theoretical and applied aspects, computing experiment, scientific hypothesis.

В настоящее время от исследователей высокого уровня требуется концентрация усилий и системного применения соответствующих методологических и методических принципов эффективного выполнения НИР. В области исследований по хранению сахарной свеклы учет названных принципов имеет особую актуальность, что обусловлено специфическими особенностями объекта исследований и значительным уровнем трудоемкости. Именно по этой причине в большинстве случаев публикации содержат только

результаты сравнительных опытов и отдельных мониторинговых наблюдений, дополненных показателями технологического качества корнеплодов сахарной свеклы. Необходимость комплексного решения проблемы хранения сахарной свеклы на современном этапе подчеркнута предложениями об актуализации знаний по биологии сахарной свеклы, о развитии экосистемного представления производственных кагатов и целенаправленном накоплении результатов оценки обменных процессов в корнеплодах современных селекционных типов гибридов [1, с. 22, 23].

Цель исследований состояла в обосновании подходов к сочетанию теоретических и экспериментальных методов при разработке режимов хранения корнеплодов сахарной свеклы.

Развитие научных основ хранения сахарной свеклы неразрывно связано с получением новых эмпирических и теоретических знаний, представлением их в виде научной теории – целостной системы знаний, различные компоненты которой расположены в логической зависимости. В то же время процесс построения логической структуры теории длительного хранения сахарной свеклы, как и в других областях науки, включает этап индукции – восхождения от конкретного к абстрактному, когда исследователь должен определить центральное системообразующее звено теории: систему аксиом, концепцию или совокупность концептуальных положений. На этапе индукции необходимо детальное обобщение всех представляющих интерес результатов исследований для формирования концепции, отражающей в самом общем виде всю совокупность компонентов проблемы. При этом если в развитии теории наблюдается несколько аспектов, формулировка концепции разворачивается в виде концептуальных положений [2, с 158; 162].

Ядром выявления закономерностей и последующей цифровой трансформации результатов прикладных исследований может стать фундаментальная основа математического моделирования, сформулированная академиком А.А. Самарским и представленная в виде комплекса: модель – алгоритм – программа (рисунок 1) [5, с. 7].

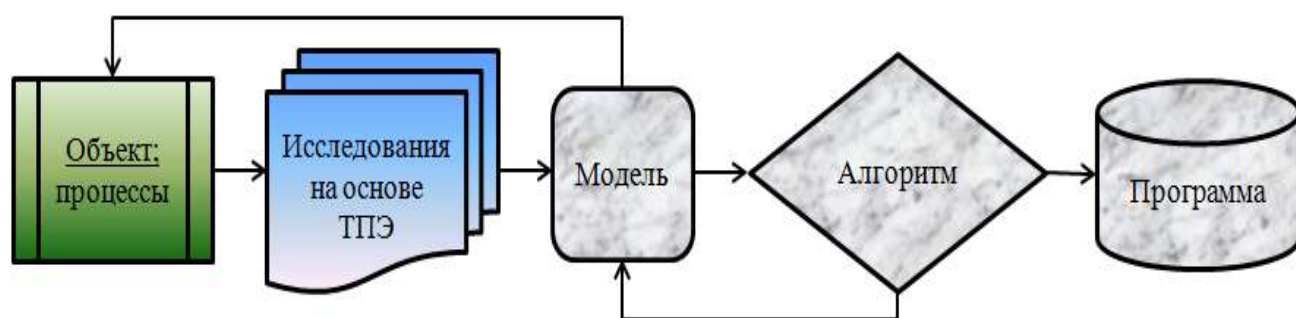


Рисунок 1. Блок-схема цифровой трансформации результатов на основе триады «модель – алгоритм – программа» [5, с. 7]

Как следует из рисунка 1, дополнительное включение исследований на основе теории планирования эксперимента позволит обеспечить реализацию

функционально-алгоритмического подхода, ориентирующего на создание программ для ЭВМ.

С учетом представленного подхода более детально взаимное сочетание теоретических и прикладных аспектов исследований, направленных на решение режимов хранения корнеплодов сахарной свеклы, показано на схеме (рисунок 2).

В схеме, приведенной на рисунке 2, дополнительно подтверждено, что теоретические аспекты в исследованиях основаны на принципах выявления зависимостей и закономерностей, как на стадии выдвижения научной гипотезы, так и по результатам обработки эмпирических данных. В свою очередь, прикладные аспекты в исследованиях ориентированы на создание инновационных методов, приемов и технологий развития конкретной отрасли производства с учетом использования их результатов для обоснования теоретических аспектов изучаемых явлений и процессов.

На этапе реализации теоретических аспектов в исследованиях нашли применение идеи проведения вычислительных экспериментов (ВЭ) по итогам соответствующей обработки предшествующей информации. В случаях приемлемой согласованности гипотетических предположений с данными вычислительного эксперимента можно переходить к реализации прикладных аспектов в исследованиях.

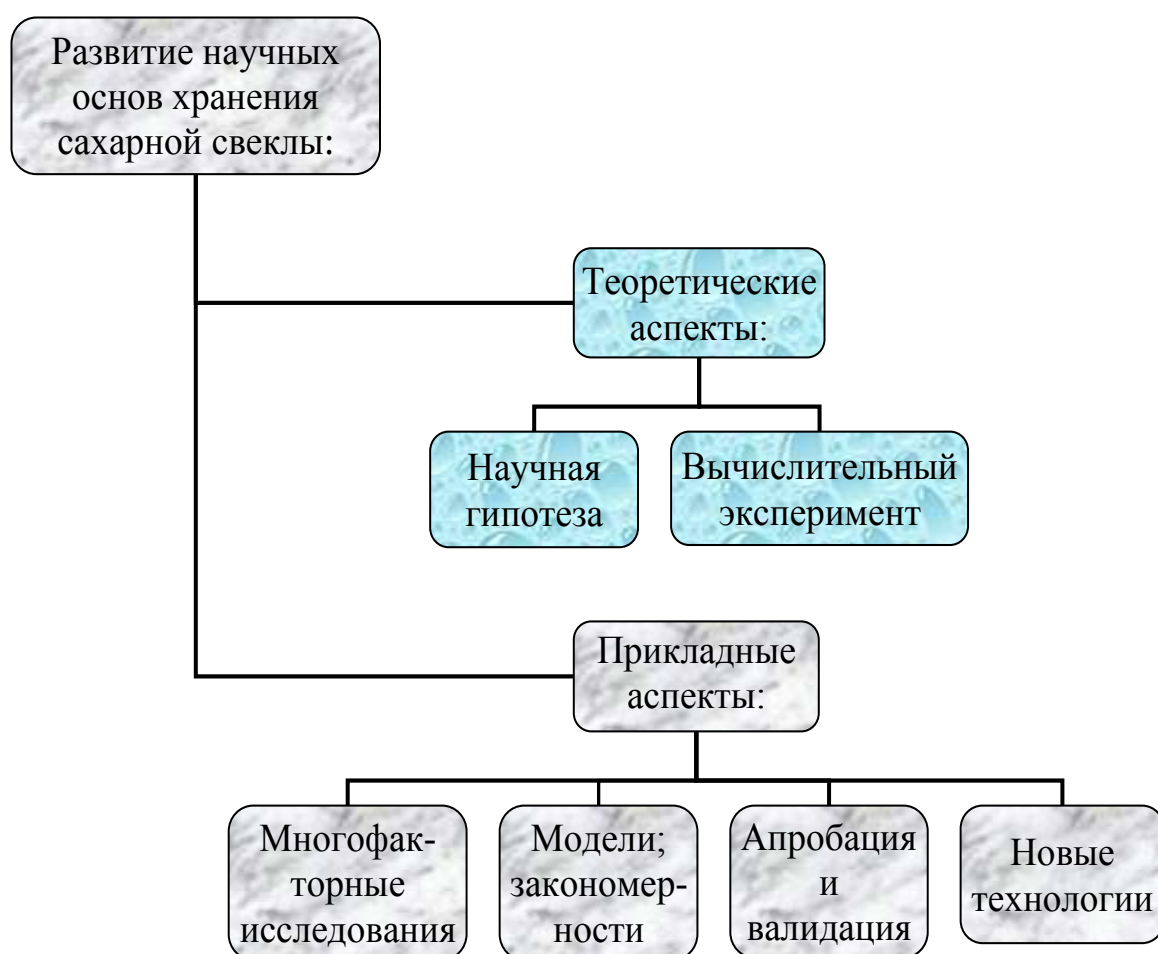


Рисунок 2. Блок-схема взаимного сочетания теоретических и прикладных аспектов исследования основ хранения сахарной свеклы

В качества инструмента преодоления разрыва теоретических и прикладных аспектов в исследованиях могут быть использованы положения и методы теории планирования эксперимента (ТПЭ), которые находят все большее применение в сфере переработки сельскохозяйственного сырья. Особое вспомогательное значение вычислительный эксперимент имеет на стадии выбора значимых факторов, определяющих интенсивность и направленность процессов при хранении корнеплодов сахарной свеклы.

В нашем случае проведен анализ результатов, полученных при хранении корнеплодов сахарной свеклы. Для этого использовался регрессионный анализ данных ВЭ, для которых применялась выборка из полной 5-факторной схемы для трех уровней варьирования каждого фактора, реализованная в сокращенной факториальной матрице, включающей 27 вариантов.

В результате обработки данных вычислительного эксперимента получены регрессионные уравнения в виде полиномов второй степени, характеризующие изменение основных физиолого-биохимических и микробиологических процессов при хранении корнеплодов. На основе этих данных определены доли вклада факторов в варьирование выходных показателей, что показано на рисунке 3.

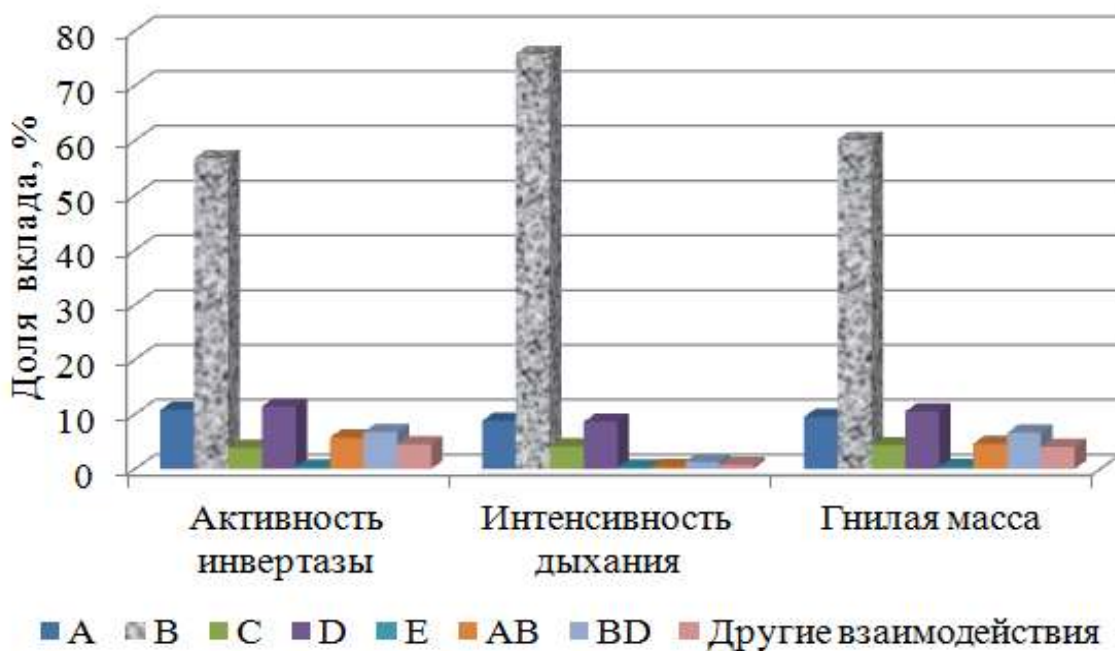


Рисунок 3. Доля вклада факторов в варьирование основных показателей процесса хранения сахарной свеклы

Из данных рисунка 3 видно, что наиболее выраженное изменение выходных данных обусловлено влиянием степени увядания корнеплодов (фактор В), а также содержанием травмированных корнеплодов (фактор А) и режимом хранения (фактор D). Эти результаты могут быть использованы при выборе факторов планируемого к проведению многофакторного исследования.

Усиление теоретической составляющей ведет к увеличению набора компонентов исследования и обеспечивает связь теоретических и прикладных

аспектов. Например, по результатам эмпирических прикладных исследований были выявлены закономерности процессов хранения сахарной свеклы, на основе которых проведена актуализация научных основ хранения [4, с. 8].

Важное значение в теоретических аспектах исследований отводится выдвижению научной гипотезы. По результатам обработки и анализа теоретических положений и обобщенных предшествующих экспериментальных данных в соответствии с принятыми методологическими требованиями нами выдвинуто логическое предположение (гипотеза) о транзитивной зависимости эмерджентного свойства хранимостпособности (С) от химического состава компонентов корнеплодов (А) и физиолого-биохимических процессов при хранении (В). Это предположение свидетельствует о наличии транзитивной связи хранимостспособности (С) с составом и соотношением компонентов (А) через атрибут В (физиолого-биохимические процессы при хранении). С позиции теории хранения указанная связь обусловлена тем, что химический состав корнеплодов является субстратом и одновременно результатом протекания физиолого-биохимических процессов [5, с. 34-35].

Таким образом, по результатам анализа и обобщения предшествующих методологических и методических подходов предложены схемы взаимного сочетания теоретических и прикладных аспектов в исследованиях. Эти предложения ориентируют исследователей на переход к целенаправленному получению функциональной информации, применимой также для цифровой трансформации данных многофакторных экспериментов и мониторинговых наблюдений при решении научных и технологических задач хранения корнеплодов сахарной свеклы.

Литература

1. Попов В.В., Мартынюк Н.М. Комплекс технологий НПП «ЗИПО» // Сахар. 2017. № 7. С. 22-27.
2. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования. М.: Либроком, 2010. 280 с.
3. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. 2-е изд., испр. М.: Физматлит, 2001. 320 с.
4. Морозов А.Н., Пружин М.К., Косулин Г.С. Теоретические аспекты промышленного хранения сахарной свеклы // Хранение и переработка сельхозсырья. 2017. № 10. С. 5-9.
5. Пружин М.К., Косулин Г.С., Широких Е.В. Хранимостпособность как эмерджентное свойство корнеплода сахарной свеклы // Сахарная свекла. 2018. № 10. С. 32-35.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО НАУЧНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТАБАЧНОЙ ОТРАСЛИ В 2018 г.

*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», Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Институт проводит научные исследования, направленные на снижение токсичности табачной продукции и повышение её качества, способствующие снижению риска воздействия токсичных веществ на организм потребителя. Научная работа в 2018 г. осуществлялась в соответствии с Планом НИР на 2018-2020 гг., составляющим основу Государственного задания и Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы. Научная деятельность проводилась по шести темам Госзадания. По результатам исследований разработаны методики, конструкторская документация, научные основы, рекомендации, научно-практические руководства, ГОСТ, научно-экономическая документация и др.

Ключевые слова. Табачная отрасль, табак, махорка, дикие виды Никоциана, табачное сырьё, табачная продукция, снижение токсичности, повышение качества, научные исследования.

THE RESULTS OF INVESTIGATIONS ON SCIENTIFIC SUPPORT OF THE TOBACCO INDUSTRY IN 2018

*Salomatin V.A., Dr. Sc. (Econ.), Larkina N.I., Cand. Sc. (Biol.),
Gnuchich E.V., Cand. Sc. (Tech.), Shuraeva G.P., Cand. Sc. (Agric.)*

FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka And Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The Institute conducts research aimed at reducing the toxicity of tobacco products and improving its quality, reducing the risk of exposure to toxic substances in the consumer. Scientific work in 2018 was carried out in accordance with the plan of research for 2018-2020, which is the basis of the state task and the program of fundamental research of the state academies of Sciences for 2013-2020. Research activities were conducted on the six items of the given assignment. According to the research results of the developed methodology, design documentation, scientific principles, recommendations, scientific and practical guidance, GOST, scientific and economic documents, etc.

Keywords. The tobacco industry, tobacco, makhorka, wildlife Nicotiana, tobacco raw material, tobacco products, reduced toxicity, improved quality, research.

Развитие табачной отрасли в период глобализации мировой экономики в России происходит в условиях переработки импортного табачного сырья, привозимой господствующими транснациональными табачными компаниями и выпуска из него конкурентоспособных табачных изделий.

Табачная отрасль представляет важную часть агропромышленного комплекса России, в которой взаимосвязано производство табачного сырья и изготовление табачных изделий.

Разработка научного обеспечения инновационного функционирования табачной отрасли требует всестороннего её мониторинга, выявления основных проблем и их научного решения в условиях импортозамещения.

Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий (ВНИИТТИ) является единственным исследовательским учреждением в России, проводящим и координирующим научное обеспечение отрасли по изучению и решению приоритетных проблем сельскохозяйственного и промышленного производства табака, табачного сырья и готовых изделий. Основная цель исследований – снижение токсичности продукции и повышение её качества.

В современных условиях большое внимание в мире и Российской Федерации уделяется снижению потребления табачных изделий. В 2008 г. Россией подписана «Рамочная конвенция ВОЗ по борьбе против табака», принят Федеральный закон РФ от 23 февраля 2013 г. № 15-ФЗ «Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма и последствий потребления табака», в Государственную Думу регулярно вносятся на обсуждение новые сдерживающие меры, направленные на борьбу с табакокурением. Поэтому в сложившихся условиях необходим жесткий контроль качества и безопасности табачной продукции, который не может проходить без участия государственного, компетентного, независимого от табачных производителей учреждения, каким и является ФГБНУ ВНИИТТИ.

Цель деятельности института – это осуществление фундаментальных, поисковых и приоритетно-прикладных научных исследований по табаку, махорке, табачному сырью и изготовлению из него табачной продукции, направленных на получение новых знаний, способствующих технологическому, экономическому и социальному развитию.

Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы направлены на повышение безопасности табачной продукции, что снижает риск воздействия токсичных веществ на организм потребителя. В исследованиях учитываются вопросы повышения качества, снижения токсичности.

Проблема «Табачные изделия и здоровье», имеющая в современных условиях актуальное значение, обуславливает необходимость в научных работах расширения направления по снижению токсичности всей продукции, начиная с селекционного материала и заканчивая табачными изделиями всех видов. Разработки ведутся по всем проблемам научного обеспечения табачной отрасли.

Научно-исследовательские работы выполняются по шести темам госзадания и четырем пунктам – 163, 164, 165, 166 Программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы.

Результаты исследований 2018 г. получены по следующим темам:

1. Разработать научные основы инновационных биотехнологических процессов и методов получения высококачественной сельскохозяйственной продукции». № 0687-2018-0001, пункт 163 Программы ФНИ.

2. Создать инновационные, ресурсосберегающие и экономически обоснованные технологии производства высококачественного табака и табачного сырья пониженной токсичности. № 687-2018-0002, пункт 163 Программы ФНИ.

3. Разработать методологию комплексной оценки табачных изделий на основе современных методов контроля безопасности и качества продукции. № 0687-2018-0003, пункт 164 Программы ФНИ.

4. Усовершенствовать методы и нормативную документацию для контроля качества и безопасности продукции с учетом международных требований. № 0687-2018-0004, пункт 164 Программы ФНИ.

5. Разработать технологии производства табачных продуктов нового поколения с использованием добавок направленного биокорректирующего действия на основе принципов пищевой комбинаторики. № 0687-2018-0005, пункт 165 Программы ФНИ.

6. Разработать научные основы управления процессами хранения и установить закономерности взаимодействия основных ингредиентов в табачной продукции. № 0687-2018-0006, пункт 166 Программы ФНИ.

По первой теме в 2018 г. проведена селекционная оценка генетических ресурсов табака и выделены лучшие генотипы с высокой продуктивностью, качеством сырья и устойчивостью к основным болезням, оптимальным вегетационным периодом.

По результатам научных исследований получены экспериментальные данные оценки типичности и константности линий шести перспективных сортов – Крупнолистный 9, Крупнолистный 9М, Крупнолистный 20, Крупнолистный 21, Крупнолистный 22, Крупнолистный 23, имеющих гены производных амфидиплоидов Синта 1 и Синта 2, комплексно устойчивых к 4-6 основным болезням, выделены линии с лучшими и типичными показателями основных хозяйственно-ценных признаков, среднеспелым типом развития, интенсивным созревaniem листьев; поддержана коллекция источников ЦМС на основе трёх цитоплазм диких видов Никоциана (*N.bigelovii*, *N.eastii*, *N.tabacum*) проведены беккроссы (BC₅) с участием перспективных сортов пяти сортотипов; получено 14 новых стерильных гибридов с участием перспективных сортов-опылителей (Трапезонд 25, Трапезонд 92, Шептальский 63, Рубин-2, Вирджиния 202, Берлей 123, Самсун 940); поддержан в жизнедеятельном состоянии генофонд мировой коллекции и получены семена 392 сортообразцов табака, 26 диких видов рода Никоциана и 50 сортообразцов махорки; получены в соответствии с ГОСТом оригинальные семена и элита четырех сортов, включенных в Госреестр селекционных достижений, и двух новых перспективных сортов; выделены перспективные генотипы из предварительного, конкурсного и Государственного сортоиспытаний сортотипов Трапезонд, Остролист по признакам продуктивности, качеству сырья, устойчивости к болезням, скороспелости.

По результатам научно-исследовательских работ по лаборатории селекционно-генетических ресурсов опубликованы 24 статьи, из них шесть статей в журналах, рекомендованных перечнем ВАК, 13 статей в сборниках

Международных научно-практических конференций, две главы в коллективной монографии; представлена, глава в изданной книге «Табак. Агротехнология производства», издана книга по методологии производства петунии. В научно-исследовательскую работу института внедрены четыре результата интеллектуальной деятельности.

Проведен скрининг диких видов рода *Nicotiana* по морфобиологическим признакам и свойствам для выявления перспективных для ландшафтного фитодизайна.

Род Никоциана семейства Паслёновые включает около 60 морфологически различных дикорастущих видов и характеризуется большим полиморфизмом, огромным коэффициентом размножения, самофертильностью большинства видов, способностью к вегетативному размножению, продолжительным цветением.

В институте собрана и поддерживается уникальная коллекция диких видов Никоциана, используемая учёными института и других научных учреждений для создания высокопродуктивных, иммунных, комплексно устойчивых к болезням сортов курительного табака и разработки фундаментальных биологических положений по определению закономерностей стабилизации генетических признаков у растений.

Помимо селекционно-ценных признаков и свойств многие дикие виды рода Никоциана обладают декоративно-полезными морфобиологическими признаками и свойствами – ароматом, привлекательным габитусом, оригинальной окраской и формой цветков, благодаря которым они с успехом могут быть использованы в ландшафтном декоративном садоводстве.

В результате проведённых исследований по морфобиологическим признакам мониторинга коллекции диких видов Никоциана и их сравнительной оценки установлено, что оригинальными морфобиологическими признаками и декоративностью обладают 13 диких видов рода Никоциана: лангсдорффии, сильвестрис, плюмбагинифолия, алята грандифлора, алята, суавеоленс, сандере, найтиана, госсей, аффинис, ноктифлёра, гляука, глютиноза, а также гибриды сандере и алята.

По результатам научных исследований получены экспериментальные данные по скринингу диких видов рода Никоциана по морфологическим, декоративно-полезным и репродуктивным признакам и свойствам; выделены, размножены и получены семена 13 диких видов рода Никоциана, перспективных для использования в ландшафтном и садовом дизайне.

Результаты исследований опубликованы в двух научных статьях, одна из которых в журнале, включенном в перечень ВАК РФ.

Испытаны физические методы обработки сельскохозяйственного сырья при производстве табачной продукции и выявлены границы их эффективности. Исследования выполнялись на базе лаборатории машинных агропромышленных технологий.

По результатам научных исследований, выполненных по послеуборочной обработке в 2018 году получены: экспериментальные данные по снижению сроков сушки листьев с прорезанной жилкой в естественных условиях при

сохранении технологических свойств табачного сырья; экспериментальные данные по снижению энергоемкости процесса комбинированного способа сушки листьев табака с применением СВЧ-излучений; экспериментальные данные по эффективности применения осциллирующего режима ферментации табачного сырья в герметичной упаковке; разработано «Научно-практическое руководство по технологии кондиционирования неферментированного табачного сырья». Получен один патент на изобретение, подана одна заявка на предполагаемое изобретение, опубликовано 12 научных материалов, из них одна глава в коллективной монографии, одна статья в журнале из перечня ВАК РФ, две статьи в других изданиях и восемь докладов на Международных научно-практических конференциях, представлена глава в изданной книге «Табак. Агротехнология производства».

По второй теме исследования выполнялись по пяти этапам. Изучалось влияние современных экологических приемов выращивания табака на структурные элементы растения и химический состав сырья. Научные работы проводились на базе лаборатории агротехнологии.

По результатам научных исследований получены экспериментальные данные по влиянию комплексных удобрений Хакафос, Комплемент сад и огород в смеси с Комплемент железо, Оракул мультикомплекс и Стимакс рост, регуляторов роста растений Зеребра Агро, Райкат Старт и Амицид на рост, развитие, урожайность табака и химический состав табачного сырья; установлено положительное влияние органических удобрений Стимикс (стандарт и фитостим) и Стимулайф на продуктивность растений табака; разработаны рекомендации по применению современных комплексных удобрений Амко, Нутрилюкс и стимуляторов роста Эмистим С и Регоплант при выращивании пасленовых культур (на примере табака).

По проблемам агротехнологии табака опубликовано девять научных работ, из них две в рецензируемых журналах, рекомендованных Перечнем ВАК РФ, пять в материалах научных конференциях, одна в коллективной монографии. Сотрудники лаборатории приняли участие в 4-х Международных научно-практических конференциях, из них в одной зарубежной в очной форме (г. Минск, Беларусь), представлена глава в изданной книге «Табак. Агротехнология производства».

Научно обосновано биологическое использование средств и методов защиты растений в борьбе с актуальными вредными организмами в агроценозе табака. По результатам научных исследований уточнен видовой состав микромицетов в ризосфере пораженных рассадной гнилью табачных растений: *Cephalosporium* spp., *Alternaria* spp., *Verticillium* spp., *Penicillium* spp., *Mucor* spp. и *Rhizopus* spp.; получены экспериментальные данные по агробиологическому оздоровлению (повышение нитрифицирующей способности, целлюлозоразрушающей активности, интенсивности дыхания; снижение численности патогенных микромицетов) деградированной питательной смеси рассадника при внесении органических удобрений Росток, Гуми-20 М богатый (овощи, ягоды, зелень), Фульвитал плюс, Чудозем универсальное, Нитрофит, Marvel organic и Цитогумат; получены экспериментальные данные по

снижению «пестицидного пресса», вызванного предпосевным внесением гербицида Комманд, КЭ (0,02 мл/м) на рост и развитие рассады табака при применении удобрений ОМУ, Исполин, Росток и Стимулайф, регуляторов роста Мелафен и Эмистим С; экспериментально подтверждена эффективность ежегодного применения разработанных биологизированных систем контроля численности хлопковой совки, озимой совки и жуков щелкунов, основанных на методе «самцового вакуума» совместно с применением биоинсектицидов; определена высокая биологическая эффективность (78-93 %) трехкратного (с недельным интервалом) применения биопрепаратов Биостоп, Ж (5 л/га), Бикол, Ж (5 л/га) и Рапсол (рапсовое масло) (1,2 л/га) для снижения численности переносчика вирусных инфекций – персиковой тли; разработаны рекомендации по защите сельскохозяйственных культур от хлопковой совки в органическом земледелии (на примере табачного агроценоза) и рекомендации по применению удобрения гуминовой природы Стимулайф на деградированной питательной смеси рассадника при выращивании пасленовых культур (на примере табака).

По проблемам защиты табака от вредных организмов опубликовано 14 научных работ, из них четыре статьи в рецензируемых журналах, включенных в перечень ВАК РФ, восемь – в материалах научно-практических конференций, 2 главы в коллективной монографии, представлена глава в изданной книге «Табак. Агротехнология производства». Принято участие в пяти Международных научно-практических конференциях, из них в одной зарубежной (Республика Беларусь, г. Минск) в очной форме с докладом. В научно-исследовательскую работу института внедрен один результат интеллектуальной собственности.

Изучено влияние применения отходов табачного производства в качестве органического удобрения на агробиологическое оздоровление почвы. Получены экспериментальные данные полевых опытов по влиянию табачной пыли, используемой в качестве органического удобрения, в чистом виде и в комплексе с природными компонентами (биодеструктор Стернифаг, отходы при производстве птицеводческой продукции), на содержание основных питательных элементов, биологическую активность, микологический состав почвы, агробиологическое оздоровление почвы в целом и урожайность томатов.

По проблемам безопасной утилизации отхода табачного производства – табачной пыли опубликовано три научные работы, из них одна статья в рецензируемом журнале, включенном в перечень ВАК РФ, две в материалах научно-практических конференций. Принято участие в 2-х Международных научно-практических конференциях, из них в одной очной форме с докладом. Получен патент РФ «Способ повышения плодородия почв с использованием табачной пыли». В научно-исследовательскую работу института внедрены два результата интеллектуальной деятельности.

Были разработаны научно-практические основы и алгоритм создания сквозных адаптивных ресурсосберегающих машинных технологий и технических средств для производства табачной продукции в хозяйствах с различным уровнем эффективности и ресурсообеспеченности; осуществлены испытания макетного образца мостового электрифицированного

энергетического средства для агрегатирования со средствами механизации выращивания рассады в парниках; проведена экспериментальная проверка макетного образца сеялки для гидравлического посева мелкосемянных культур; разработано научно-практическое руководство по технологии кондиционирования неферментированного табачного сырья.

По результатам исследований опубликовано 16 статей, в том числе одна статья в журнале, индексируемом в международной базе научного цитирования Web of Science, три статьи в журналах, рекомендованных перечнем ВАК РФ, представлена глава в изданной книге «Табак. Агротехнология производства». Подано четыре заявки на предполагаемое изобретение, получено четыре патента на изобретение. В научно-исследовательскую работу института внедрено восемь результатов интеллектуальной деятельности.

Разработан научно-технологический проект формирования и развития табачного рынка в Российской Федерации. Для его формирования проведен экономический мониторинг современного состояния табачной отрасли России, импорта - экспорта табачного сырья и курительных изделий за 2017 г. и 1-ое полугодие 2018 г.; получены экономические данные о внешнеэкономической деятельности табачной промышленности России; определён методический подход к изучению потребительского рынка в России; разработан проект развития табачного рынка России с учётом сокращения внутреннего потребления и выходом с экспортным табачным товаром на внешний рынок.

По результатам исследований опубликовано десять научных работ, из них две статьи в рецензируемых журналах, включенных в Перечень ВАК РФ, пять статей в материалах международных научно-практических конференций, три главы в коллективной монографии, представлена глава в изданной книге «Табак. Агротехнология производства».

По третьей теме исследования проводились по одному этапу «Разработать методику определения никотина в жидкостях для электронных систем доставки никотина».

Новизна исследований состоит в отсутствие в мировой практике единых стандартизированных методов определения состава жидкостей для электронных систем доставки никотина, разработке впервые методики определения никотина в жидкостях для ЭСДН и установлении её метрологических характеристик (повторяемость и воспроизводимость) для расчета внутрилабораторной и межлабораторной точности методов и результатов измерений и контроля сходимости результатов анализа.

Исследования проведены на базе лаборатории химии и контроля качества. По их результатам разработана методика определения никотина в жидкостях электронных систем доставки никотина; установлены метрологические характеристики (повторяемость и воспроизводимость) методики определения никотина в жидкостях для электронных систем доставки никотина (ЭСДН), необходимые для контроля внутрилабораторной и межлабораторной сходимости результатов анализа. Разработанная методика включена в текст национального стандарта ГОСТ Р 58109-2018 «Жидкости для электронных систем доставки никотина. Общие технические условия».

Результаты научно-исследовательских работ опубликованы в шести научных работах, из них пять в научных журналах, в т.ч. три в рецензируемых журналах, рекомендованных Перечнем ВАК РФ, одна в материалах зарубежной международной научно-практической конференции (г. Брюссель, Бельгия). В научно-исследовательскую работу института внедрено четыре результата интеллектуальной деятельности.

По четвертой теме велась разработка инновационного метода определения сопротивления затяжке сигарет и перепада давления фильтрпалочек с учетом международных требований.

Новизна исследований состоит в отсутствие единых методов испытаний для определения сопротивления затяжке сигарет и перепада давления фильтрпалочек и разработке метода определения сопротивления затяжке сигарет и перепада давления фильтрпалочек с применением сменных калибров перепада давления для проведения процедуры калибровки прибора с их помощью.

Научные исследования выполнялись на базе, существующей при институте лаборатории стандартизации и качества.

По результатам научных исследований разработан метод определения сопротивления затяжке сигарет и перепада давления фильтрпалочек с учетом международных требований; первая редакция межгосударственного стандарта ГОСТ (ISO 6565:2015) «Табак и табачные изделия. Сопротивление затяжке сигарет и перепад давления фильтрпалочек. Стандартные условия и измерение» для применения испытательными лабораториями при подготовке сигарет к аналитическим определениям при машинном прокуривании.

Результаты научно-исследовательских работ опубликованы в 12 научных работах. Из них пять статей в научных журналах, в т. ч. три в рецензируемых журналах, рекомендованных Перечнем ВАК РФ, шесть в материалах международных научно-практических конференций, в т.ч. две в материалах международных научно-практических конференций молодых ученых, одна глава в коллективной монографии. В научно-исследовательскую работу института внедрены четыре результата интеллектуальной деятельности.

По пятой теме исследовалась динамика изменения компонентного состава жидкостей для электронных курительных систем (ЭКС) и кальянных смесей и состава их аэрозоля.

Новизна исследований состоит в получении впервые экспериментальных данных по количественному содержанию токсичных компонентов аэрозоля, генерируемого электронными системами доставки никотина (ЭСДН), электрической системой нагревания табака (ЭСНТ) и кальянными смесями.

Научные исследования проводили на базе лаборатории технологии производства табачных изделий.

Осуществлен мониторинг рынка никотиносодержащей продукции различной конструкции, которая предполагает альтернативное табакокурению потребление никотина.

В понятие электронная курительная система (ЭКС) включается:

- электронная система доставки никотина (ЭСДН);
- электронная система нагревания никотина (ЭСНТ).

При изучении конструктивных особенностей ЭСДН/ЭСНТ установлено, что системы доставки никотина (СДН) различных модификаций имеют разные физические характеристики и различное содержание никотина в жидкости их картриджа.

По результатам научных исследований получены экспериментальные данные по: зависимости компонентного состава аэрозоля от качественных показателей жидкости и модификации СДН; содержанию токсичных веществ в аэрозоле, генерируемом ЭСДН/ЭСНТ; количественному содержанию токсичных веществ в аэрозоле, продуцируемом табаком для кальяна для объективной оценки последствий потребления исследуемой никотиносодержащей продукции и табака для кальяна.

Результаты научно-исследовательских работ опубликованы в 10 научных работах и материалах Международных научно-практических конференций, в том числе три в рецензируемых журналах, рекомендованных Перечнем ВАК РФ. В научно-исследовательскую работу института внедрены четыре результата интеллектуальной деятельности.

По шестой теме выполнялось 2 этапа НИР:

«Разработать инновационные технологии хранения и упаковки вторичных сырьевых ресурсов табачного производства. Определить оптимальные методы их утилизации».

Новизна исследований по первому этапу состоит в разработке научных основ управления процессами хранения и упаковки вторичных сырьевых ресурсов табачного производства, инновационных способов их вторичного использования (утилизации) на различных этапах технологического процесса.

Научные исследования выполняли на базе, существующей при институте лаборатории технологии производства табачных изделий с использованием методик и современных методов, общепринятых в табачной отрасли, а также, разработанных в институте.

По данным научных исследований разработаны научные основы управления процессами хранения и упаковки вторичных сырьевых ресурсов табачного производства; инновационные способы утилизации отходов табачного производства; проект технологической инструкции по хранению табачных отходов; проект технологической инструкции по упаковке табачных отходов.

По результатам исследований опубликовано четыре статьи, из них две в рецензируемых журналах, включенных в Перечень ВАК РФ. В научно-исследовательскую работу института внедрен один результат интеллектуальной деятельности.

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

Цель постановки на исследования этапа заключалась в изучении влияния сроков и условий хранения на содержание токсичных компонентов табачного дыма различных видов сигарет при хранении в разных климатических условиях

для разработки рекомендаций по оптимальным срокам и условиям хранения сигарет различных типов.

Новизна исследований состоит в получении экспериментальных данных по химическому составу, потребительским свойствам и показателям безопасности сигарет различных типов при хранении в различных климатических условиях. Научные исследования выполнялись на базе лаборатории химии и контроля качества с использованием стандартизированных методов анализа табачного сырья, табачной продукции и табачного дыма.

Анализ результатов испытаний семи образцов сигарет, хранящихся в течение 18 месяцев в различных климатических условиях, показал:

- незначительные изменения содержания никотина в табаке в пределах погрешности методов измерения;

- снижение влажности табака во всех образцах сигарет. Максимальное значение снижения влажности составляет 5,1% при хранении сигарет без фильтра марки «Прима», упакованных в однослойную пачку при хранении в течение 12 месяцев в естественных условиях с сезонными перепадами температуры (от 18°С до 38°С) и влажности воздуха (от 70 % до 40 %);

- основная тенденциозная направленность изменений, выявленная на первом этапе исследований, состоит в снижении содержания углеводов в табачном сырье (от 0,5 % до 4,3 %), что может быть обусловлено специфическим составом соусов, степенью их инертности к факторам внешних условий. Снижение содержания углеводов повлияло на ухудшение вкуса и аромата дыма. Максимальное значение снижения содержания углеводов составляет 4,3 % при хранении сигарет без фильтра марки «Прима», упакованных в однослойную пачку, при хранении в течение 18 месяцев в экстремальных условиях (при температуре воздуха $(1,5 \pm 1)^\circ\text{C}$ и относительной влажности окружающего воздуха $(40 \pm 5)\%$).

- изменения показателей токсичности табачного дыма (никотин, смола, монооксид углерода) всех образцов сигарет не превышали погрешности методов измерений. Кроме того, в процессе хранения сигарет выявлена тенденция незначительного увеличения содержания бенз(а)пирена в табачном дыме во всех образцах.

По результатам научных исследований получены экспериментальные данные по влиянию сроков и условий хранения (температура, способ упаковки и влажность) на изменение 30 контролируемых показателей сигарет различных видов изделий и содержание токсичных компонентов (смола, никотин, монооксид углерода), их качественные показатели в табачном дыме в связи с внедрением новых технологий в производство сигарет.

По полученным данным опубликована одна статья в журнале, рекомендованном Перечнем ВАК РФ.

В целом по результатам научных исследований института, проведенных в 2018 году, разработаны: 6 методик, 6 рекомендаций, 2 научных основ, 2 конструкторские документации, 1 научно-практическое руководство, 1 практическое руководство, 1 устройство, 1 ГОСТ, 1 научная экономическая документация, 1 научно-технологическое издание (научные основы).

По представленным 6 темам подготовлены заключительные отчеты о выполнении научно-исследовательских работ. С 2019 г. институт начинает осуществление исследований по новым трем темам.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ДЕФОРМАЦИИ ОБЕССАХАРЕННОЙ СВЕКЛОВИЧНОЙ СТРУЖКИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПОДГОТОВКИ ЭКСТРАГЕНТА ДИФФУЗИОННОГО ПРОЦЕССА

Семенихин С.О., канд. техн. наук, Городецкий В.О., канд. техн. наук

Краснодарский научно-исследовательский институт
хранения и переработки сельскохозяйственной продукции –
филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр
садоводства, виноградарства, виноделия»,
Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. В статье приведен сравнительный анализ наиболее распространенных на предприятиях свеклосахарного сектора АПК РФ способов подготовки экстрагента для диффузионного процесса с позиции их влияния на физико-химические свойства свекловичной стружки, а именно, сульфитации, подкисления серной кислотой и использования суспензии гипса. Описан метод проведения исследований и приведена полученная графическая зависимость изменения величины деформации при сжатии обессахаренной свекловичной стружки с течением времени.

Ключевые слова. Свекловичная стружка, деформация, прессование, экстрагент, сульфитация, серная кислота, гипс.

RESEARCH OF THE DESUGARED WITH DIFFERENT DIFFUSION PROCESS EXTRACTANT PREPARATION METHODS BEET COSSETTES DEFORMATION VALUE

Semenikhin S.O., Cand. Sc. (Tech.), Gorodecky V.O., Cand. Sc. (Tech.)

Krasnodar Scientific Research Institute
of Storage and Processing of Agricultural Products –
branch of the FSBSI «North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture,
Viticulture, Wine-Making», Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The article presents a comparative analysis of the methods used in sugar factories of Russian Federation agro-industrial complex to prepare the diffusion process extractant for the from the standpoint of their influence on the physicochemical properties of beet cossettes, namely, sulfitation, acidification with sulfuric acid and the use of gypsum slurry. The research method is described and the obtained graphical dependence of the change over time deformation value during compression of desugared beet cossettes is presented.

Keywords. Beet cossettes, deformation, pressing, extractant, sulfitation, sulfuric acid, gypsum.

Эффективность работы сахарного завода предопределяется проведением начальных стадий переработки сахарной свеклы. При несоблюдении оптимальных режимов работы диффузионного отделения качество диффузионного сока не будет достаточно высоким для обеспечения низкого расхода вспомогательных материалов и высокого выхода готового продукта [1].

Однако, даже при соблюдении оптимального режима извлечения сахарозы достигнуть высокого качества диффузионного сока не представляется возможным. Значительное влияние на процесс извлечения сахарозы оказывают также качество экстрагента, исходное качество свекловичной стружки и стабильность проведения диффузионного процесса.

Одним из основных условий для получения качественного диффузионного сока является обеспечение правильной резки корнеплодов в свекловичную стружку. При некачественно проведенном изрезывании корнеплодов сахарной свеклы поверхность стружки будет иметь механические повреждения, что, как известно, приведет к увеличению степени перехода в диффузионный сок различных несахаров.

Тем не менее, даже при проведении качественной резки корнеплодов, то есть оптимальной, в зависимости от конструкции диффузионного аппарата, формой и длиной 100 граммов, «шведским» фактором выше 10 единиц, а также малым процентом брака, получение качественного диффузионного сока не гарантируется на 100 %.

Высокое качество диффузионного сока, при соблюдении вышеуказанных показателей в оптимальных диапазонах, может быть достигнуто только в том случае, когда свекловичная ткань в процессе ее диффузионного обессахаривания обладает оптимальными физико-химическими свойствами.

Одним из показателей, характеризующих физико-химические свойства свекловичной ткани, является модуль упругости. Косвенным показателем, характеризующим модуль упругости, является величина деформации свекловичной стружки при сжатии.

Целью работы являлось проведение сравнительной оценки величины упругой деформации свекловичной стружки при различных способах подготовки экстрагента, применяемых в промышленности.

Общеизвестно, что наиболее распространенными в свеклосахарной промышленности России способами подготовки экстрагента являются его сульфитация, подкисление серной кислотой и добавление в экстрагент суспензии гипса [2].

Сульфитационная обработка осуществляется путем насыщения экстрагента сернистым ангидридом, получаемом в результате сжигания технической серы. В результате в экстрагенте образуется сернистая кислота, являющаяся эффективным антисептиком и восстановителем, в результате чего снижается обсемененность полупродуктов сахарного производства микроорганизмами, а также обеспечивается эффект их обесцвечивания.

Другим способом, получившим распространение в промышленности, является подкисление экстрагента серной кислотой. Однако, в отличие от сернистой кислоты, серная является окислителем, что, в свою очередь, лишает

ее эффекта обесцвечивания, а также вызывает негативный эффект повышение степени коррозии металлических поверхностей оборудования и трубопроводов.

Третьим способом обработки экстрагента, способствующим повышению упругости свекловичной стружки, является добавление в него суспензии гипса. Известно, что ионы двух- и трехвалентных металлов способствуют укреплению ткани, делая ее более упругой, так как встраиваются в ее целлюлозную решетку [3].

Для экспериментальной проверки эффективности применяемых в промышленности способов подготовки экстрагента диффузионного процесса в лабораторных условиях была выполнена серия исследований.

Вначале проводили изрезывание корнеплодов сахарной свеклы, после чего полученную стружку делили на три равные части и помещали в диффузоры. Параллельно изрезыванию подготавливали три образца экстрагента для диффузионного процесса различными способами, но до одинаковой реакции среды – до значения рН 5,2-5,5 с температурой 70-72 °С. Первый образец представлял собой сульфитированную воду, второй образец – воду, подкисленную серной кислотой, а третий – воду с содержанием свежеприготовленного гипса, полученного путем подкисления известкового молока серной кислотой, в количестве 3 % к массе свекловичной стружки. Интервал значений рН 5,2-5,5 обусловлен тем, что минимальная интенсивность образования гидратопектина наблюдается в интервале рН₂₀ 5,5-6,0, а минимальному переходу протопектина в водорастворимые гидратные формы соответствуют значения рН₂₀ 5,2-5,8.

Далее диффузоры со стружкой помещали в водяную баню с температурой 72-74 °С и проводили диффузионный процесс в течение 30 минут. После этого полученный диффузионный сок сливали и снова обрабатывали стружку экстрагентом в течение 30 минут. Гидромуль при проведении 1 часа диффузии составил 1 (одну) единицу.

После окончания диффузионного процесса обессахаренную свекловичную стружку (жом) помещали на фильтровальную бумагу для удаления поверхностной влаги и охлаждения исследуемых образцов до температуры окружающей среды – 20-25 °С.

После достижения всеми тремя образцами одинаковой температуры проводили серию экспериментов по деформации свекловичного жома сжатием при давлении 0,16 кгс/см² и времени 15 минут. При проведении исследований контролировали величину упругой деформации каждые 20 секунд с 0 по 5-ю минуту эксперимента и каждые 60 секунд с 6-й по 15-ю минуту. Полученная графическая зависимость величины упругой деформации навески жома от способа подготовки экстрагента при давлении 0,16 кгс/см² с течением времени представлена на рисунке.

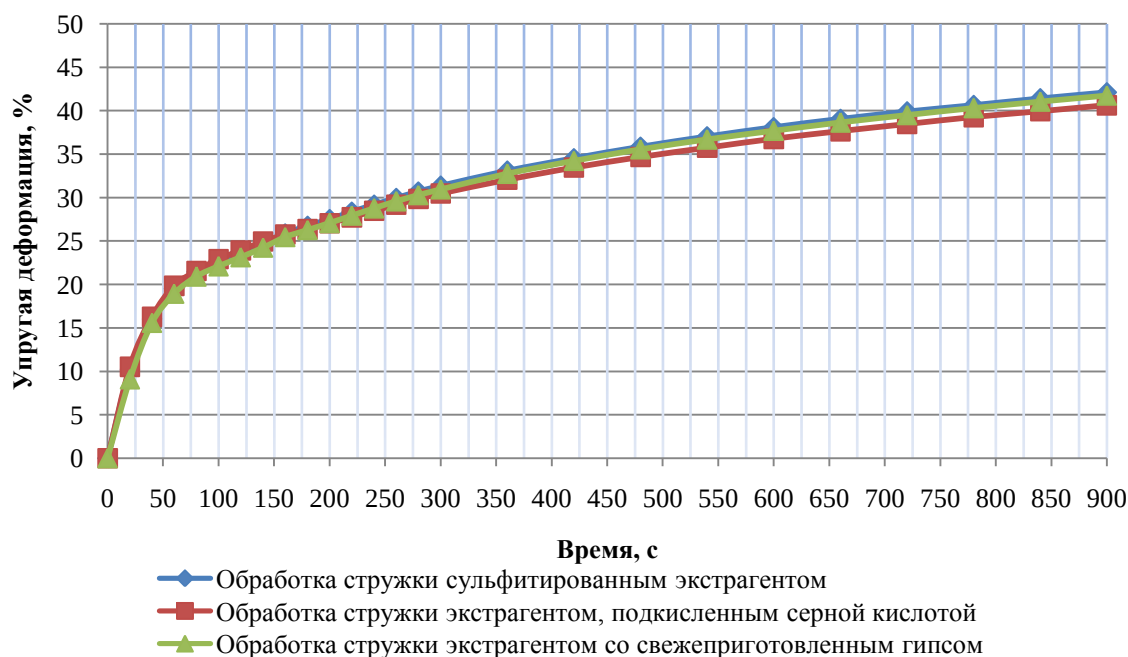


Рисунок. Упругая деформация навески обессахаренной свекловичной стружки при давлении 0,16 кгс/см² с течением времени

Из представленных данных следует, что после 15-и минутного сжатия в большей степени деформируется обессахаренная свекловичная стружка при способе обработки экстрагента сульфитацией – 42,1 %, затем стружка при способе добавления в экстрагент суспензии свежеприготовленного гипса – 41,75 %, и в меньшей степени деформируется жом, полученный при способе подкисления экстрагента серной кислотой – 40,62 %. Таким образом, разница между средними значениями наиболее и наименее деформированных образцов обессахаренной свекловичной стружки составила не более 3,6 % (относительных).

Полученные результаты исследований упругой деформации свекловичной стружки сжатием не позволяют однозначно определить, какой из способов является наиболее эффективным, с точки зрения достижения физико-химических свойств свекловичной ткани, так как разница величин деформации не существенна, но наглядна. Тем не менее, в конечном итоге, полученные данные создают базис для проведения исследований, направленных на определение величин модулей упругости образцов обессахаренной свекловичной стружки, полученных при различных способах подготовки экстрагента, так как по косвенному показателю – деформации, определить наиболее эффективный способ не представляется возможным.

Литература

1. Сапронов А.Р., Сапронова Л.А., Ермолаев С.В. Технология сахара. СПб.: ИД «Профессия», 2013. 296 с.
2. Городецкий В.О., Семенихин С.О., Котляревская Н.И. Особенности технологических схем подготовки экстрагента диффузионного процесса

свеклосахарного производства // Сборник научных трудов ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2018. № 20. С. 51-56

3. Семенихин С.О., Городецкий В.О. Влияние кальцийсодержащих реагентов на физико-механические свойства свекловичной стружки, жома и качество диффузионного сока // Наука Кубани. 2015. № 1. С. 32-38.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ФОРМИРОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРНЫХ И МУЛЬТИСЕНСОРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СЫРОКОПЧЕНОЙ КОЛБАСЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЯСНОГО СЫРЬЯ

Семенова А.А., д-р техн. наук, проф., Кузнецова Т.Г., д-р вет. наук, Мотовилина А.А., канд. техн. наук

ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем
им. В.М. Горбатова» РАН, Российская федерация, г. Москва

Аннотация. Приведены сравнительные результаты микроструктурных исследований и данных, полученных с использованием мультисенсорной системы «электронный нос» образцов сырокопченых колбас, изготовленных различными способами измельчения замороженного мясного сырья – по традиционной технологии и новым способом – методом фрезерования. Полученные данные показали преимущество использования измельчения мясного сырья методом фрезерования ввиду улучшения характеристик готового продукта.

Ключевые слова. Измельчение, блоки, сырокопченые колбасы, микроструктурные и мультисенсорные характеристики.

FORMATION OF THE MICROSTRUCTURAL AND MULTISENSORY CHARACTERISTICS OF UNCOOKED SMOKED SAUSAGE UPON USING DIFFERENT METHODS OF MEAT RAW MATERIAL COMMINATION

*Semenova A.A., Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kuznetsova T.G., Dr. Sc. (Vet.),
Motovilina A.A., Cand. Sc. (Tech.)*

V.M. Gorbatov Federal Research Center for Food Systems
of Russian Academy of Sciences, Russian Federation, Moscow

Abstract. The paper presents the comparative results of the microstructural investigations and the data obtained upon analysis with the use of the multisensory system “electronic nose” of the uncooked smoked sausage samples produced by different methods for comminution of frozen meat raw materials – by the traditional technology and the new method of milling. The obtained data showed the advantage of the use of meat raw material comminution by the method of milling due to the improved characteristics of the finished product.

Keywords. Comminution, blocks, uncooked smoked sausages, microstructural and multisensory characteristics.

Введение. Сырокопченые колбасы характеризуются продолжительным сроком хранения, твердой консистенцией, выраженным вкусом и ароматом, а также за счет большого содержания жира, белка и незначительного содержания влаги обладают высокой энергетической ценностью [1].

В настоящее время на предприятиях мясной промышленности ведется большая работа по обновлению ассортимента и освоению новых видов продуктов, особенно с длительным сроком годности.

Отличительной особенностью современного производства сырокопченых колбас является интенсификация технологических процессов и стабилизация качества готовых продуктов. При разработке новых технологий этих изделий широко используются пищевые добавки и стартовые культуры, а также совершенствуются процессы созревания и сушки [2].

В ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН разработан новый процесс измельчения блочного замороженного мяса методом фрезерования [3].

Технология его применения была апробирована в производстве различных видов колбасных изделий (вареных, полукопченых и варенокопченых) [4, 5, 6] и показала преимущество по сравнению с традиционным способом измельчения сырья.

Целью настоящей работы являлось сравнительное исследование микроструктурных и сенсорных (органолептических) характеристик сырокопченых колбас, изготовленных с использованием различных способов измельчения мясного сырья – по традиционной технологии и по методу фрезерования.

Объекты и методы исследования. Объектами исследований являлись образцы сырокопченой колбасы типа «Суджук»:

- контрольный образец;
- опытный образец.

В качестве контрольных образцов служили образцы сырокопченой колбасы, технологический процесс производства, которых был выполнен в соответствии с типовой технологической инструкцией по производству сырокопченых колбас.

Технология изготовления опытного образца отличалась от традиционной схемы производства сырокопченых колбас способом предварительного измельчения замороженного мясного сырья (методом фрезерования).

Для выработки опытных образцов сырокопченой колбасы из замороженного сырья, измельченного новым способом, использовали экспериментальные блоки мяса, нарезанные из мясных блоков размером 300х75х70мм (говядина второго сорта, грудинка свиная жирная).

Для измельчения вышеуказанных замороженных блоков использовали фрезерный измельчитель конструкции ФГБНУ «ВНИИМП им. В.М. Горбатова», укомплектованный фрезой насадной строгальной с твердосплавными пластинами ТМ21М ЕЕС (компания Freud, Италия) с внешним диаметром 100 мм, с внутренним диаметром 30 мм, длиной 100 мм.

Рецептуры контрольных и опытных образцов не отличались.

Для ускорения процесса созревания при изготовлении контрольного и опытного образцов сырокопченых колбас в фарш вносили стартовую культуру, представляющую собой смесь штаммов *Lactobacillus curvatus*, *Staphylococcus carnosus*, что обусловлено существующей технологической практикой.

Термическую обработку сырокопченной колбасы осуществляли по стандартным режимам, указанным в Технологической инструкции по производству сырокопченых колбас к ГОСТ Р 55456-2013 «Колбасы сырокопченые. Технические условия» [7]. Общая продолжительность производственного цикла составила 29 сут до достижения массовой доли влаги в контрольных образцах – 27,3 %, а в опытных – 26,3 %.

При выполнении работы использовали следующие общепринятые методы исследования:

- определение массовой доли влаги – по ГОСТ 33319-2015;
- определение органолептических показателей (цвет, запах, вкус, консистенция, товарный вид, общая оценка) – по ГОСТ 9959-2015;
- определение микроструктурных показателей – по ГОСТ 31479-2012;
- инструментальную оценку запаха колбас проводили на приборе «VOCmeter» фирмы «AppliedSensor» (Германия), включающем восемь сенсоров QMB (кварцевые) и четыре сенсора MOS (металлооксидные); при улавливании сенсорами летучих компонентов, выделяющихся в результате нагревания пробы, физико-химические изменения в их поверхностном слое преобразовывались в электронный сигнал, который передавался на персональный компьютер и регистрировался в специальной компьютерной программе «Argus», данные статистически обрабатывались и представлялись в виде графиков по координатам, соответствующим каждому сенсору.

Результаты исследований и обсуждение. Микроструктура контрольного образца сырокопченной колбасы, выработанной по традиционной схеме производства, характеризовалась плотной компоновкой структурных элементов фарша, как в поверхностных, так и в глубоких слоях. Поверхностный уплотненный слой плотно прилегал к оболочке и нижележащим слоям, характеризовался уплотненной мелкозернистой белковой массой, пронизанной четко очерченными вытянутыми вакуолями, преимущественно мелкими, заполненными жиром. Толщина слоя 440-460 мкм.

В глубоких слоях крупные пучки мышечной ткани (размером 1200-1500 мкм) были сформированы из волокон, лежащих свободно друг к другу, последние были гомогенными, часто слившиеся, на поперечном срезе – округлой формы. Мелкозернистая белковая масса – уплотненная, была пронизана вакуолями преимущественно средних размеров 120-300 мкм, с четко очерченными краями или местами образующие узкие щелевидные пространства. Средний диаметр волокон в процессе сушки сократился и составлял 42,7 мкм (рисунок 1).

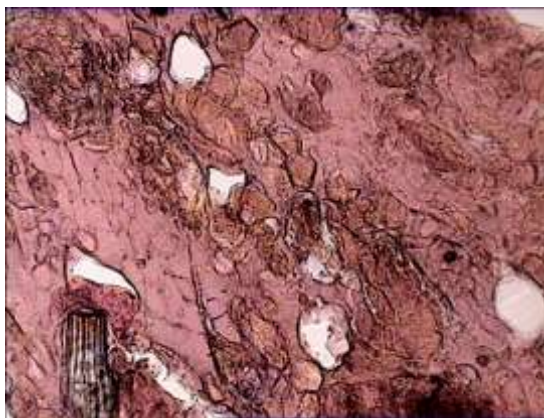


Рисунок 1. Микроструктура контрольного образца сырокопченой колбасы. Ув. х 260

Микроструктура опытного образца готовой сырокопченой колбасы, выработанной с использованием фрезы для измельчения мясного сырья, характеризовалась более плотной компоновкой структурных элементов фарша, как в поверхностных, так и в глубоких слоях. Толщина уплотненного слоя была несколько меньше и составляла 400-450 мкм. Мышечные волокна в пучках на поперечном срезе уплощены, имели полигональную форму и лежали свободно по отношению друг к другу.

Структура фарша опытных образцов сырокопченой колбасы характеризовалась меньшими размерами фрагментов мышечной ткани – от 250 до 450 мкм, а также большей степенью деструкции.

В глубоких слоях мышечные волокна в крупных пучках мышечной ткани лежали свободно друг к другу, были гомогенным, часто слившиеся, на поперечном срезе – полигональной формы. Средний диаметр составляет 35,8 мкм. Волокнистый компонент соединительной ткани был гомогенным и однородным. Мелкозернистая белковая масса уплотнена, пронизана вакуолями (преимущественно мелкими или средними) размером 50-250 мкм с четко оформленными границами (рисунок 2).

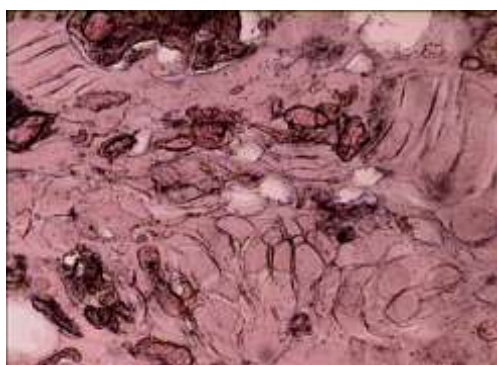


Рисунок 2. Микроструктура опытного образца готовой колбасы. Ув. х 260

Для опытного образца характерным являлся активный рост молочнокислой микрофлоры, которая располагалась либо диффузно, в

участках деструкции мышечных волокон, либо в виде микроколоний в мелкозернистой белковой массе (рисунок 3).

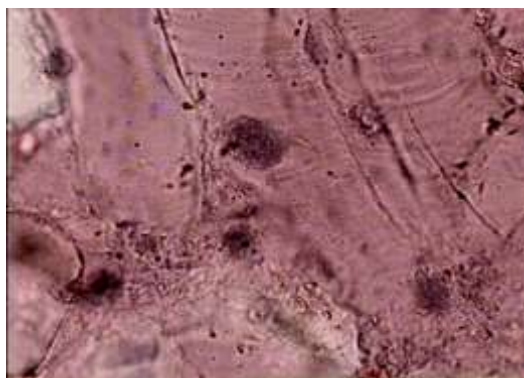


Рисунок 3. Микроколонии молочнокислых микроорганизмов в структуре фарша опытного образца колбасы. Ув. х 260

Таким образом, результаты микроструктурного исследования контрольных и опытных образцов сырокопченых колбас свидетельствовали о положительном влиянии нового метода измельчения мясного сырья (метода фрезерования) на формирование плотной и устойчивой структуры фарша, необходимой для обеспечения наилучших условий сушки батонов и достижения твердой (плотной) консистенции сырокопченой колбасы.

Одновременно с микроструктурными исследованиями была проведена органолептическая оценка контрольных и опытных образцов сырокопченой колбасы.

При органолептической оценке образцов готовой продукции дегустаторы отметили, что опытные образцы обладали хорошим внешним видом, плотной консистенцией, хорошим цветом, выраженным ароматом. Однако дегустаторами были отмечены более выраженные кислые ноты во вкусе, не повлиявшие на общую оценку опытных образцов (что согласовывалось с данными микроструктурных исследований, показавшим активный рост молочнокислой микрофлоры). В целом дегустационная комиссия признали опытные образцы соответствующими требованиям нормативной документации на сырокопченые колбасы.

Результаты органолептической оценки образцов были подтверждены при проведении мультисенсорного исследования аромата на приборе «электронный нос» (рисунок 4, таблица). «Электронный нос» – мультисенсорная система, которая обеспечивает получение узнаваемого образа анализируемой смеси паров (газов) пахучих веществ, содержащей сотни различных химических соединений, имитируя работу органов обоняния человека.

Как видно из рисунка 4, наибольшую чувствительность к составу анализируемых проб тестируемого запаха показали четыре металлооксидные сенсоры MOS «электронного носа». Опытные и контрольные образцы имели подобные мультисенсорные профили, полученные по откликам наносенсоров М1-М4, что косвенно свидетельствовала об идентичности протекания ароматообразования в сырокопченых колбасах, в том числе схожести

положительного развития окислительных процессов, при применении традиционного и нового способа измельчения мясного сырья.

Мультисенсорные исследования позволили количественно оценить интенсивность аромата сырокопченой колбасы. Площадь мультисенсорного профиля у опытных образцов была больше на 13,7 %, чем у контрольных образцов сырокопченой колбасы. При этом было выявлено, что опытные образцы обладали несколько более интенсивным ароматом. Очевидно, это несущественное различие было связано с более низким содержанием влаги в опытных образцах, достигнутом в процессе их сушки.

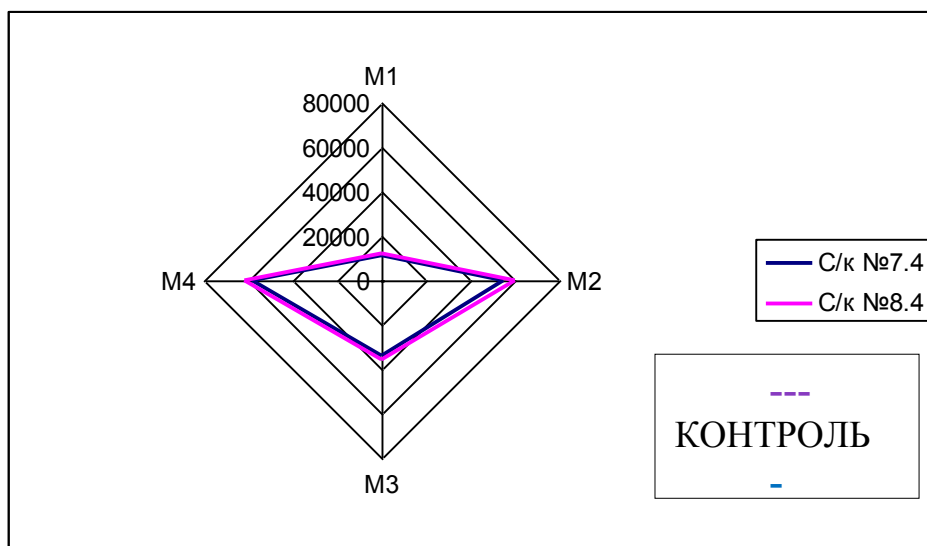


Рисунок 4. «Визуальные отпечатки запаха» образцов сырокопченой колбасы

Таблица

Площади «визуальных отпечатков запаха» образцов сырокопченой колбасы

Образец	Площади «визуальных отпечатков запаха» $\times 10^7$
контрольный	253,21
опытный	293,49

Выводы.

По результатам проведенных исследований были сделаны выводы:

- использование для измельчения замороженных блоков метода фрезерования позволяет улучшить микроструктурные характеристики сырокопченых колбас, в том числе достигать более плотной компоновки структурных элементов фарша за счет их более тесной взаимосвязанности, однородности распределения и высокой степени деструкции;
- опытные образцы сырокопченой колбасы обладали высокими органолептическими характеристиками и не уступали контрольным образцам, но имели более выраженный кисловатый вкус;
- интенсивность аромата опытных образцов в сравнении с контрольными образцами была на 13,7 % выше при более низком содержании влаги (на 1 %).

Таким образом, в результате проведенных исследований было установлено, что применение нового метода измельчения мясного сырья положительно влияет на качество сырокопченой колбасы и не приводит к изменению потребительских характеристик готовой продукции.

Литература

1. Лисицын А.Б. Липатов Н.Н., Кудряшов Л.С., Алексахина В.А., Чернуха И.М. Теория и практика переработки мяса / под ред. А.Б. Лисицына. М.: Эдиториал сервис, 2008. 308 с.
2. Кудряшов Л.С., Кузнецова С.В. Интенсификация технологии сырокопченых колбас // Мясная индустрия. 2013. № 1. С. 29-32.
3. Lisitsyn A.B., Semenova A.A., Zakharov A.N., Kapovsky B.R, Kuznetsova T.G An innovative method of fine comminution of meat raw material // Fleischwirtschaft International. 2017. № 2. P. 60-65.
4. А.Б. Лисицын, Каповский Б.Р., Кузнецова Т.Г., Насонова В.В., Захаров А.Н., Мотовилина А.А. Новый метод измельчения сырья в производстве вареных колбас // Все о мясе. 2016. № 2. С. 9-13.
5. Кузнецова Т.Г., Насонова В.В., Мотовилина А.А., Туниева Е.К. Влияние способа измельчения на консистенцию полукопченых колбас // Все о мясе. 2018. № 6. С. 58-60.
6. Lisitsyn A.B. Kapovsky B.R., Kuznetsova T.G., Plyasheshnik P.I., Zakharov A.N., Motovilina A.A. The innovative process for grinding of raw material in the production of cooked smoked sausages // 62nd International Congress of Meat Science and Technology, 2016, Bangkok, Thailand, 2016. P. 08-35.
7. ГОСТ Р 55456-2013 «Колбасы сырокопченые. Технические условия».

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕПАРИРОВАНИЯ ТОВАРНОЙ ПАРТИИ ТЕМНО-КРАСНОЙ ПШЕНИЦЫ

Степанова Е.А., Макиян В.А., Мацакова Н.В., Чеботарев О.Н., Шаззо А.Ю.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. В данной статье определены технологические характеристики и проведена экспериментальная проверка эффективности сепарирования двухкомпонентной смеси на основе делимости зерна по одному признаку.

Ключевые слова. Зерно, краснозерная пшеница, сепарирование, делимость зерна, технологические характеристики, физические признаки.

EXPERIMENTAL STUDIES OF THE EFFICIENCY OF SEPARATION OF A GOOD PARTY OF DARK RED WHEAT

Stepanova E.A., Makiyan V.A., Matsakova N.V., Chebotarev O.N., Shazzo A.Yu.

FSBEI HE «Kuban State Technological University»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. This article defines the technological characteristics and experimental verification of the effectiveness of the separation of a two-component mixture on the basis of the divisibility of grain on one basis.

Keywords. Grain, separation, grain divisibility, technological characteristics, physical signs.

Сепарирование – одна из важнейших технологических операций на заводах. Сепарирование – это разделение сыпучих материалов на более однородные фракции. Операция сепарирования зерноперерабатывающих предприятиях оказывает влияние на эффективность проведения практически всех технологических операций, а также на качество готовой продукции. Для организации процесса сепарирования в основном используют следующие физические признаки, по которым различаются сепарационные материалы:

максимальный размер – длину;

максимальный размер наибольшего по площади поперечного сечения перпендикулярного длине – ширину;

минимальный размер того же сечения – толщину.

Возможность сепарирования с заданной эффективностью определяется делимостью зерна по конкретному признаку. Для оценки делимости смеси значение признаков оценивают экспериментально и представляют в виде вариационных графиков, полученных после обработки результатов исследований. При представлении экспериментальных данных в виде статистических рядов задача сепарирования решается – аналитически; при представлении данных в виде полигонов распределение задачи решаются – графически [1].

Практическая сущность метода решения задач о сепарировании заключается в том, что на разборную доску помещают два исследуемых образца и определяют геометрические размеры 100 компонентов каждой фракции. Находят число классов, на которые необходимо разбить вариацию признака, рассчитывают величину классового интервала. Полученные результаты сводят в таблицу по возрастающей степени.

Определяют левую границу ряда распределения. С таким расчетом, чтобы $x_{\min}$ попал в средние значения класса $x_{\min} - 0,5i$. Определяют средние значения класса. Строят графики по длине, ширине и толщине [1].

В качестве исследуемых образцов нами была взята товарная партия смеси двух технологических характеристик и не характерного для РФ типа темно-красной пшеницы, которая включает в себя смесь импортной темно-красной

пшеницы из Турции и аналогичная отечественная, выращенная в Краснодарском крае.

Актуальность данного исследования возникла при получении данной товарной партии в переработку на один из мукомольных заводов Краснодарского края. При анализе партии обнаружена смесь темно-красной пшеницы стекловидной и мучнистой консистенции.

Важными технологическими параметрами для делимости смеси является выравнивание по длине, ширине и толщине.

У анализируемых образцов были определены линейные размеры зерновок. По полученным данным были построены графики частоты повторения признаков по длине, ширине и толщине. На рисунках 1 и 2 представлены частота повторения признака по длине у отечественной и зарубежной темно-красной пшеницы.

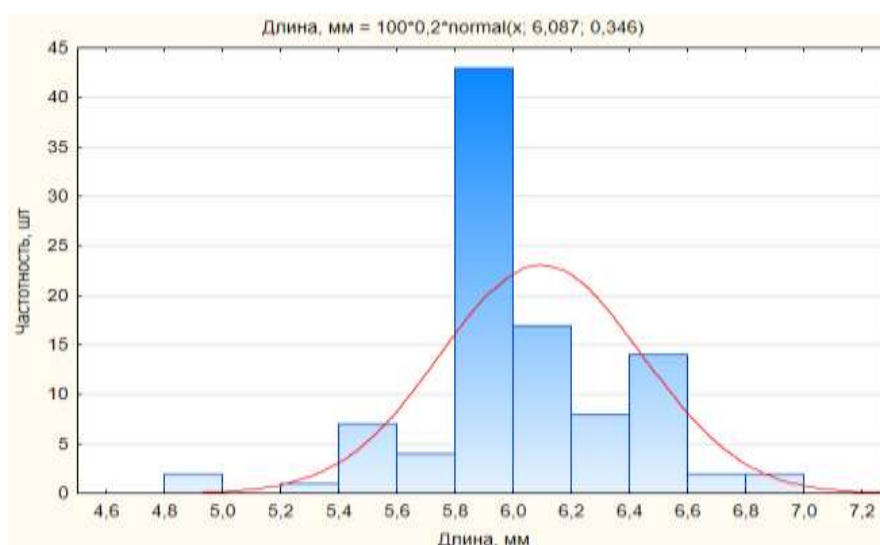


Рисунок 1. Частота повторения признака по длине для отечественной темно-красной пшеницы

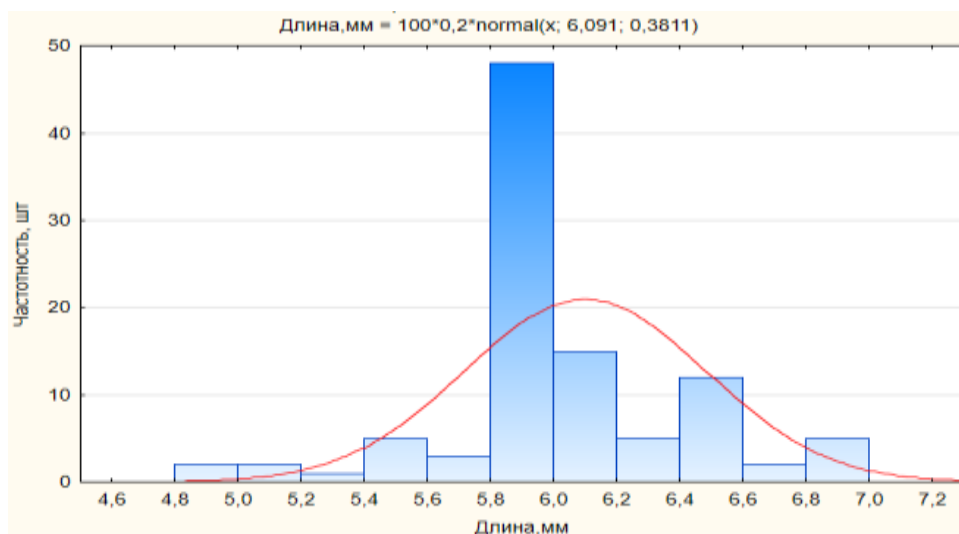


Рисунок 2. Частота повторения признака по длине для зарубежной темно-красной пшеницы

По полученным графикам можно сделать выводы о том, что у обоих образцов краснозерной пшеницы частота распределения длины сильно вариабельна, неравномерна. Наибольшее число зерновок имеют размер длины от 5,8 до 6,0 мм.

При сравнении полученных данных, мы можем сделать вывод о том, что зарубежная темно-красная пшеница более выравненна по длине.

На рисунках 3 и 4 представлены частота повторения признака по ширине для отечественной и зарубежной темно-красной пшеницы.

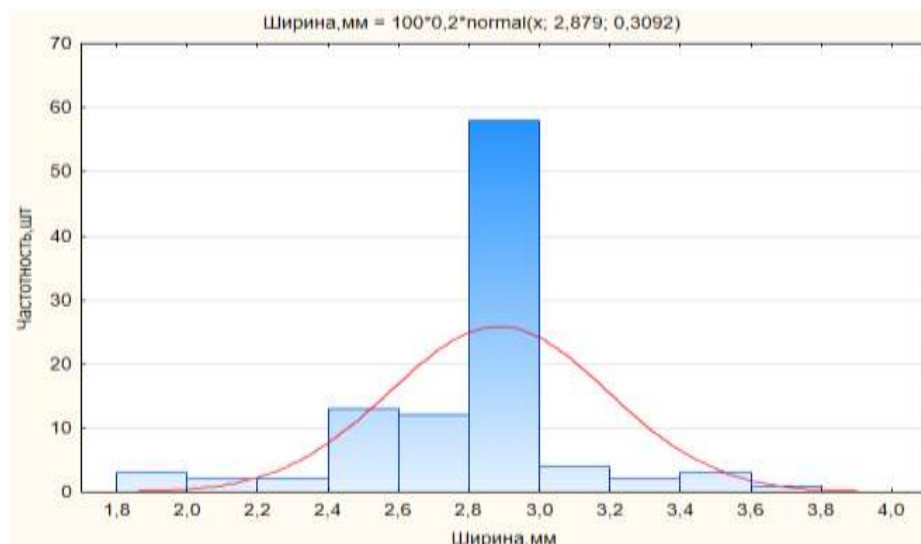


Рисунок 3. Частота повторения признака по ширине для отечественной темно-красной пшеницы

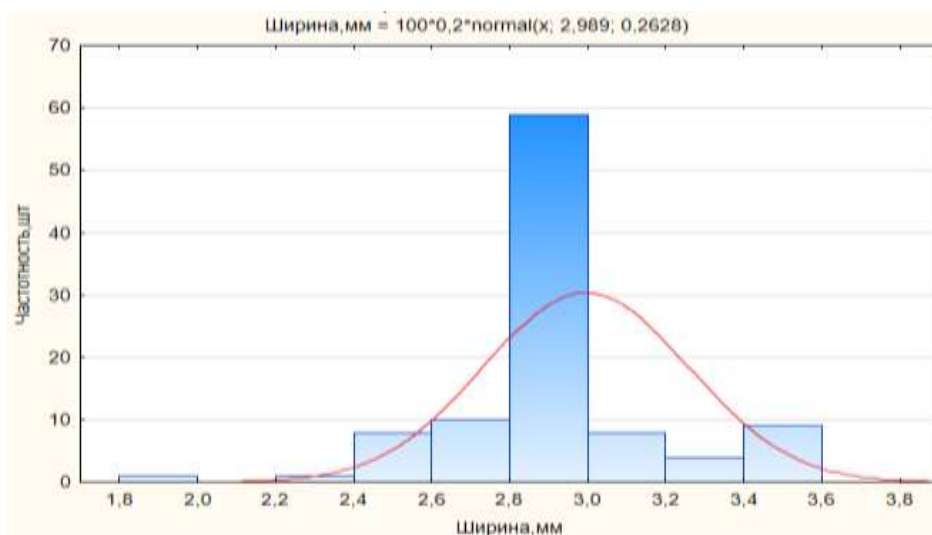


Рисунок 4. Частота повторения признака по ширине для зарубежной темно-красной пшеницы

По полученным графикам можно сделать вывод о том, что частота повторения признака по ширине у обоих образцов краснозерной пшеницы сильно вариабельна, и распределена не равномерно. Наибольшее число зерновок имеют размер по ширине от 2,8 до 3,0 мм.

При сравнении полученных графиков мы можем сделать вывод о том, что зарубежная темно-красная пшеница более выравненна по ширине.

На рисунках 5 и 6 представлены частота повторения признака по толщине для отечественной и зарубежной темно-красной пшеницы.

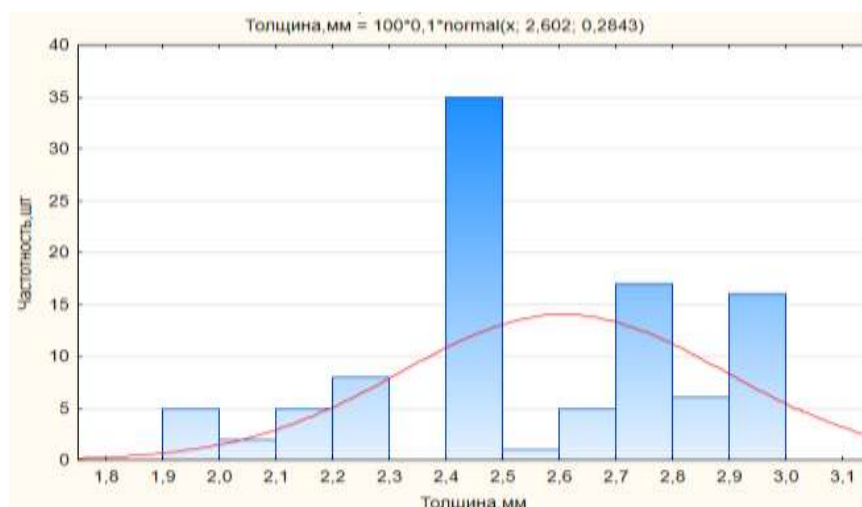


Рисунок 5. Частота повторения признака по толщине для отечественной темно-красной пшеницы

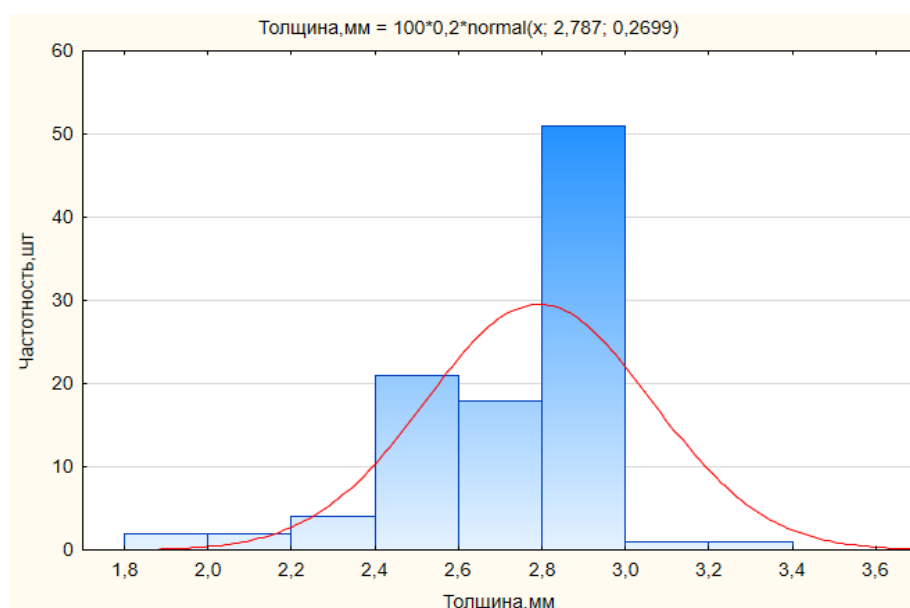


Рисунок 6. Частота повторения признака по толщине для зарубежной темно-красной пшеницы

По полученным графикам можно сделать вывод о том, что частота повторения признака по толщине у обоих образцов краснозерной пшеницы распределена не равномерно. Наибольшее число зерновок имеют размер по толщине от 2,4 до 2,5 мм для отечественной темно-красной пшеницы и от 2,8 до 3,0 мм для зарубежной пшеницы.

При сравнении полученных графиков мы можем сделать вывод о том, что зарубежная темно-красная пшеница более выровнена по толщине.

Исходя из полученных данных, нами были сделаны выводы о том, что оба образца краснозерной пшеницы имеют схожие по длине и ширине зерновки, в результате чего, по технологическим данным, являются практически не разделимыми в процессе сепарирования.

Разделение данной смеси наиболее вероятно по толщине. Но, так как в настоящее время основные сепарирующие машины разделяют смеси по двум факторам: длине – триеры, и совокупности ширины и толщины – сепараторы различного типа – данную товарную партию разделить невозможно.

Литература

1. Чеботарев О.Н., Шаззо А.Ю. Техника и технология крупы, крупяных концентратов и сухих завтраков. Курсовое проектирование крупяных заводов: учеб. пособие / Кубан.гос.технол.ун-т. Краснодар: Изд. ФГБОУ ВО «КубГТУ», 2016. 227 с.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПАШТЕТОВ ИЗ ГОВЯЖЬЕЙ ПЕЧЕНИ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В СУПЕРМАРКЕТЕ «АДАЛ»

Темирбеккызы А., Нурымхан Г.Н., канд. техн. наук

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

Аннотация. В работе изучена характеристика паштетов из говяжьей печени и проведена оценка качества. Объектом исследования являлись паштеты из говяжьей печени, реализуемые в супермаркете «Адал» города Семей, Казахстан. Из органолептических показателей оценивали запах, вкус, консистенцию и внешний вид. Так же проверяли пищевую ценность паштетов.

Ключевые слова. Паштет, характеристика, исследование, качество, результат.

QUALITY ASSESSMENT OF BEEF PADS, REALIZED IN THE ADAL SUPERMARKET

Temirbekkyzy A., Nurymkhan G.N., Cand. Sc. (Tech.)

Shakarim State University of Semey, Kazakhstan, Semey

Abstract. The paper studied the characteristics of pates from beef liver and assessed the quality. The object of the study is beef liver pates sold in the supermarket "Adal" Semey, Kazakhstan. From organoleptic characteristics smell and taste, consistency and appearance are checked. The nutritional value of pates was also checked.

Keywords. Pate, characteristic, research, quality, result.

В наше время в продуктах ценится быстрота приготовления и дешевизна, а химическая промышленность постаралась, чтобы это все еще и было вкусно. Паштет оказался на пике популярности, быстро и вкусно, открыл баночку, сделал бутерброды на работе или дома, чтобы сбить острое чувство голода, да и для гостей не плохо.

Сегодня у потребителя есть широкий выбор мясных продуктов, среди которых особое место занимают паштеты.

Паштет является резервным продуктом, который используется потребителями, ведущими активный образ жизни. Это сравнительно недорогой вариант завтрака, обеда или ужина, что делает его так называемым «народным» продуктом. В связи с этим, тема научно-исследовательской работы представляется актуальной [1].

Паштет – это колбасное изделие из термически обработанных ингредиентов, имеющее мажущую консистенцию. Рецепт классического паштета включает в себя печень, субпродукты, мясо, животные жиры (сало, жир птицы, сливочное масло), перец, специи и соль. Для получения качественного паштета, необходимо, чтобы эти компоненты были натуральными и свежими. Паштет еда универсальная. В мире производится широкий ассортимент мясных и мясорастительных паштетов, как по их виду, так и по качеству [2].

Местом появления паштета принято считать Древний Рим из-за любви людей, живущих в тот период, к употреблению продуктов в измельченном виде: есть, полулежа крупные куски, было неудобно. Изначально такое лакомство считалось сугубо мясным продуктом. Паштеты считались очень практичным видом мясной продукции, так как при его изготовлении мясные отходы были сведены к минимуму: при разделывании туш животных в него шло практически все. Очень большую известность в те времена приобрели «закрытые пироги», в которых запеченное тесто, так называемую «корку» не ели, она служила исключительно для предания формы и сохранения сочности мясной паштетной начинки [3].

Целью научно-исследовательской работы является изучение товаровой характеристики и оценка качества паштетов из говяжьей печени.

Для достижения поставленной цели в работе решались следующие задачи:

1. Изучение теоретических представлений о паштетах.
2. Оценка органолептических показателей качества паштетов.

Объект исследования – паштеты из говяжьей печени, реализуемые в супермаркете «Адал» в городе Семей, Казахстан.

Из имеющихся в супермаркете «Адал» разновидностей паштета из говяжьей печени нами были отобраны 3 образца для исследования (таблица 1).

Сравнительные испытания проводились в соответствии с методическими рекомендациями и включали в себя оценку, органолептических показателей, таких как внешний вид, цвет, консистенция, запах, вкус.

Внешний вид – комплексный показатель, который характеризует общее зрительное впечатление о товаре, включает ряд таких единичных показателей,

как форма, состояние поверхности, однородность по размеру, качество оформления и т.д.

Цвет (окраска) – показатель внешнего вида, характеризующий впечатление, вызванное отраженным световыми лучами видимого цвета.

Консистенция – показатель качества, который характеризует сумму свойств продукта, воспроизводимых зрительно, осязательно, анализаторами пальцев рук, кожей и чувствительными мускулами рта.

Запах – показатель качества, определяемый с помощью органов обоняния. Запах является ощущением, возникающим при возбуждении рецепторов обоняния, расположенных в верхней части носовых полостей. Интенсивность запаха зависит от количества летучих веществ, выделяемых из продуктов, и их химической природы.

Таблица 1

Информационное обеспечение печеночных паштетов

№	Значения	Образец 1	Образец 2	Образец 3
1	Производитель	ООО «Елецкий мясокомбинат», 399780, Россия, Липецкая область, г. Елец, ул. Промышленная, 90	Республика Казахстан, ТОО «Кублей», г. Уральск, ул. Полевая, 13/3	ЗАО «Хате ФУДС», Россия, 601270, Владимирская область, Суздальский район, поселок Боголюбово, ул. Западная, 35
2	Наименование	Паштет «Нежный» с говяжьей печенью	Паштет из говяжьей печени	Паштет из говяжьей печени
3	Масса нетто, г, заявлено/ фактически	240 / 241,3	100 / 102,3	117 / 118,6
4	Цена, тнг/руб.	195 / 34,17	185 / 32,41	260 / 45,50
5	Белки/ жиры/ углеводы, г в 100 г	3/ 21/ 10	9/ 30/ не указан	12,1/ 12,5/ 1,5
6	Энергетическая ценность, ккал в 100 г	240,0	297	169
7	Состав	Печень говяжья, жир, маргарин, вода, мука, крахмал, молоко сухое, соль, лук, чеснок, специи, E621, E407	Печень говяжья, мозги говяжьей, масло сливочное, лук, крупа перловая, соль, пряности	Печень говяжья, вода, свинина жилованная, шпик свиной, шкура свиная, смесь посолочно-нитритная (соль пищевая, консервант E250), крахмал картофельный, лук сушеный, масло растительное, пряности

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
8	Маркировка	наименование предприятия-изготовителя; адрес предприятия-изготовителя; товарный знак (при его наличии); полное наименование консервов; обозначение нормативно-технической документации (ГОСТ, ТУ); масса нетто; состав; пищевая ценность; энергетическая ценность; дата выработки; срок хранения консервов со дня выработки; условия хранения; способ подготовки к употреблению в соответствии с указаниями в НТД на продукцию; штрих-код; отметка о сертификации; процент посторонних синтетических (искусственных) примесей (пищевых добавок)	наименование предприятия-изготовителя; адрес предприятия-изготовителя; товарный знак (при его наличии); полное наименование консервов; обозначение нормативно-технической документации (ГОСТ, ТУ); масса нетто; состав; пищевая ценность; энергетическая ценность; дата выработки; срок хранения консервов со дня выработки; условия хранения; штрих-код; отметка о сертификации	наименование предприятия-изготовителя; адрес предприятия-изготовителя; товарный знак (при его наличии); полное наименование консервов; обозначение нормативно-технической документации (ГОСТ, ТУ); масса нетто; состав; пищевая ценность; энергетическая ценность; дата выработки; срок хранения консервов со дня выработки; условия хранения; способ подготовки к употреблению в соответствии с указаниями в НТД на продукцию; штрих-код; отметка о сертификации; процент посторонних синтетических (искусственных) примесей (пищевых добавок)
9	Соответствие ГОСТ	соответствует	соответствует	соответствует

При оценке «консистенции» определяют агрегатное состояние продукта (жидкое, твердое и т.д.), степень его однородности (однородная, хлопьевидная, творожистая), механические свойства (хрупкость, вязкость, упругость, пластичность).

Консистенция различных групп продовольственных товаров характеризуется обычно несколькими словесными определениями.

Вкус – важнейший показатель качества продукции, оказывающий решающее влияние на оценку ее качества.

Вкус обуславливается ощущениями, возникающими при возбуждении вкусовых рецепторов, расположенных во вкусовых сосочках слизистой оболочки языка [4].

Полученные в ходе исследований результаты представлены в таблице 2.

Результаты органолептических показателей показали следующее.

По внешнему виду у образца № 2 и № 3 нет посторонних включений и примесей.

В банке № 2 есть ключик для легкого вскрытия.

По консистенции образец № 1 имеет неоднородную консистенцию, с включениями. У образца № 2 и № 3 недостатков не было.

Запах у образца №1 – сладкий, образцы № 2 и № 3 имеют свойственные данному виду изделия запах.

Также оценили вкусовые качества паштетов и проверили их состав. У образца № 1 преобладает вкус специй, у образца № 2 – вкус жира и специй, образец № 3 соответствует требованиям стандарта.

В составе всех протестированных образцов заявлено наличие печени. По основным компонентам состав соответствовал заявленному.

Таблица 2

Результаты органолептических показателей

№	Показатели	Образцы		
		1	2	3
1	Внешний вид	масса коричневого цвета с включениями	однородная масса светло-коричневого цвета	однородная масса светло-коричневого цвета
2	Соответствие ГОСТ	допускается	соответствует	соответствует
3	Консистенция	плотная, неоднородная	пастообразная однородная	пастообразная однородная
4	Соответствие ГОСТ	не соответствует	соответствует	соответствует
5	Запах	сладкий, выражен запах специй	свойственный данному виду продукта запах	свойственный данному виду изделия запах
6	Соответствие ГОСТ	соответствует	соответствует	соответствует
7	Вкус	вкус специй	вкус жира и специй	свойственный данному виду изделия вкус
8	Соответствие ГОСТ	соответствует	допускается	соответствует

В результате исследований получили:

- Образец №1 частично соответствует требованиям ГОСТ.

- Образец №2 соответствует требованиям ГОСТ.
- Образец №3 полностью соответствует требованиям ГОСТ.

Таким образом, по данным исследования выявили, что только образец №3 марки «Name» может свободно реализоваться в торговой сети г. Семей

Отличительной особенностью этого продукта являются достаточно нежная и однородная консистенция, сладковатый вкус и хорошо выраженный запах, свойственный печеночному паштету.

При покупке печеночного паштета предлагается любителям, обращать внимание на следующее:

- паштет должен быть изготовлен только в соответствии с ГОСТ;
- банка должна быть без вмятин, ржавчин, искривлений;
- маркировка должна быть доступной, достоверной, полной и т.д.
- должны быть обязательно указаны дата производства и срок хранения.

Литература

1. Козмава А.В., Касьянов Г.И., Палагина И.А. Технология производства паштетов и фаршей. 2013. С. 207.
2. Просеков А.Ю. Технология организации производства полуфабрикатов в централизованных условиях. 2011. С. 136.
3. Криштафович В.И., Позняковский В.М., Коснырёва Л.М. Товароведение и экспертиза мяса и мясных товаров. Издательский центр «Академия», 2010. С. 320.
4. ГОСТ 15168-70. Консервы мясные. Печень в собственном соку. Технические условия.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ПОВРЕЖДЕНИЯ ЗЕРНА РИСА В ВИДЕ ТЕМНЫХ ПЯТЕН В УРОЖАЯХ РОССИЙСКИХ СОРТОВ, ВЫРАЩЕННЫХ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

Туманьян Н.Г., д-р биол. наук, Кумейко Т.Б., канд. с.-х. наук

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»,
Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Проведен анализ повреждения зерна в виде темных пятен российских сортов риса, выращиваемых в Краснодарском крае, на опытно-производственном участке ВНИИ риса, (пос. Белозерный). Повреждение зерна в виде темных пятен в период налива известно в большинстве рисопроизводящих стран, при высоком размножении насекомых возможно увеличение пустозерности урожаев, снижение качества зерна. Показано, что повреждение связано с патогенным воздействием на растение и зерновку насекомых клопов, имеющих колюще-сосущий ротовой аппарат. В 2012 г. содержание поврежденных зерен достигало 3,8 %. В 2013-2018 гг. повреждение зерновок было незначительным.

Ключевые слова. Рис, повреждение зерновок в виде темных пятен, признаки качества зерна.

DAMAGE OF RICE GRAIN IN THE FORM OF DARK SPOTS IN CROP OF RUSSIAN VARIETIES GROWN IN KRASNODAR REGION

Tumanyan N.G., Dr. Sc. (Biol.), Kumeyko T.B., Cand. Sc. (Agric.)

FSBSI «All-Russian Rice Research Institute»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The analysis of grain damage in the form of dark spots of Russian rice varieties grown in Krasnodar region at the experimental plot of ARRRI (Belozerny) was carried out. Grain damage in the form of dark spots during the period of grain filling is known in most rice-producing countries, with high insect reproduction, an increase in the empty grain yields and a decrease in grain quality are possible. It is shown that the damage is associated with pathogenic effects on the plant and grain of bugs with piercing-sucking oral apparatus. In 2012, the content of damaged grains reached 3.8 %. In 2013-2018 damage to the grains was insignificant.

Keywords. Rice, grain damage in the form of dark spots, grain quality traits.

Повреждение зерна риса в виде темных пятен является результатом жизнедеятельности насекомых-вредителей и патогенных микроорганизмов. В Бразилии изучено патогенное действие насекомых клопов *Oebalus pousilus* на рис в период вегетации. До 83 % пустозерности риса, возрастание трещиноватости, снижение всхожести семян и резкое уменьшение крупности зерновки может быть обусловлено в отдельные годы эпифитотий *O. pousilus* [1]. *O. pousilus* также являются переносчиками различных грибов [2, 3]. Производителям рекомендовано сосредоточить усилия по контролю клопов на разных этапах вегетации риса с целью нивелирования их вредоносности. Несколько видов рода *Oebalus* было изучено в отношении наносимого ущерба урожаю риса во многих странах. Основными видами являются *Oebalus pugnax*, *Oebalus insularis* Stål, и *Oebalus ypsilon* Griseb., найденные в Соединенных Штатах, Венесуэле, Мексике, на Кубе и в Карибском бассейне [4, 5]. До 2000 г. в стране повреждение зерна риса в виде темных пятен объяснялось влиянием патогенной микрофлоры. В 2012 г. рентабельность российского рисоводства резко снизилась в связи с высокой интенсивностью повреждения зерна в полевых условиях [5-8].

Цель исследований. Анализ повреждения белозерных сортов риса, выращенных в условиях поселка Белозерный Краснодарского края, «темными пятнами».

Материалы и методы исследований. Материалом исследования служили белозерные сорта риса, выращенные на опытно-производственном участке ВНИИ риса (ОПУ ВНИИ риса), в поселке Белозерный города Краснодара. Пос. Белозерный, г. Краснодар: почвы рисовые, лугово-черноземные, пахотный горизонт характеризуется – pH-7,5, содержанием общего гумуса 4,2, легкогидролизуемого азота 7,3 мг/100 почвы г, общего – 0,22 %; подвижного фосфора – 2,9 мг/100 г почвы, общего – 0,25 %; обменного калия – 37,4 мг/100 г почвы, общего – 1,2 %. [6, 7]. Рис шелушили на

шелушильной установке Satake. Интенсивность повреждения оценивали по относительному содержанию зерен с пятнами на перикарпе и выражали в процентах.

Результаты исследований. На хлебоприемных предприятиях в последние годы 2000-2018 гг. обнаруживаются зерна с повреждениями на поверхности в виде темных пятен различного диаметра, бурого или черного цвета. В нескольких регионах России 2012 г. было объявлено чрезвычайное положение, которое было обусловлено нашествием клопа-черепашки, лугового мотылька и саранчи. В 2012 г. были выявлены партии зерна с повреждением зерна до 20 %, что привело к резкому снижению рентабельности производства риса. В 2013-2017 гг. в результате проведенных во ВНИИ риса (Краснодар) исследований была показана целесообразность ежегодного широкомасштабного мониторинга интенсивности повреждения зерен в рисоводческих хозяйствах [6, 7].

В условиях г. Краснодара была изучена сумма эффективных температур (выше 10° С) и среднедекадная температура воздуха в июле-сентябре 2012, 2016-2018 гг. (таблица 1).

В 2012 г. преобладали зерновки с большими буро-коричневыми пятнами и содержание поврежденных зерен в шелушенном рисе было значительным.

Периоды формирования урожая риса в 2012, 2016-2018 гг. по погодным условиям отличались друг от друга (таблица 1). В 2016 г. и в 2017 г. сумма эффективных температур в конце августа, к концу периода налива зерна, достигла значений 1677 °С и 1700 °С, что несколько выше среднемноголетних температур. Среднедекадная температура в конце августа, когда происходит налив зерна, была максимальной в 2016 г., 2017 г. – 27,7 °С, 27,0 °С. В 2015 г. – на уровне средних многолетних – 21,8 °С. Причём за все три последние года среднедекадная температура в августе была выше, чем среднегодовая.

Таблица 1

Сумма эффективных температур (выше 10° С) и среднедекадная температура воздуха в апреле-сентябре 2012, 2015-2018 гг.

Декада,	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
месяц	июль			август			сентябрь		
год	сумма эффективных температур								
Средняя многолетняя	687	819	971	1108	1235	1363	1456	1530	1586
2012	1033	1181	1379	1550	1693	1834	1926	2031	2138
2015	758	875	1051	1232	1299	1363	1500	1602	1738
2016	831	990	1144	1324	1484	1677	1807	1904	1942
2017	820	950	1120	1301	1479	1625	1740	1845	1916
2018	830	970	1135	1320	1450	1700	1790	1900	1970
среднедекадная температура воздуха									

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Средняя многолетняя	22,5	23,2	23,8	23,7	22,7	21,6	19,3	17,4	15,6
2012	22,4	24,9	28,0	27,1	24,3	22,8	19,2	20,5	20,7
2015	24,8	21,7	26,0	28,1	26,7	21,8	23,7	20,2	23,6
2016	24,0	26,0	23,9	28,1	26,1	27,5	23,0	19,7	13,8
2017	23,5	29,9	27,5	31,7	29,9	27,0	23,9	27,0	20,4
2018	24,0	28,5	26,4	30,0	30,0	24,3	24,5	27,6	20,5

Интенсивность повреждения зерна риса в виде темных пятен изучали в урожаях 2012, 2015-2018 гг. сортов Рапан, Флагман, Аметист, Олимп, Северный, Светлый, Боярин. Результаты по содержанию поврежденных зерен в шелушенном рисе на ОПУ ВНИИ риса представлены в таблице 2.

Таблица 2

Содержание поврежденных зерен в урожае 2012, 2015-2018 гг. (Краснодар)

Сорт	Содержание поврежденных зерен, %				
	2012 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Рапан	3,8	0,8	0,0	0,0	0,1
Флагман	3,2	0,6	0,0	0,0	0,1
Аметист	1,5	1,0	0,0	0,0	0,0
Северный	1,2	0,0	0,0	0,0	0,8
Олимп	-	0,3	0,1	0,0	1,0
Светлый	-	0,0	0,0	1,0	0,2
Боярин	-	-	0,0	1,0	0,0

В 2016, 2017 гг. интенсивность повреждения зерна риса была незначительной, только у сорта Светлый и Боярин она достигла 1,0 % (2017 г.). В 2018 г. существенный показатель 1,0 % был отмечен у сорта Олимп, в 2015 г. – у сорта Аметист и Рапан – соответственно 1,0 и 0,8 %. В 2012 г. в урожаях всех сортов показаны высокие значения содержания поврежденных зерен: у Флагмана и Рапана показатель соответственно 3,8 и 3,2 %. В 2012 г. в последнюю декаду августа сумма эффективных температур достигла 1834°C, в последующие годы она была не выше 1700 °C. Высокая сумма эффективных температур могла повлиять на интенсивность размножения насекомых клопов различных видов, которая привела к резкому повышению степени повреждения зерна риса. Полученные результаты не позволили определить устойчивость сортов к повреждению. В 2012 г. наибольшая степень повреждения была характерна для сортов Рапан и Флагман, в 2018 г. – Северный и Олимп, в 2015 г. – Рапан и Аметист, в 2017 г. – Светлый.

Выводы. Повреждение зерна сортов российской селекции в виде темных пятен в полевых условиях Краснодарского края (пос. Белозерный) различно по годам и по сортам. Целесообразность дальнейших исследований по выявлению и изучению черной пятнистости у риса обусловлено необходимостью снижения патогенного эффекта повреждения. Исследования сортовой реакции на повреждение в полевых условиях, влияния агроклиматических условий на

интенсивность повреждения, мониторинг размножения насекомых вредителей на полях, разработка методов и режимов обработки рисовых полей инсектицидами – позволят снизить явление повреждения зерен в виде темных пятен посредством подбора сортового состава рисовых посевов, выбора условий агротехники, оптимизации условий уборки и подработки урожая.

Литература

2. Krinski D. Foerster L. Quantitative and qualitative damage caused by *Oebalus poecilus* (Hemiptera, Pentatomidae) to upland rice cultivated in new agricultural frontier of the Amazon rainforest (Brazil) // *Agricultural Sciences*. 2017. V. 41. № 3. P. 300-311.
3. Kennard C.P. Effect of the paddy bug, *Oebalus poecilus*, on rice yield and quality in British Guyana // *Plant Protection Bulletin*. 1966. V. 14(3). P. 54-57.
4. Antonioli Z.I., Porto M.D.M. Natureza do «Pecky Rice» do arroz parboilizado no Rio Grande do // *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 1995. V. 26 (11/12). P. 2055-2064.
5. Guharay F. Biología, daño y manejo de *Oebalus insularis*, la chinche de la espiga del arroz // *Revista Manejo Integrado de Plagas*. 1999. V. 51. P. 1-4.
6. Cherry R., Nuesly G. Establishment of a new stink bug pest, *Oebalus insularis* (Hemiptera: Pentatomidae), in Florida rice // *Florida Entomologist*. 2010. V. 93(2). P. 291-293.
7. Туманьян Н.Г., Кумейко Т.Б. Действие энтомофауны на повреждение зерна риса в полевых и вегетационных условиях // Сборник международной научно-практической конференции, посвященной году экологии в России «Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства», 18-19 мая 2017 г., с. Солёное Займище. 2017. С. 894-896.
8. Туманьян Н.Г., Кумейко Т.Б., Ольховая К.К. Проблема повреждения зерен риса в полевых условиях Краснодарского края в 2016, 2017 гг. // 111 Международная научно-практическая Интернет-конференция «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования, с. Солёное Займище». 2018. С. 865-868.
9. Агарков В.Д., Касьянов А.И. Теория и практика химической защиты посевов риса. Краснодар: «Советская Кубань», 2000. 336 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДВОЙНОГО СОЕДИНЕНИЯ ГЛЮКОЗЫ С ХЛОРИДОМ НАТРИЯ В ПРОЦЕССЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПОСОЛА МЯСА

*Туниева Е.К., канд. техн. наук, Насонова В.В., канд. техн. наук,
Спиридонов К.И., канд. техн. наук, Хворова Л.С., д-р техн. наук, Баранова Л.В.*

ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем
им. В.М. Горбатова» РАН, Российская Федерация, г. Москва

Аннотация. В статье представлены результаты исследований влияния двойного соединения глюкозы с хлоридом натрия (ДС) на формирование технологических показателей мясного сырья и качество готового продукта. Установлено, что внесение ДС в процессе предварительного посола способствует увеличению влагосвязывающей способности, снижению активности воды и потерь при термической обработке. Физико-химические и органолептические характеристики мясного сырья после варки не имели существенных отличий за исключением более низкого pH образца с ДС и большего значения показателя красноты.

Ключевые слова. Влагосвязывающая способность, pH, цветовые характеристики, активность воды

THE USE OF GLUCOSE DOUBLE CONNECTION WITH SODIUM CHLORIDE IN THE PROCESS OF PRE-SALTING MEAT

*Tunieva E.K., Cand. Sc. (Tech.), Nasonova V.V., Cand. Sc. (Tech.),
Spiridonov K.I., Cand. Sc. (Tech.), Khvorova L.S., Dr. Sc. (Tech.), Baranova L.V.*

FSBSI V.M. Gorbatov Federal Research Center for Food Systems of RAS,
Russian Federation, Moscow

Abstract. The article presents the results of studies of the effect of glucose double connection with sodium chloride (DC) on the formation of technological parameters of raw meat and the quality of the cooked product. It was found that the addition of DC in the pre-salting process increases the water-holding capacity, reduces water activity and losses during heat treatment. Physico-chemical and organoleptic characteristics of boiled meat had no significant differences except for a lower pH of the sample with DC and a higher value of redness.

Keywords. Water-holding capacity, pH, color characteristics, water activity.

Введение. Посол мяса – важнейший технологический процесс, обуславливающий технологические свойства мясного сырья, а также качество и безопасность готовой продукции [1, 2]. Основными посолочными компонентами являются пищевая поваренная соль, фиксатор окраски нитрит натрия (в составе нитритно-посолочных смесей) и различные сахара (глюкоза, сахароза и др.). В зависимости от желаемого технологического эффекта используют разные сахара. Так, например, сахароза не обладает

восстановительной способностью, ее используют для смягчения солоноватости и улучшения вкуса мясной продукции. Напротив, глюкоза обладает восстановительной способностью, за счет которой интенсифицируют процесс цветообразования мяса в присутствии нитрита натрия. В связи с этим представляло интерес исследование использования двойного соединения глюкозы с хлоридом натрия для посола мяса. Данный продукт разработан во ВНИИ крахмалопродуктов [3]. ДС является кристаллическим продуктом, кристаллы которого имеют форму двух шестигранных пирамид, сложенных основаниями. Содержание поваренной соли в ДС составляет 14-16 % на сухое вещество.

Методы и объекты исследований. Для определения целесообразности использования двойного соединения глюкозы с хлоридом натрия в процессе предварительного посола были изготовлены образцы фарша из свинины жилованной нежирной с нитритно-посолочной смесью и поваренной солью (контроль), а также с частичной заменой соли на ДС (таблица 1).

Таблица 1

Рецептуры посоленного мясного фарша

Наименование ингредиента	Норма, кг	
	Контроль	Опыт
Свинина нежирная	100	100
Норма, кг/100кг несоленого сырья		
Нитритная соль (0,6 % нитрита натрия)	1,5	1,5
Соль поваренная	0,5	0,45
ДС	-	0,3

Фарш выдерживали в течение 24 ч при температуре 6 ± 2 °С и отбирали пробы для определения влагоудерживающей способности, активности воды и рН. После чего образцы фарша вакуумировали и варили в водяной бане до достижения температуры 72 ± 2 °С, затем фарш охлаждали до температуры 6 ± 2 °С, определяли потери массы после термической обработки и отбирали пробы для измерения рН и цветовых характеристик. Цветовые характеристики в системе CIE_{La} определяли с помощью спектроколориметра «Спектротон». Влагосвязывающую способность (ВСС) колбасного фарша определяли методом прессования. Величину рН измеряли с помощью портативного потенциометра «testo 205». Активность воды определяли криоскопическим методом на приборе AWK-20 (Германия).

Результаты исследований. Известно, что на срок годности и качество мясных продуктов оказывает влияние величина рН, влагосвязывающая способность (ВСС) и активность воды, так как от количества несвязанной влаги зависит консистенция готового продукта и его микробная обсеменённость. Результаты исследований влияния ДС на перечисленные технологические параметры показали, что внесение ДС приводило к незначительному снижению рН фарша на 0,06-0,07ед (рисунок 1). В связи с тем, что величина рН влияет на

способность мяса связывать влагу, экспериментально проверено влияние ДС и на влагосвязывающую способность исследуемых образцов фарша.

Использование ДС в процессе предварительного посола способствовало некоторому увеличению ВСС фарша на 3,0 % и 3,4 % через 1 и 24 ч соответственно (рисунок 2). Увеличение ВСС сопровождалось снижением активности воды фарша с ДС по сравнению с контролем (рисунок 3).

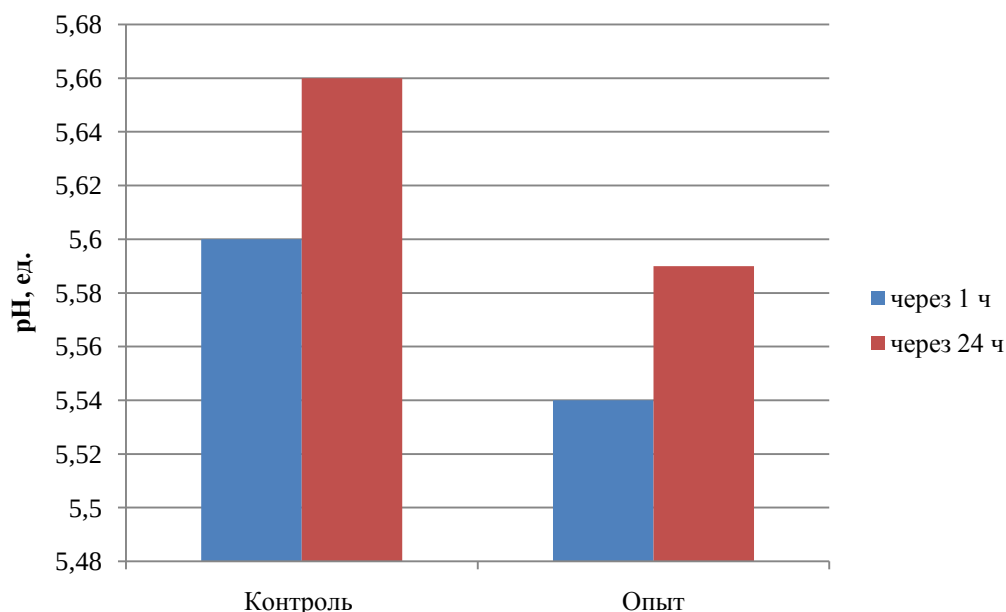


Рисунок 1. Влияние ДС на величину pH исследуемых образцов фарша

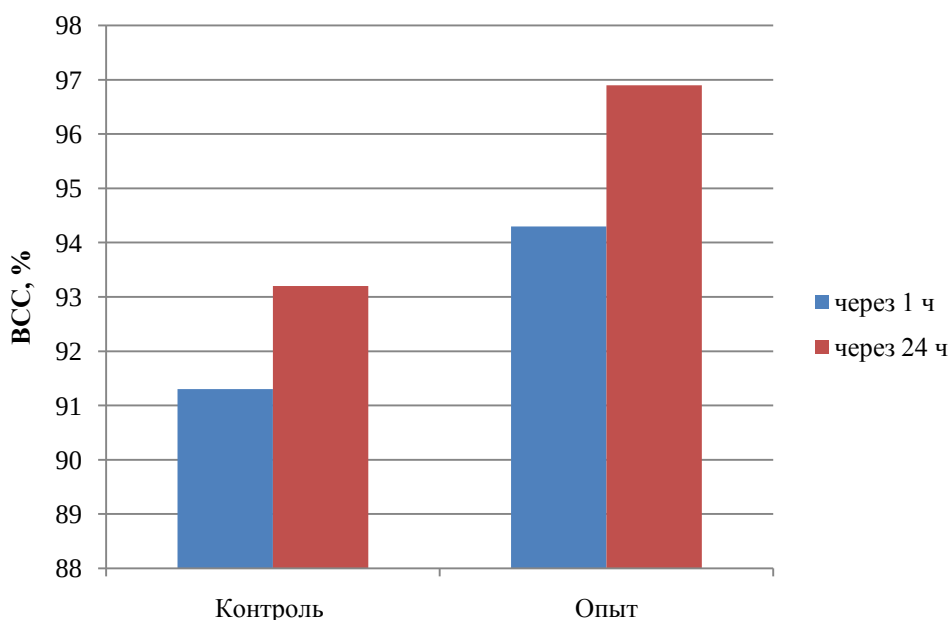


Рисунок 2. Влияние ДС на влагосвязывающую способность исследуемых образцов фарша

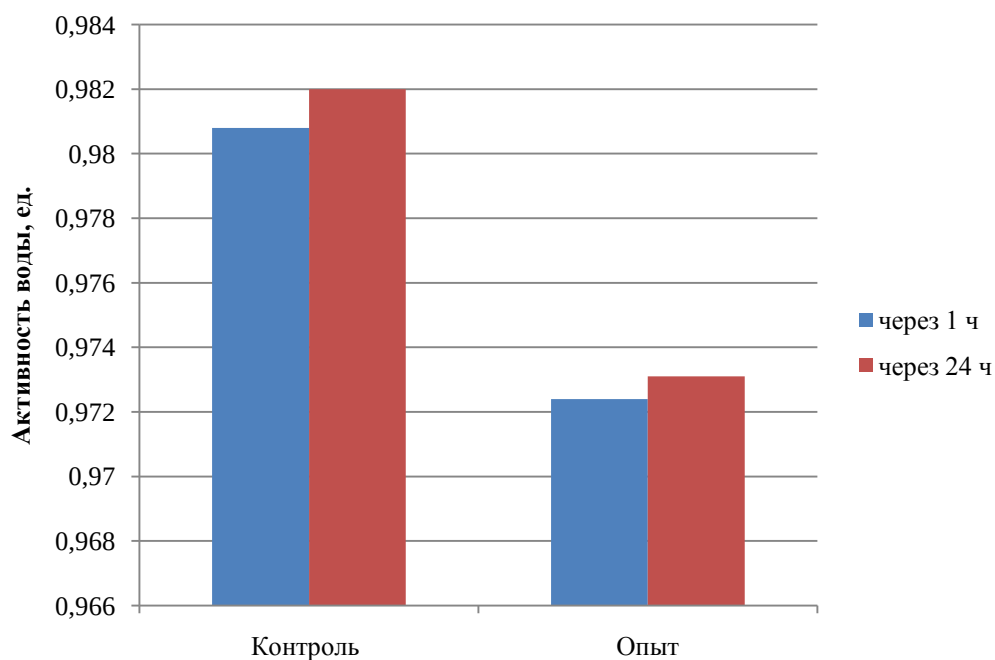


Рисунок 3. Влияние ДС на активность воды исследуемых образцов фарша

Полученные результаты определения ВСС и активности воды в образцах с использованием для посола ДС согласовывались с данными, полученными при определении потерь массы фарша после термической обработки (таблица 2).

Таблица 2

Показатели фарша после термической обработки

Наименование образца	Потери при термообработке, %	pH	Активность воды, ед
Контроль	9,8	5,95	0,9743
Опыт №1	8,2	5,78	0,9719

Из таблицы следует, что добавление ДС к посолочной смеси позволила сократить термопотери на 1,6 % даже при условии более низкого значения pH (на 0,17 ед.) опытного образца.

Органолептическая оценка фарша после термической обработки показала, что все образцы имели хороший товарный вид, монолитную консистенцию. Дегустаторами не было отмечено влияние ДС на изменение запаха и вкуса продукта.

Для оценки влияния ДС на цветовые характеристики свинины, определяли показатель красноты и желтизны в координатах CIELab (рисунок 4).

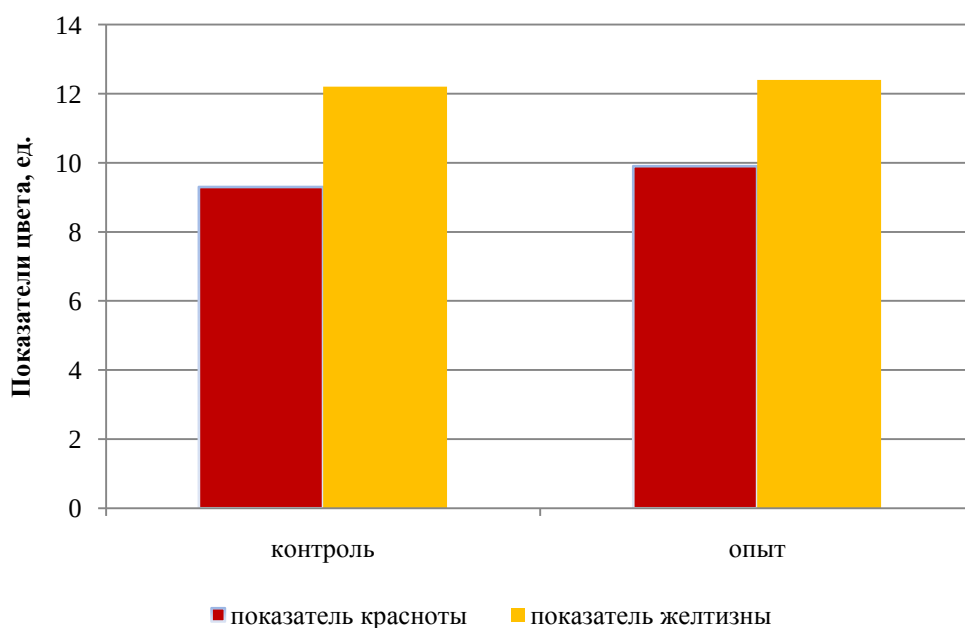


Рисунок 4. Показатели цвета фарша после термической обработки

Внесение в состав фарша ДС приводило к незначительному увеличению показателя красноты на 0,6 ед, что, очевидно, связано с восстанавливающей способностью глюкозы. По показателю желтизны исследуемые образцы не имели отличий.

Таким образом, использование двойного соединения глюкозы с поваренной солью в процессе предварительного посола мяса способствовало улучшению технологических показателей фарша: увеличению ВСС фарша, снижению активности воды и потерь при термической обработке, без ухудшения органолептических характеристик и цветовых показателей готового продукта.

Литература

1. Посол: необходимо ли использование нитрита и нитрата натрия в качестве посолочных ингредиентов? // Все о мясе. 1998. № 1. С. 24-26.
2. Любченко В.И., Горошко Г.П., Мотовилина А.А., Шаболдина О.В. Практические рекомендации по выполнению расчетов параметров при посоле мясного сырья // Все о мясе. 1999. № 4. С. 44-50.
3. Хворова Л.С. Глюкозный продукт с хлоридом натрия: получение, применение // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т.31, № 10. С. 81-84.

АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ПИТАНИЯ ЛЮДЕЙ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

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

НИИ Детского питания – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»,
Российская Федерация, г. Истра

Аннотация. В данной статье рассмотрены аспекты создания специализированных продуктов для питания людей пожилого возраста. Изложена ситуация в области разработок геронтологического питания в разных странах. Освещена ситуация на российском рынке продуктов геродиетического профиля.

Ключевые слова. Геродиетическое питание, функциональные продукты, пожилые люди, рынок продуктов геродиетического профиля.

ASPECTS OF CREATING SPECIALIZED PRODUCTS FOR NUTRITION PEOPLE SUPPLY

*Felik S.V., Cand. Sc. (Biol.), Antipova T.A., Dr. Sc. (Biol.),
Simonenko S.V., Dr. Sc. (Tech.), Sidorova E.V.*

Research Institute of Baby Food – branch of FSBI of science «FRC of nutrition and
biotechnology», Russian Federation, Istra

Abstract. This article discusses aspects of the creation of specialized products for the nutrition of the elderly. The situation in the field of gerontological nutrition in different countries is described. The situation on the Russian market of gerodietic pro-fil products is covered.

Keywords. E-nutrition, functional products, the elderly, the market for e-nutrition products.

Старение представляет собой необратимый процесс, сопровождающийся изменениями, затрагивающими все уровни целостного организма. В тканях и органах организма преобладают процессы диссимиляции над ассимиляцией, происходят иммунологические сдвиги, сдвиги в регуляции нейрогуморальной системы, нарушается система саморегуляции. Всё это проявляется в снижении интенсивности обменных процессов, повышении риска развития атеросклероза, гипертонической болезни, инфаркта миокарда, инсульта, сахарного диабета, опухолевых и других заболеваний, снижения силы и ограничение физических возможностей [1].

Согласно данным федеральной службы государственной статистики 76-89 % старшей возрастной группы имеют одно или несколько заболеваний, связанных с питанием. Только 9,2 % респондентов в возрасте старше трудоспособного в лечебно-профилактических целях принимают витаминно-минеральные комплексы, биологически активные добавки к пище, используют

специализированные продукты питания, тем самым способствуя улучшению физиологического состояния организма [2].

Основными принципами геродиетики, науки, изучающей характер питания людей старших возрастных групп, являются: принцип энергетически сбалансированного питания; соответствие состава пищи возрастным особенностям организма; лечебно-профилактическая направленность; сбалансированность пищевых рационов по всем незаменимым компонентам; рациональный режим питания (4–5-разовый), с использованием легко усваиваемых продуктов и блюд; щелочная направленность питания; нормализация кишечной микрофлоры стареющего организма; обогащение пищи нутриентами, обладающими геропротекторными свойствами; включение в рацион продуктов, умеренно стимулирующих секреторную и двигательную функцию органов пищеварения [3].

Согласно данным мировых исследований проблем геронтологии установлена и доказана связь влияния коррективы питания на физическое состояние пожилых людей. По мнению итальянских и американских исследователей, больше половины пожилых людей страдают ожирением и одновременно потерей мышечной массы вследствие несбалансированного питания, богатого углеводами и липидами, но бедного ценными белками и аминокислотами, американские учёные делают выводы об эффективности приема белковых добавок пожилыми людьми с саркопенией (снижение возрастной мышечной массы), от которой страдают до 45 % мужчин и до 26 % женщин [4, 5, 6]. Исследователи из Австралии считают актуальной разработку и введение национальной программы по геронтологическому питанию, акцентируя внимание на проблеме преобладания среди пожилого коренного населения Австралии людей с ожирением и недоеданием, также приводятся данные об эффективности действия на иммунные функции пожилых людей натуральных антиоксидантов в составе пищи [7, 8]. Канадские ученые приводят данные о нормализации веса и улучшении познавательных способностей пожилых людей, больных деменцией, при употреблении ими энергетического напитка, содержащего таурин и L-карнитин [9]. Английский учёный V. Hirani приводит данные о предотвращении заболеваемости острыми респираторными вирусными инфекциями и связанными с ними осложнениями среди пожилых людей при повышении концентрации гидроксида витамина D в их крови [10]. Исследователи из Объединенных Арабских Эмиратов провели эксперименты, доказывающие снижение депрессивных симптомов у пожилых людей при обеспечении их потребностей в минеральных веществах и витаминах на 100 % [11].

Таким образом, общими рекомендуемыми компонентами пищевых добавок в геродиетике являются витамины D, C, группы B, кальций, магний, фосфор, омега-3-жирные кислоты, флавоноиды и др. Данные биологически активные вещества характеризуются полифункциональностью, поскольку эффективны при различных нарушениях организма, непосредственно питая жизненно важные ткани и системы пожилого человека [12].

Ассортимент рынка продуктов для геродиетического питания в России довольно ограничен. В своём большинстве это кисломолочные продукты и мясорастительные консервы. В сегменте кисломолочных продуктов для лиц

пожилого возраста представлены следующие: кисломолочные напитки, обладающие антиоксидантными и иммунокорректирующими свойствами; творог и творожные продукты, обогащённые дополнительными источниками кальция, витаминов, аминокислот, ферментов; низколактозные молочные напитки. Мясорастительные продукты для геродиетического питания представлены в основном паштетами, консервами, колбасными изделиями с тщательным подбором мясного сырья, оптимального по химическому составу с использованием растительных компонентов злаковых, бобовых и других культур. Известны геродиетические продукты на основе рыбных компонентов, а также хлебобулочные изделия для лиц пожилого возраста.

Обобщая приведённые выше литературные данные, можно сделать вывод: большинство продуктов геродиетического питания представляют собой ферментированные кисломолочные продукты, обогащённые протеиновыми комплексами, витаминами, пищевыми волокнами и минеральными веществами.

В настоящее время НИИ детского питания проводит работу по созданию новых технологий продуктов для геродиетического питания¹. В рамках научных исследований изучаются потребительские предпочтения лиц пожилого возраста, проводится тщательный анализ и подбор ингредиентов для придания разрабатываемым продуктам функциональной направленности. Внедрение новых технологий в производство позволит расширить ассортимент специализированных продуктов для лиц пожилого возраста.

Литература

1. Мезенова О.Я. Проектирование поликомпонентных пищевых продуктов: учебное пособие. Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2015. С. 224.
2. Федеральная служба государственной статистики. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/healthcare/#
3. Будаев Ф.И., Будаев А.Р., Кисиева И.Б., Дзусова Ф.И., Хамицаева А.С. // В сборнике: Вестник научных трудов молодых учёных, аспирантов и магистрантов ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет» Горский государственный аграрный университет. Владикавказ, 2016. С. 189-192.
4. Turconi G., Rossi M., Roggi C., Maccarini L. Nutritional status, dietary habits, nutritional knowledge and self-care assessment in a group of older adults attending community centres in Pavia, Northern Italy // Journal of human nutrition and dietetics. Volume: 26 Issue: 1 Pages: 48-55.
5. Volpi E., Campbell W.W., Dwyer J.T., Johnson M.A., Jensen G.L., Morley J.E., Wolfe R.R. Is the Optimal Level of Protein Intake for Older Adults Greater Than the Recommended Dietary Allowance? // Journals of gerontology series a-biological sciences and medical sciences. Volume: 68 Issue: 6 Pages: 677-681.

¹ Работа выполняется за счет средств субсидии на выполнение государственного задания в рамках

6. Beasley J.M., Shikany J.M., Thomson C.A. The Role of Dietary Protein Intake in the Prevention of Sarcopenia of Aging // Nutrition in clinical practice. Volume: 28 Issue: 6 Pages: 684-690.
7. Schouten K., Lindeman M.A., Reid J. Nutrition and older Indigenous Australians: Service delivery implications in remote communities. A narrative review // Australasian journal on ageing. Volume: 32 Issue: 4 Pages: 204-210.
8. Simar D., Malatesta D., Mas E., Delage M., Caillaud C. Effect of an 8-weeks aerobic training program in elderly on oxidative stress and HSP72 expression in leukocytes during antioxidant supplementation // The journal of nutrition, health & aging. 2012 Feb; 16(2):155-61.
9. Allen V.J., Methven L., Gosney M.A. PP045-mon ability of older adults to perform grip strength tests to determine nutritional status // Clinical Nutrition Supplements. Volume 6. Issue 1. 2011. Pages 131-132.
10. Hirani V. Associations between vitamin D and self-reported respiratory disease in older people from a nationally representative population survey // Journal of the American Geriatrics Society. 2013. Jun; 61(6):969-73.
11. Gariballa S., Forster S. Effects of dietary supplements on depressive symptoms in older patients: a randomised double-blind placebo-controlled trial // Clinical Nutrition. 2007. Oct; 26(5):545-51.
12. Матковская М.В. Разработка технологий продукции геродиетического питания с применением биологически активных компонентов вторичного рыбного сырья: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04, 05.18.07 / Матковская Мария Владимировна; [Место защиты: Калинингр. гос. техн. ун-т]. Калининград, 2016. 24 с.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ СЕЛЕКЦИИ ВНИИ РИСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ

*Фоляниц Б.В., Ладатко М.А, канд. с.-х. наук,
Очкас Н.А., канд. с.-х. наук, академик КНА*

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»,
Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. В полевом трехфакторном опыте, изучали влияние нормы высева на густоту стояния растений и густоты стояния растений на урожайность.

Поставлены следующие задачи:

1. Установить связь нормы высева с густотой стояния растений.
2. Установить связь нормы высева с урожайностью.
3. Установить связь густоты стояния растений с урожайностью.
4. Определить оптимальную густоту стояния растений (при которой урожайность принимает максимальное значение) изучаемых сортов риса.

Для решения поставленных задач анализировали факторы: год, норма высева семян и сорт.

В результате исследования установили:

1. Положительную связь нормы высева с густотой стояния растений, описываемую линейным уравнением регрессии $y=29,904x+15,276$ с аппроксимацией $R^2=0,6422$.
2. Положительную связь нормы высева с урожайностью, описываемую уравнением регрессии $y=1,0784x+82,477$ с аппроксимацией $R^2=0,2483$.
3. Положительную связь густоты стояния растений с урожайностью, описываемую уравнением регрессии $y=0,0337x+82,394$ с аппроксимацией $R^2=0,3368$.
4. Оптимальную густоту стояния растений для сортов Яхонт (360 шт./м²) и Наутилус (490 шт./м²), при которой урожайность принимает максимальное значение 78,3 ц/га и 87,2 ц/га соответственно. Для остальных сортов установить оптимальную густоту стояния растений не удалось, т.к. она выходит за пределы размаха варьирования.

Ключевые слова. Сорт, изменчивость, густота стояния растений, урожайность, норма высева.

YIELD OF RICE VARIETIES OF ARRRI BREEDING DEPENDING ON PLANT DENSITY

*Foliyants B.V., Ladatko M.A., Cand. Sc. (Agric.),
Ochkas N.A., Cand. Sc. (Agric.)*

FSBSI «All-Russian Rice Research Institute»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. In a three-factor field experiment, we studied the effect of the seeding rate on plants density and plants density on yield.

The following tasks were set:

1. To establish the connection of the seeding rate with plants density.
2. To establish connection of seeding rate with yield.
3. To establish connection between plants density and yield.
4. Determine the optimal plant density (at which the yield takes the maximum value) of the rice varieties under study.

To solve the tasks the following factors were analyzed: year, seeding rate and varieties.

As a result, studies have established:

1. The positive functional relationship between the seeding rate and plants density described by the linear regression equation $y=29.904x+15.276$ with the approximation $R^2=0.6422$.
2. The positive connection of the seeding rate with the yield described by the regression equation $y=1.0784x+82.477$ with the approximation $R^2=0.2483$.
3. The positive correlation between plant density and yield, described by regression equation $y=0.0337x+82.394$ with approximation $R^2=0.3368$.
4. The optimal plant density is for varieties Yakhont (360 pcs/m²) and Nautilus (490 pcs/m²), at which the crop yield takes on a maximum value of 78.3 centners/ha and 87.2 centners/ha, respectively. For the rest of the varieties, it was not possible to establish the optimum plant density, since it goes beyond the range of variation.

Keywords. Variety, variability, plants density, yield, seeding rate.

Проблема. В настоящее время в производстве и на ГСИ зачастую высевают сорта без учета сортовых требований к агротехнике выращивания. Хотя рядом авторов установлено, что каждый сорт реагирует на элементы технологии индивидуально [1, 2, 3]. Густота стояния растений является одним

из элементов структуры урожайности и регулируется нормой высева и зависит от подготовки почвы, сроков посева, глубины заделки семян и водного режима во время получения всходов.

Гипотеза. Существует определенная густота стояния растений, при которой урожайность принимает максимальное значение.

Задачи исследования.

1. Установить связь нормы высева с густотой стояния растений.
2. Установить связь нормы высева с урожайностью.
3. Установить связь густоты стояния растений с урожайностью.
4. Определить оптимальную густоту стояния растений (при которой урожайность принимает максимальное значение) изучаемых сортов риса.

Методика проведения исследований. Полевой трехфакторный опыт проводился в 2017-2018 годах на ОПУ «ВНИИ риса». Изучались следующие факторы:

- Фактор А – год: 2017 и 2018;
- Фактор Б – норма высева, млн всхожих зерен на 1 га: 4, 6 и 8;
- Фактор В – сорт риса: Азовский, Водопад, Наутилус, Рапан, Юбилейный-85, Яхонт.

Повторность в опыте 4-х кратная, расположение делянок – рендомизированное. Режим орошения – укороченное затопление.

Уборку урожая проводили методом прямого комбайнирования мешочным комбайном ДКС-515, с последующим взвешиванием и пересчетом на 14%-ную влажность зерна.

Опыт заложен в соответствии с общепринятой методикой полевого опыта и методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [4].

В опыте проводились следующие учеты и анализы:

- учет густоты стояния растений в фазе полных всходов [5];
- оценка и группировка сортов [6, 7, 8];
- математическая обработка полученных данных с помощью программы Microsoft Office Excel [9].

Результаты исследований. В результате проведенных исследований установили значительную (общая по опыту) изменчивость $V=35,9\%$ густоты стояния растений, так как коэффициент вариации больше 20 %.

Разделив изменчивость по факторам, определили, что максимальная изменчивость густоты стояния растений обусловлена нормой высева семян (37,7 %), далее – фактором года (21,6 %) и минимальная – фактором сорта (7,5 %), таблица 1.

Таблица 1

Изменчивость густоты стояния растений в зависимости от факторов, шт./м²

Фактор год (А)		Фактор норма высева (Б)		Фактор сорт (В)	
показатель	значение	показатель	значение	показатель	значение
2017	314	4	198	Азовский	183
2018	231	6	274	Водопад	178
Среднее	273	8	347	Наutilus	216
Min	231	Среднее	273	Рапан	204
Max	314	Min	198	Юбилейный-85	209
V, %	21,6	Max	347	Яхонт	195
σ	59,0	V, %	37,7	Среднее	198
		σ	74,5	Min	178
				Max	216
				V, %	7,5
				σ	14,8

Дисперсия густоты стояния растений, обусловленная фактором года находится в пределах 59 при размахе вариации от 231 до 314 шт./м² и среднем значении 273 шт./м². В 2017 году густота стояния растений составила 314 шт./м², что на 83 шт./м² больше, чем в 2018 году. При этом изменчивость густоты стояния растений составила V=21,6 %.

Дисперсия густоты стояния растений, обусловленная нормой высева находится в пределах 74,5 при размахе вариации от 198 до 347 шт./м² и среднем значении 273 шт./м². При этом густота стояния растений при норме высева 4 млн составила 198 шт./м², при 6 млн – 274 шт./м² и при 8 млн – 347 шт./м². При этом изменчивость густоты стояния растений составила V=37,7%.

Обнаружена положительная функциональная связь фактора нормы высева с густотой стояния растений, описываемая уравнением регрессии $y=37,262x+49,096$ с аппроксимацией $R^2=0,9998$, рисунок 1.

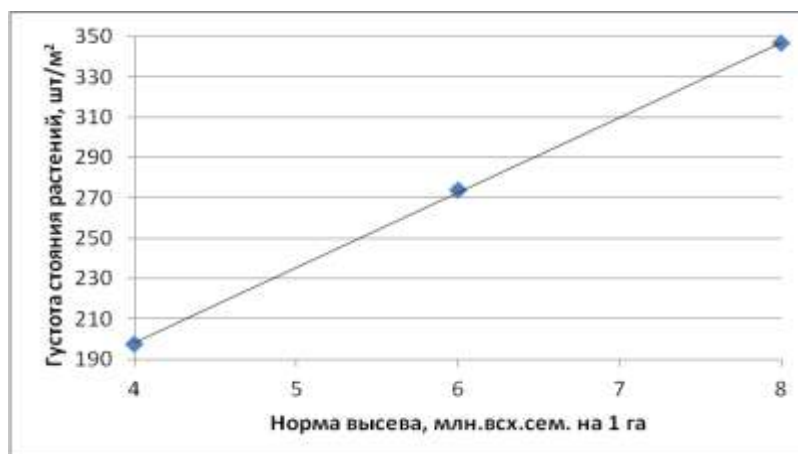


Рисунок 1. Связь фактора нормы высева с густотой стояния растений

Это говорит, что при увеличении нормы высева на 1 млн всхожих семян на 1 га густота стояния растений возрастает на 37 шт./м².

Дисперсия густоты стояния растений, обусловленная фактором сорт находится в пределах 14,8 при размахе вариации от 178 шт./м² до 216 шт./м² и среднем значении 198 шт./м². По густоте стояния растений на первом месте находится сорт Наутилус (216 шт./м²), затем Юбилейный-85 (209 шт./м²), Рапан (204 шт./м²), Яхонт (195 шт./м²), Азовский (183 шт./м²) и завершает этот список Водопад (178 шт./м²). При этом изменчивость густоты стояния растений составила V=7,5 %.

Наибольший вклад в изменчивость густоты стояния растений вносит фактор норма высева – V=37,7 %, минимальный вклад – сорт – V=7,5 %. Изменчивость, обусловленная фактором год, занимает промежуточное положение и составляет V=21,6 %.

Исключили влияние фактора год методом усреднения показателей, определили изучаемые показатели густота стояния и урожайность сортов риса при различных нормах высева (таблица 2).

Дисперсия густоты стояния растений, обусловленная нормой высева по усредненному фактору сорт находится в пределах 70,7 при размахе вариации от 183 до 325 шт./м² и среднем значении 255 шт./м². При этом густота стояния растений при норме высева 4 млн составила 183 шт./м², при 6 млн – 256 шт./м² и при 8 млн – 325 шт./м². Вариация составила 27,8 %.

Дисперсия урожайности, обусловленная нормой высева по усредненному фактору сорт находится в пределах 1,7 при размахе вариации от 75,3 до 78,7 ц/га и среднем значении 77,1 ц/га. При этом урожайность при норме высева 4 млн составила 75,3 ц/га, при 6 млн – 77,3 ц/га и при 8 млн – 78,7 ц/га. Вариация составила 2,2 %.

Таблица 2

Густота стояния растений и урожайность изучаемых сортов при различной норме высева

Факторы		Норма высева			Элементы изменчивости					
Сорт	Г* / У*	4	6	8	Min	Max	Разница	Среднее	V	σ
Азовский	шт./м ²	174	252	326	174	326	152	251	30,4	76,1
	ц/га	75,7	77,1	80,1	75,7	80,1	4,5	77,6	2,9	2,3
Водопад	шт./м ²	159	205	267	159	267	108	210	25,7	54,0
	ц/га	77,7	78,0	78,7	77,7	78,7	1,0	78,1	0,7	0,5
Наутилус	шт./м ²	200	278	327	200	327	127	268	23,8	63,9
	ц/га	77,6	80,2	80,9	77,6	80,9	3,3	79,6	2,2	1,7
Рапан	шт./м ²	179	264	339	179	339	160	261	30,7	80,2
	ц/га	74,3	76,7	78,2	74,3	78,2	3,9	76,4	2,6	2,0
Юбилейный-85	шт./м ²	199	276	357	199	357	158	277	28,4	78,7
	ц/га	75,1	77,0	78,5	75,1	78,5	3,4	76,9	2,2	1,7
Яхонт	шт./м ²	188	258	333	188	333	145	260	27,8	72,2
	ц/га	71,4	74,6	75,7	71,4	75,7	4,3	73,9	3,0	2,2
Среднее	шт./м ²	183	256	325	183	325	142	255	27,8	70,7
	ц/га	75,3	77,3	78,7	75,3	78,7	3,4	77,1	2,2	1,7

Г* – Густота стояния растений, шт./м²; У* – Урожайность, ц/га.

Из таблицы видно, что наибольшая разница по густоте стояния растений наблюдается у сорта Рапан (160 шт./м²), а по урожайности – у сорта Азовский (4,5 ц/га). Наименьшая разница по густоте стояния растений (108 шт./м²) и по урожайности (1,0 ц/га) отмечается у сорта Водопад. Остальные сорта занимают промежуточные значения.

У всех сортов густота стояния растений прямо пропорциональна норме высева, таким образом, максимальные значения этих элементов наблюдаются при норме высева 8 млн. Аналогичная картина наблюдается и с урожайностью, кроме сортов Яхонт и Наутилус, у которых связь носит параболический характер.

Установлена и математически доказана (по Стьюденту при 16 степенях свободы аппроксимация должна быть не менее $R^2=0,17$) общая по усредненным данным фактора года положительная связь густоты стояния растений с нормой высева, описываемая уравнением регрессии $y=29,904x+15,276$ с аппроксимацией $R^2=0,6422$ (рисунок 2).

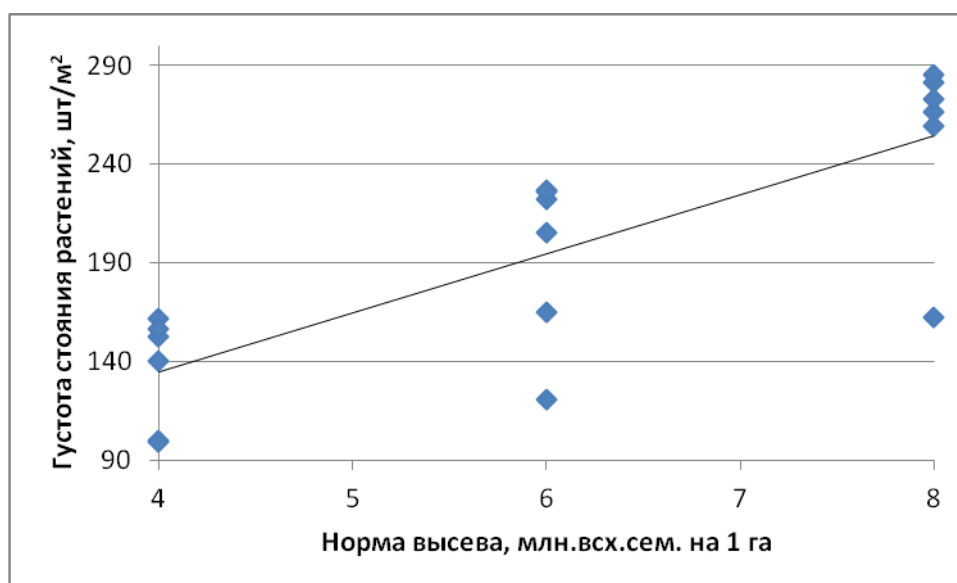


Рисунок 2. Связь нормы высева с густотой стояния растений

Из этого следует, что при увеличении нормы высева на 1 млн всхожих семян на 1 га густота стояния растений возрастает на 30 шт./м².

Обнаружена положительная связь нормы высева с урожайностью, описываемая уравнением регрессии $y=1,0784x+82,477$ с аппроксимацией $R^2=0,2483$ (рисунок 3).

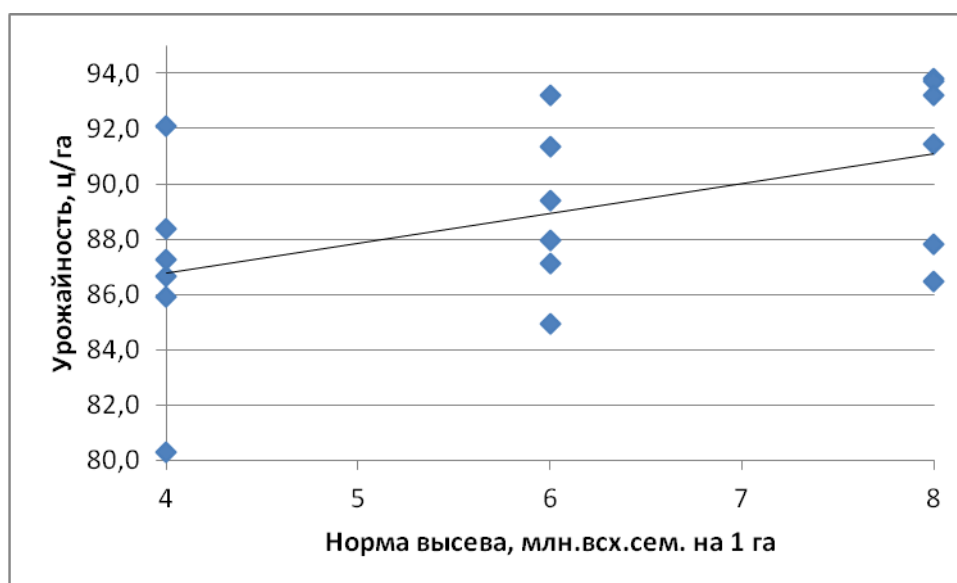


Рисунок 3. Связь нормы высева с урожайностью

Это значит, что при увеличении нормы высева на 1 млн всхожих семян на 1 га урожайность возрастает на 1,08 ц/га.

Выявлена положительная связь густоты стояния растений с урожайностью, описываемая уравнением регрессии $y=0,0337x+82,394$ с аппроксимацией $R^2=0,3368$ (рисунок 4).

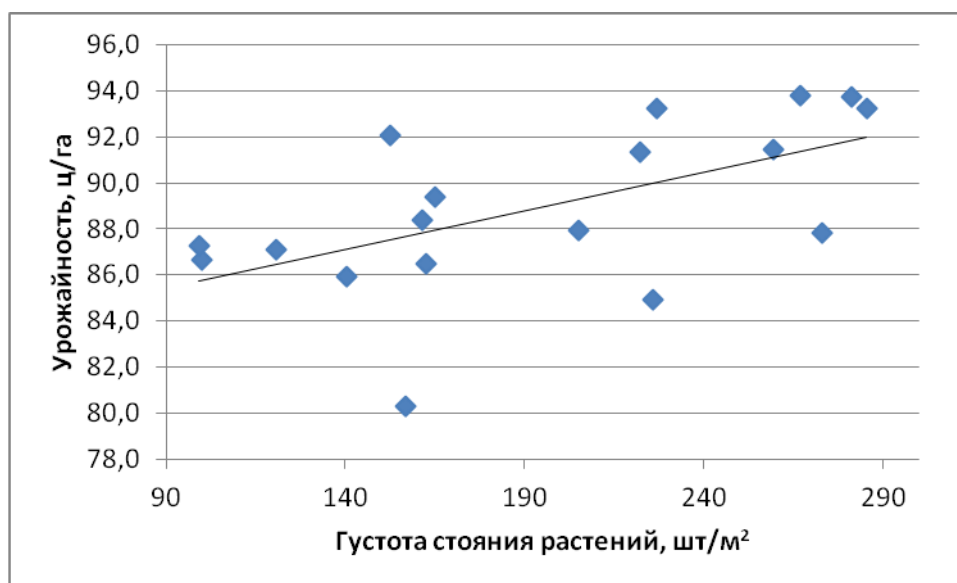


Рисунок 4. Связь густоты стояния растений с урожайностью

Это говорит, что при увеличении густоты стояния растений на 1 растение, в диапазоне 90-290 шт./м² у изученных сортов, урожайность возрастает на 0,03 ц/га.

По сравнению с нормой высева густота стояния растений оказывает большее влияние на урожайность, исходя из аппроксимации связи густоты стояния растений с урожайностью $R^2=0,3368$ (в сравнении с аппроксимацией

связи нормы высева с урожайностью $R^2=0,2483$). Следовательно, густота стояния растений является более приоритетным признаком при оценке урожайности.

Методом проб и ошибок, путем изменения независимой переменной «х» в уравнении регрессии, нашли оптимальную густоту стояния растений для сортов Яхонт (360 шт./м²) и Наутилус (490 шт./м²), при которой урожайность принимает максимальное значение 78,3 ц/га и 87,2 ц/га соответственно. Для остальных сортов установить оптимальную густоту стояния растений не удалось, т.к. она выходит за пределы размаха варьирования.

Закключение

1. Установлена положительная связь нормы высева с густотой стояния растений, описываемая линейным уравнением регрессии $y=29,904x+15,276$ с аппроксимацией $R^2=0,6422$. Это говорит, что при увеличении нормы высева на 1 млн всхожих семян на 1 га густота стояния растений возрастает на 30 шт/м².

2. Установлена положительная связь нормы высева с урожайностью, описываемая уравнением регрессии $y=1,0784x+82,477$ с аппроксимацией $R^2=0,2483$. Это говорит, что при увеличении нормы высева на 1 млн всхожих семян на 1 га урожайность возрастает на 1,08 ц/га.

3. Обнаружена положительная связь густоты стояния растений с урожайностью, описываемая уравнением регрессии $y=0,0337x+82,394$ с аппроксимацией $R^2=0,3368$. Это говорит, что при увеличении густоты стояния растений на 1 растение, в диапазоне 90-290 шт./м² у изученных сортов, урожайность возрастает на 0,03 ц/га.

4. Установлена оптимальная густота стояния растений для сортов Яхонт (360 шт./м²) и Наутилус (490 шт./м²), при которой урожайность принимает максимальное значение 78,3 ц/га и 87,2 ц/га соответственно. Для остальных сортов установить оптимальную густоту стояния растений не удалось, т.к. она выходит за пределы размаха варьирования.

Литература

1. Ладатко М.А., Очкас Н.А., Фолиянц Б.В. Элементы агротехники сорта риса Орион //Наука и молодежь: фундаментальные и прикладные проблемы в области селекции и генетики сельскохозяйственных культур: материалы Международной научной конференции. Зерноград, 2017. С. 160-163.
2. Сметанин А.П., Волкова Н.П., Ковалёв В.С. Сортовая агротехника. М., 1983. 71 с.
3. Ладатко М.А., Ладатко В.А. Влияние уровня минерального питания и густоты стояния растений на продуктивность риса // Эффективность применения средств химизации в современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур: материалы 46 - ой международной научной конференции молодых ученых, докторантов, аспирантов и соискателей ученых степеней доктора и кандидата наук. М. 2012. С. 113-116.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследования). Изд. 4-е, перераб. и доп. М.: Колос, 1979. 416 с., ил.
5. Сметанин А.П., Дзюба В.А., Апрод А.И. Методики опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контролю за качеством семян риса. Краснодар: Краснодарское кн. изд-во, 1972. 156 с.
6. Очкас Н.А. Оценка и группировка селекционного материала по элементам структуры урожайности: дис. ... канд. с.-х. наук в форме научного доклада: 06.01.05: защищена 09.11.2017. Краснодар. 2017. 176 с.
7. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К., Очкас Н.А., Шелег В.А., Болянов С.В. Применение многомерных методов для разделения сортов риса по реакции на изменение условий среды // Сельскохозяйственная биология. 2017. Т. 52. № 1. С. 152-160.
8. Очкас Н.А., Шелег В.А. Оптимизация элементов структуры урожайности зерна сортов риса агротехническими приемами // Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. 2017. С. 151-154.
9. Шеуджен А.Х., Бондарева Т.Н. Методика агрохимических исследований и статистическая оценка их результатов: учеб. пособие. 2-е изд. перераб. и доп. Майкоп: ОАО «Полиграф-ЮГ», 2015. 664 с.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

НЕОБХОДИМОСТЬ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА УПАКОВКИ ДЛЯ НАПИТКОВ

*Чемисова Л.Э., канд. техн. наук, Агеева Н.М., д-р техн. наук, проф.,
Бирюкова С.А.*

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия», Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. В соответствии с действующими требованиями Евразийского экономического союза упаковка должна отвечать ряду требований, предъявляемых к качественным характеристикам, а также показателям безопасности. Оценка литературных данных показала наличие проблем при изучении изменений свойств напитков в зависимости от различных типов упаковок. Учеными различных стран был отмечен важный факт взаимодействия между упаковкой и содержимым. В результате чего обоснована необходимость проведения научных исследований процессов влияния упаковок различных типов на качество вин в процессе хранения.

Ключевые слова. Упаковка, стеклянная бутылка, упаковка из комбинированных материалов, комплексная упаковка «пакет в коробке», влияние упаковки на качество напитков.

THE NEED TO ASSESS THE QUALITY OF PACKAGING FOR BEVERAGES

*Chemisova L.E., Cand. Sc. (Tech.), Ageeva N.M., Dr. Sc. (Tech.), Prof.,
Biryukova S.A.*

FSBSI «North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture,
Wine-making», Russian Federation, Krasnodar

Abstract. In accordance with the current requirements of the Eurasian Economic Union, packaging must meet a number of requirements for quality characteristics, as well as safety indicators. Evaluation of literature data showed the presence of problems in studying changes in the properties of beverages, depending on the different types of packaging. Scientists from different countries have noted the important fact of the interaction between packaging and content. As a result, the necessity of conducting scientific research on the processes of the influence of different types of packages on the quality of wines during storage is justified.

Keywords. Packaging, glass bottle, packaging from combined materials, comprehensive packaging «package in a box», the impact of packaging on the quality of beverages.

Краснодарский край является, прежде всего, аграрным регионом Российской Федерации. Сельское хозяйство играет главенствующую роль в промышленности края. Кроме того, производство высококачественных и безопасных напитков из виноградного сырья является важной и актуальной проблемой региона. Сроки годности такой продукции, уже разлитой в упаковку, зачастую диктуются рынками сбыта и бывают обычно длительными или чаще всего неограниченными. Однако обоснованные научные данные по изменению показателей безопасности и качества напитков в зависимости от вида упаковки и специфики розлива отсутствуют. Данный факт усугубляется еще и тем, что большая часть напитков является достаточно агрессивной жидкой пищевой средой, например, винодельческая и ликеро-водочная продукция, а также другие напитки этой категории.

Алкогольные напитки, в том числе виноградные вина, разливаются в различную упаковку это: стеклобутылка разнообразных форм из прозрачного, зеленого, коричневого и даже синего стекла [1], комплексная упаковка «пакет в коробке», упаковка из комбинированных материалов (металлизированная), бутылки из полиэтилентерефталата и др. Между тем, влияние типа и качества упаковки на химический состав, органолептические свойства продукции и ее устойчивость против помутнений еще недостаточно изучены. Вследствие того, что вино непосредственно контактирует с упаковкой, к ее качеству и безопасности предъявляются серьезные требования [2-4].

Целью нашей работы стала оценка степени изученности проблемы на мировом масштабе для дальнейшего формирования оптимального подхода к исследованиям, а также выделения потенциальных факторов риска, способных оказывать влияние на изучаемый объект.

Анализ литературных источников показал, что изучением проблемы занимаются повсеместно. Ученые многих стран озадачены вопросом

сохранения качества напитков в упаковке различных типов. Австрийские ученые [5] в 2011 году проводили изучение внутреннего рынка упаковки для бутилированной воды и выяснили, что пластиковая бутылка способна выделять в содержимое токсичные, опасные для здоровья человека вещества.

В марте 2018 г. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) объявила о пересмотре потенциальных рисков использования пластика в питьевой воде после нового анализа некоторых из самых популярных в мире напитков в бутылках, которые показали, что более 90 % из них содержат крошечные кусочки пластика [6].

Французские ученые, в свою очередь доказали, что розлив вина в упаковку из пищевого пластика приводит к образованию в нем новых компонентов, а также к испарению через пластик части компонентов вина или их поглощению полимерами пластика, причем убыль некоторых веществ (особенно серосодержащих) достигала половины исходного количества [7]. Более того, дегустаторы отмечают, что вино, разлитое в пластиковые бутылки, образно выражаясь, «всё пропахло пластмассой». Такой необычный запах объясняется тем, что в отличие от воды, например, любой алкогольный напиток является очень активной в химическом отношении средой, экстрагирует и даже растворяет отдельные компоненты полимера [8].

Данные исследований относительно упаковок из комбинированных материалов, в том числе комплексных, в научной литературе отсутствуют. В средствах массовой информации сообщалось о положительных или отрицательных воздействиях упаковок на напитки, преимущественно питьевую воду. Однако в настоящее время рынок упаковочных продуктов движется стремительными темпами вперед, предлагая все более новые и передовые решения для производителей напитков. Влияние такой потребительской упаковки на изменение качества продукции до сих пор не исследовано. По этому поводу существует множество различных мнений [1]. Одни считают, что такой вид упаковки не способен обеспечить надлежащее качество продукции в процессе хранения, другие придерживаются мнения, что продукция в данных упаковках может храниться неограниченное количество времени, не теряя своих свойств и качеств.

Стеклобутылка, которая традиционно является наиболее подходящей упаковкой для напитков, особенно предназначенных для длительного хранения, зачастую имеет дефекты, способные приводить при хранении продукции к нарушению ее качества.

Обзор требований Евразийского экономического союза (ЕАЭС), предъявляемых к качеству упаковок различных типов показал, что данная продукция должна соответствовать требованиям Технического регламента таможенного союза о безопасности упаковки ТР ТС 005/2011 принятого решением Комиссии таможенного союза от 16 августа 2011 г. № 769.

В соответствии с этим документом, безопасность упаковки должна обеспечиваться совокупностью требований к применяемым материалам, контактирующим с пищевой продукцией, в части санитарно-гигиенических показателей, а также химической стойкости, механическим показателям и

герметичности. Кроме того, упаковка не должна выделять в контактирующие с ними модельные и воздушную среды вещества в количествах, вредных для здоровья человека, превышающих предельно допустимые количества миграции химических веществ [9].

Что касается упаковок конкретного типа, то они должны дополнительно соответствовать нормативным документам, по которым изготавливаются [2-4].

Так, стеклянные бутылки не должны иметь:

- прилипы стекла, стеклянные нити и шипы, открытые пузыри на внутренней поверхности,
- сквозные посечки, инородные включения, имеющие вокруг себя посечки, острые швы, сколы,
- кованость и волнистость стенок корпуса, заметные при заполнении бутылок водой,
- резко выраженные складки, морщины, двойные швы и след отреза ножницами,
- поверхностные посечки в сосредоточенном виде общей длиной более 5 мм, а также единичные поверхностные посечки длиной более 10 мм,
- шлиры и свили, резко выраженные и/или сопровождаемые внутренними напряжениями, при этом удельная разность хода лучей при контроле на поляриметре не должна превышать 115 нм/см,
- потертость поверхности бутылки с посечками и сколами,
- загрязнения, не смываемые моющими средствами.

Не допускается деформация венчика горловины и наличие на торцевой поверхности венчика посечек, закрытых пузырях диаметром более 1 мм (более 2 шт.), инородных включений, заусенцев.

Такие дефекты, как закрытые пузыри, открытые пузыри на внешней поверхности и инородные включения строго нормируются по количеству и размерам.

При этом на бутылках допускаются только редко расположенные и/или в виде отдельных скоплений (не более 10 шт. в скоплении) закрытые пузыри размером не более 1 мм (мошка).

Кроме того, бутылки должны быть термически стойкими и выдерживать перепады температур не менее 35 °С (в зависимости от номера группы). Удельная разность хода лучей на полярископе-поляриметре при контроле остаточных напряжений после отжига бутылок не должна превышать 115 нм/см. При контроле остаточных напряжений в поле зрения полярископа не допускаются цвета: оранжевый, светло-желтый, желтый, белый, голубовато-зеленый, зеленый, желто-зеленый. Стекло бутылок должно быть водостойким – класс 3/98 [10] как при испытании водостойкости кипячением, так и методом выщелачивания внутренней поверхности под воздействием воды.

Бутылки круглой формы вместимостью более 250 мл должны выдерживать без разрушения в течение минуты внутреннее гидростатическое давление. Еще строго регламентируется толщина стенок и дна бутылок круглой формы.

Конечно, при всем этом многообразии требований могут допускаться некоторые небольшие отклонения отдельных характеристик, но только по согласованию с заказчиком, для которого будет изготавливаться такая бутылка [2].

Уровень качества бутылок из полиэтилентерефталата для пищевых жидкостей оценивают по результатам контроля следующих показателей [3]:

- внешнего вида и внутренней поверхности бутылок,
- геометрическим размерам,
- толщине стенок и массе бутылки,
- значениям номинальной и полной вместимости бутылки,
- химической стойкости и стойкости к горячей воде,
- герметичности.

При этом бутылки должны выдерживать удар при свободном падении и сопротивление усилию сжатия, а также отвечать требованиям механической прочности.

Органолептический контроль, производимый по водной вытяжке должен быть положительным.

Качество упаковки из комбинированных материалов, включая комплексную, контролируют по следующим показателям [4]:

- внешний вид,
- геометрические размеры,
- прочность сварного шва,
- герметичность,
- прочность закрепления печатного рисунка,
- крутящий момент при открывании,
- окисленность внутреннего полимерного покрытия,
- органолептический контроль.

Несомненно, что если упаковка не будет отвечать вышеперечисленным требованиям, то это повлечет за собой нарушение качества и даже безопасности разлитых напитков. Помимо этого, несоответствия по механическим и герметическим показателям могут привести к деформации и нарушению целостности упаковки (бутылка из полиэтилентерефталата и упаковка из комбинированных материалов), а также ее разрушению и соответственно порче разлитой готовой продукции.

Необходимо также отметить, что поступающая на предприятия потребительская упаковка (в том или ином виде) являются не совсем «чистой». На ее «периферийных слоях» идентифицируются вещества, способные образовывать на поверхности разлитого в них напитка радужные пленки, осадки и налеты белого цвета. Кроме того, при транспортировке и, особенно, при хранении могут развиваться различные микроорганизмы.

Перепад температуры воздуха при хранении, попадание солнечных лучей, а тем более наличие повреждений защитной упаковочной пленки активизирует процесс жизнедеятельности клеток и приводит к обогащению поверхности продуктами их реакций. Такие проблемы чаще встречаются у стеклянных бутылок. Многие заводы изготовители ополаскивают такие

бутылки водой, но это не обеспечивает желаемой чистоты, так как клетки, особенно бактериальные, обладают значительной прилипаемостью (адгезией) к стеклу, особенно при наличии микрошероховатостей, характерных для данного типа упаковки.

При использовании бутылок из полиэтилентерефталата или упаковок из комбинированных материалов, включая пакет в коробке, проблем микробиологического характера можно избежать, но возникает серьезный вопрос возможности перехода веществ упаковки в продукцию.

Учеными [5] был отмечен важный факт, что свойства упаковки – это взаимодействие между упаковкой и содержимым, а качество упаковки для напитков во многом определяется степенью обмена веществами между упаковкой и напитком или между внешней средой и напитком. Вещества могут проникать через упаковку (пермеация, из внешней среды в напиток или наоборот), переходить из упаковки в напиток (миграция), или переходить из напитка в упаковку (абсорбция).

В результате вышеизложенного существует острая необходимость проведения научных исследований влияния упаковок различных типов на качество вин в процессе хранения.

Литература

1. Плодоводство и виноградарство Юга России/ № 30 (06), 2014 г. URL: <http://journal.kubansad.ru/pdf/14/06/13.pdf> 3.
2. Межгосударственный стандарт ГОСТ 32131-2013 Бутылки стеклянные для алкогольной и безалкогольной пищевой продукции. Общие технические условия: издание официальное. М.: Стандартинформ, 2014. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200104657> (дата обращения 15.03.2019). 12 с.
3. Межгосударственный стандарт ГОСТ 32686-2014 Бутылки из полиэтилентерефталата для пищевых жидкостей. Общие технические условия: издание официальное. М.: Стандартинформ, 2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200110949> (дата обращения 15.03.2019). 10 с.
4. Межгосударственный стандарт ГОСТ 32736-2014 Упаковка потребительская из комбинированных материалов. Общие технические условия: издание официальное. М.: Стандартинформ, 2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200111461> (дата обращения 15.03.2019). 18 с.
5. Шварцльмюллер Э., Бруггер Х. Информация об экологической политике. № 185. г. Вена. 2011 г.
6. Ридфарн Г. Пластик обнаружен в 90% бутилированных напитков: ВОЗ начинает расследование. [Электронный ресурс]. URL: <https://theidealist.ru/bottledwater/>.
7. Мифы об упаковке. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.healthwaters.ru/info/kakuyu-pit-vodu/> (дата обращения 15.03.2019).

8. Внешние факторы сохраняемости. [Электронный ресурс]. – URL: https://studref.com/365191/ekonomika/vneshnie_faktory_sohranyaemosti (дата обращения 15.03.2019).
9. Технический регламент таможенного союза о безопасности упаковки ТР ТС 005/2011 (принят решением Комиссии таможенного союза от 16 августа 2011 г. № 769). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902299529> (дата обращения 15.03.2019).
10. Межгосударственный стандарт ГОСТ 33202-2014 Упаковка стеклянная. Стекло. Гидролитическая стойкость стекла при 98 °С. Метод испытания и классификация: издание официальное. М.: Стандартинформ, 2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200121311> (дата обращения 15.03.2019). 8 с.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

РОЖЬ И ТРИТИКАЛЕ – ПОЛЕЗНОЕ КРУПЯНОЕ СЫРЬЁ

*Чиркова Л.В., канд. техн. наук, ст. науч. сотр.,
Панкратьева И.А., канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр., Политуха О.В.*

Всероссийский научно-исследовательский институт зерна
и продуктов его переработки – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем
им. В.М. Горбатова», Российская Федерация, г. Москва

Аннотация. Рожь и тритикале превосходят традиционные зерновые культуры по питательной ценности, но крупу из них не вырабатывают. Институт зерна разработал технологию переработки ржи и тритикале в крупу нового ассортимента с хорошими вкусовыми и потребительскими свойствами при низкой себестоимости производства, рекомендуемую для широких слоёв населения.

Ключевые слова. Рожь, тритикале, крупа, технология, питательная ценность.

RYE AND TRITICALE ARE USEFUL GROATS RAU

*Chircova L.V., Cand. Sc. (Tech.), Ass. Prof.,
Pancratyeva I.A., Cand. Sc. (Agric.), Ass. Prof., Polituha O.V.*

All-Russian Scientific Research Institute for Grain and Products
of its Processing – branch of FSBSI «V.M. Gorbatov Federal Research Center for
Food Systems of RAS», Russian Federation, Moscow

Abstract. Rye and triticale excel traditional cereal crops in nutritional value, but groats are not produced from them. The Institute for grain and products of its processing developed technology of rye and triticale processing into the groats of a new range with good flavor consumer properties at a low cost of production which is recommended for people at large.

Keywords. Rye, triticale, groats, technology, nutritional value.

Продукты питания на основе зерновых культур широко распространены на Руси. Помимо хлеба, нашим традиционным блюдом является каша. Такие блюда удовлетворяют до 70 % суточной потребности человека в белках, жирах и углеводов, а также и в микро- и макроэлементах, в биологически активных веществах. Каша – традиционное национальное блюдо на Руси, она ценится, прежде всего, как источник углеводов (45–60 %), содержание растительного белка в крупе колеблется от 8 до 20 %.

Крупяная лаборатория ВНИИЗ исследовала процессы переработки зерна ржи и зерна тритикале в крупу и разработала варианты технологии выработки из них крупы в ассортименте в условиях экспериментального стенда. Химический состав зерна традиционных крупяных культур представлен в таблице 1 в сопоставлении с зерном ржи и тритикале [1].

Таблица 1

Химический состав зерна			
Культуры	Содержание, %		
	Белок	Жир	Углеводы
Рис	7,5	2,6	61,4
Гречиха	10,8	3,2	56,0
Просо	11,2	3,9	54,6
Овёс	10,0	6,2	55,1
Ячмень	10,3	2,4	56,4
Кукуруза	10,3	4,9	60,0
Горох	20,5	2,0	49,5
Пшеница	11,8	2,2	59,5
Рожь	9,9	2,2	55,8
Тритикале	12,4	4,8	59,4

В таблице 2 представлен аминокислотный состав белков ржи и тритикале в сравнении с пшеницей в процентах от общего содержания белка в граммах на 100 г белка (по материалам интернет <http://www.allbest.ru>).

Таблица 2

Аминокислотный состав белков пшеницы, ржи и тритикале			
Наименование аминокислоты	Пшеница	Рожь	Тритикале
Лизин	3,00	4,09	3,50
Треонин	2,68	3,06	2,80
Валин	4,11	4,55	4,22
Изолейцин	3,53	3,57	3,67
Лейцин	6,38	6,36	6,88
Фенилаланин	4,48	4,62	4,79
Триптофан	1,07	1,07	1,00
Метионин	1,50	1,80	1,90

Очевидно, что белок тритикале содержит незаменимые аминокислоты в большем количестве, чем белок пшеницы и поэтому он более полноценен. При этом белок тритикале значительно превосходит «надёжный уровень»

потребности взрослого человека в незаменимых аминокислотах, рекомендуемый ФАО/ВОЗ. Отметим, что физиологическая норма потребления крупы в расчёте на человека составляет 14-15 кг в год, или 40 г в день.

Экспериментальные исследования, проведённые в Институте зерна, позволили разработать технологию выработки крупы из этих культур.

Рожь – традиционная русская культура. Однообразное питание простого населения царской России чёрным хлебом никогда не приводило к авитаминозам потому, что он отвечает потребностям организма русского человека. Некоторые наблюдатели замечают совпадение периодов расцвета Руси с большими посевами и урожаями ржи. С уменьшением посевов ржи начинался экономический спад и ухудшение здоровья населения России [2].

В 1913 году потребление ржи на душу населения в России составляло 142 кг в год, а сейчас 24 кг, в 6 раз меньше, чем 100 лет назад. При этом мы экспортируем рожь в Финляндию, а семенное зерно закупаем.

Выработка крупы из нетрадиционной для крупяного производства культуры увеличит потребление ржи населением страны.

Технология выработки крупы из зерна ржи, разработанная в крупяной лаборатории Института зерна, включает в себя: очистку зерна от примесей на ситовоздушном сепараторе, вибропневматический камнеотборник и блок концентратора с триерами куколе- и овсюгоотборниками для отбора трудноотделимой примеси типа овсюга, рожков спорыньи, звеньев дикой редьки; шелушение очищенного зерна с отбором подробившегося зерна на ситах и дробление шелушенного ядра в молотковой дробилке с последующим разделением продукта по номерам крупности в отсеиве. Для улучшения товарного вида крупы её можно дополнительно пропустить через шлифовальную машину с мягким наждаком перед разделением по номерам крупности [3].

В результате такой переработки получается крупа ржаная трёх номеров крупности: № 1 – проход сита Ø 2,5 мм/сход Ø 2,0 мм; № 2 – проход Ø 2,0 мм/сход Ø 1,5 мм и № 3 – проход Ø 1,5 мм/сход плетёного сита № 067. Проходом этого сита образуется крупа типа манной, из которой проходом плетёного сита № 063 можно отобрать муку ржаную сеяную.

Общий выход ржаной крупы составил 70 % при распределении по номерам крупности 25-25 и 20 % и мучной продукт 30 %, включая крупу типа манной. Для сравнения: выход рисовой крупы 65 %; гречневой – 67 %; овсяной 45,5 %; перловой 45 %.

Время варки ржаной крупы 15 – 10-7 минут в зависимости от крупности. Цвет каши серовато-беж, консистенция полувязкая, нерассыпчатая, вкус, свойственный кашам из традиционных крупяных культур. Ржаная каша хорошо сочетается с овощами.

Рожь – дешёвое зерно. При низкой себестоимости производства продукта розничная цена на ржаную крупу будет низкой. Ржаная крупа полезна, питательна, богата макро- и микроэлементами, пищевыми волокнами, при низкой цене может быть рекомендована для различных слоёв населения.

На технологию выработки ржаной крупы разработаны: Технологический регламент, Технические условия и Стандарт организации.

Технология выработки ржаной крупы защищена патентом РФ [3]. Освоение линии по производству ржаной крупы производительностью 16 т/сут окупится за один год.

Тритикале – это новый вид хлебных злаков, гибрид пшеницы и ржи. По содержанию белка он превосходит своих родителей, пшеницу и рожь (таблица 1) и обладает большей биологической ценностью, чем пшеница. В то же время, зерно тритикале хорошо приспосабливается к различным типам почвы, устойчиво ко многим болезням злаковых, высоко урожайно [4].

Тритикале используют в основном на корм сельскохозяйственным животным. Есть информация об использовании тритикале в хлебопечении, кондитерском, бродильном производстве.

Зерно тритикале более крупное и несколько более хрупкое зерно, чем зерно пшеницы и ржи и при этом хорошо выровнено, 95-99 %.

Анатомическое строение зерновки тритикале имеет свои особенности. В ней плодовая оболочка неплотно прилегает к весьма тонкой семенной оболочке, поверхность зерновки сморщена.

Крупку из тритикале не вырабатывают, но лабораторные исследования показали, что переработка тритикале в крупку возможна, эффективна и даёт полноценный продукт питания.

Технология выработки крупки из тритикале в станковых условиях включает: шлифование очищенного зерна в шелушильно-шлифовальной установке, освобождение продукта от мучки в воздушном сепараторе, отбор дроблёного ядра на ситовой или триерной поверхности и полирование целой крупки для освобождения её от мучки, налипшей на поверхность крупки, частично сохраняющей неровности сморщенной поверхности зерновки. Извлечённое дроблёное ядро дополнительно шлифовали в устройстве со сдвоенной ситовой обечайкой, предназначенном для шлифования мелкого зерна и/или продуктов его дробления, и просеивали на сите с отбором небольшого количества крупки типа манной [5].

Выход крупки по этой технологии составил 70-75 % в зависимости от сорта зерна.

Кулинарная оценка крупки из тритикале показала время её варки: целой крупки 30 минут, дроблёной 8 минут и манной 5 минут. Микронизация целой крупки сокращает время её варки до 16 минут.

Консистенция гарнира из целой крупки разбористая, из мелкой и из манной вязкая. Внешний вид и вкус каш приятный.

Способ выработки крупяных продуктов из зерна тритикале защищён патентом РФ [6].

Крупки из ржи и из тритикале имеют хорошие потребительские и вкусовые достоинства, по питательной ценности могут быть отнесены к продуктам здорового питания и конкурентоспособны с импортной бакалеей. Освоение промышленного производства крупки нового ассортимента

экономически целесообразно и будет способствовать обеспечению продовольственной безопасности нашей страны.

Литература

1. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания. М.: ДеЛи принт, 2007. 276 с.
2. Чиркова Л.В. Рожь – добрый резерв питания // Инновационные технологии производства и хранения материальных ценностей для государственных нужд: Международный научный сборник. М., 2015. С. 243-252.
3. Панкратьева И.А., Политуха О.В., Сокол Е.Н., Чиркова Л.В. Способ производства крупы из зерна ржи. Патент на изобретение RU 2 510 294 С. 2.
4. Чиркова Л.В., Кандроков Р.Х., Панкратов Г.Н. Тритикале: от зерна к муке, 140 лет истории // Кондитерское и хлебопекарное производство. 2015. № 9. С. 8-9.
5. Чиркова Л.В., Панкратьева И.А., Политуха О.В. Технология переработки тритикале в крупу // Селекция тритикале, агротехника, технология использования зерна и кормов: сб. матер. междунар. науч.-практ. конф. М., 2016. Вып. 7. Ч. 2. С. 235-241.
6. Панкратьева И.А., Чиркова Л.В., Политуха О.В. Способ выработки крупяных продуктов из зерна тритикале. Патент на изобретение RU 2 616 416. С. 2.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

НАУКОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Шураева Г.П., канд. с.-х. наук, Филимонова Т.В.

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

Аннотация. В статье представлена краткая характеристика информационно-аналитических систем научного цитирования РИНЦ и Web of Science. Приведен анализ объективности использования отдельных наукометрических показателей для оценки деятельности научных организаций. Показана публикационная активность ФГБНУ ВНИИТТИ по данным РИНЦ за 2018 год.

Ключевые слова. Наукометрические показатели, Российский индекс научного цитирования, Web of Science, импакт-фактор.

SCIENTIFIC INDICATORS FOR EVALUATION RESEARCH ACTIVITY

Shuraeva G.P., Cand. Sc. (Agric.), Filimonova T.V.

FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka And Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. Brief characteristics of informative and analytical systems for scientific citations RISC (Russian Index of Scientific Citations) and Web of Science are presented in the article. Objectivity analysis of utilizing some scientific indicators for evaluation activity of research organizations is offered. Publication activity of FSBSI ARSRITTP according to RISC in 2018 is presented.

Keywords. Scientific indicators, Russian Index of Scientific Citations, Web of Science, impact factor.

Проблема оценки продуктивности ученого, его научного вклада – одна из важнейших теоретических и прикладных проблем науковедения.

Для формальной оценки результативности научной деятельности учёных применяется ряд наукометрических показателей, например, число публикаций, число цитирований, индекс Хирша и другие. Существует несколько альтернативных систем, вычисляющих данные показатели, каждая из которых имеет свои достоинства и недостатки [1].

Индекс цитирования научных статей (ИЦ) – реферативная база данных научных публикаций, индексирующая ссылки, указанные в пристатейных списках этих публикаций и предоставляющая количественные показатели этих ссылок. Индекс цитирования является одним из самых распространенных наукометрических показателей.

Индекс цитирования подвергается критике как показатель, статистически недостоверный, зависящий от области знаний (у биологов и медиков больше, чем у физиков, а у физиков, соответственно, больше, чем у математиков), от суммарного количества специалистов по тому или иному разделу науки, от текущей популярности исследования (в «горячих» областях работы цитируются лучше, чем пионерские или выходящие за рамки текущей ситуации в науке), от географии журнальных публикаций, возраста исследователя, от возможной «накрутки», как «обезличенный» показатель и т.д.

В русском языке распространена особая интерпретация понятия «Индекс цитирования», подразумевающая под ним показатель, указывающий на значимость данной статьи и вычисляющийся на основе последующих публикаций, ссылающихся на данную работу [2].

Новые технологии создают единую среду для обмена оперативной, быстро устаревающей информацией, повышают степень ее доступности, расширяют возможности поиска, делают библиотечно-информационное обслуживание более комфортным. Вот почему на сегодняшний день речь идет не столько о недостатке информации по интересующей потребителя теме,

сколько о недостаточном использовании тех ресурсов, которые имеются в научных библиотеках. Именно поэтому работа по пропаганде различных источников информации посредством проведения информационно-образовательных мероприятий (выставок, конференций, семинаров, круглых столов и консультаций) носит постоянный характер.

Система индексации и цитирования научных публикаций Web of Science (WoS) как новый вид информационных систем была первоначально создана и затем до 2016 г. активно разрабатывалась Институтом научной информации США (Institute of Scientific Information, владелец — компания Thomson Reuters), с 2016 года управляется новой независимой компанией – Clarivate Analytics. В настоящее время – это самая авторитетная в мире аналитическая и цитатная база данных журнальных статей (8300 журналов по 150 дисциплинам) среди информационно-поисковых систем подобного рода.

Платформа WoS поддерживает библиографические и некоторые реферативные базы данных, включая Biological Abstracts, Current Contents Connect, CABI: CAB Abstracts and Global Health, FSTA – Food Science and Technology Abstracts и некоторые другие. WoS охватывает публикации по всем отраслям знаний. Система обрабатывает журналы, книги, материалы конференций, аудио- и видеоматериалы. Ежегодно WoS индексирует около 1 млрд ссылок из более чем 200 млн источников научной информации. По этим показателям система WoS не имеет равных в мире [2].

Web of Science включает:

Science Citation Index Expanded – библиографические данные, авторские аннотации и списки цитируемой литературы статей из более 5900 естественнонаучных, технических и медицинских журналов, охват с 1980 года по настоящее время.

Social Sciences Citation Index – библиографические данные, авторские аннотации и списки цитируемой литературы статей из более 1700 журналов по экономическим и общественным наукам, охват с 1980 года по настоящее время.

Arts and Humanities Citation Index – библиографические данные, авторские аннотации и списки цитируемой литературы статей из более 1700 журналов по гуманитарным наукам, охват с 1980 года по настоящее время.

Эти ресурсы не содержат полных текстов статей, однако включают в себя списки всех библиографических ссылок, встречающихся в каждой публикации, что позволяет в краткие сроки получить самую полную библиографию по интересующей теме [3].

Особенностью системы Web of Science является ее ориентация на американские и, в целом, англоязычные издания. Это обеспечивает привилегии ученым, публикующимся на английском языке. Абсолютное большинство изданий, представленных в WoS, приходится на США, Великобританию и Нидерланды. Научные издания других стран с трудом могут попасть в круг изданий, индексируемых Web of Science. Это обстоятельство является одним из факторов, значительно снижающих объективность сравнительного наукометрического анализа деятельности ученых и стран на основе WoS.

Вместе с тем, данные цитирования, полученные в ходе исследования по международным базам данных, имеют существенные недостатки и могут не дать объективной картины развития научного направления или результативности ученого. Проведенный анализ цитирования показал, что российские ученые, по ряду причин, ссылаются на работы коллег не столь активно, как в других странах, хотя число ссылок в работах последних лет увеличилось. Причиной осторожного использования данного метода является факт относительно небольшого числа отражаемых в Web of Science отечественных журналов, в которых публикуются статьи. Значительная часть ссылок приходится на статьи, опубликованные в зарубежных журналах. Наибольшее их количество – на работы, написанные в соавторстве с зарубежными коллегами. В связи с этим, в ряде стран уже пришли к выводу о необходимости создания национальных баз данных по цитированию. Аналогичные информационные продукты созданы в Китае – «Chinese Science Citation Database», в Японии «Citation Database for Japanese Papers» [2]. Наряду с перечисленными проектами, разработки национальных индексов ведутся на Тайване (Taiwan Humanities Citation Index), а также в ряде европейских стран (Польша, Испания и другие).

В России с 2005 году также действует национальный индекс научного цитирования – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), создание которого обусловлено необходимостью объективной системы оценки и анализа публикационной активности и цитируемости отечественных исследователей, организаций и изданий. Решение о создании национального индекса научного цитирования было определено тем фактом, что лишь одна десятая от всех публикаций российских ученых попадает в международные базы данных научного цитирования, такие как Web of Science или Scopus. Кроме того, многие направления российской науки (например, общественно-гуманитарные, технические) там вообще практически не представлены [4].

В настоящее время РИНЦ представляет собой информационно-аналитическую систему, аккумулирующую более 11 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию о цитировании этих публикаций из более 6000 российских журналов. Она предназначена для оперативного обеспечения научных исследований актуальной справочно-библиографической информацией [4].

Считается, что РИНЦ является мощным инструментом, позволяющим осуществлять оценку результативности и эффективности деятельности научно-исследовательских организаций, ученых, уровень научных журналов и т.д.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 8 апреля 2009 г. № 312 «Об оценке и о мониторинге результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения» научные организации, подведомственные ранее Федеральному агентству научных организаций, а ныне Министерству науки и высшего образования Российской Федерации с 2013 года ежегодно вносят сведения о результатах своей деятельности в единую базу данных Федеральной службы по надзору в

сфере образования и науки (ФСМНО, www.sciencemon.ru), где такой наукометрический показатель как «Число публикаций организации, индексируемых в Российском индексе научного цитирования» не является обязательным и указывается по желанию организации. ФАНО России рекомендовало заполнить этот пункт, учитывая тот факт, что русскоязычные публикации наиболее полно представлены в РИНЦ.

Для всех российских журналов в РИНЦ рассчитывается как классический импакт-фактор, который широко используется во всем мире для оценки уровня научных журналов, так и более сложные библиометрические показатели, учитывающие целый ряд дополнительных факторов, влияющих на величину импакт-фактора, и позволяющие скорректировать это влияние. Но опять же, при формировании отчетных данных в ФСМНО «совокупный импакт-фактор научных журналов, в которых опубликованы статьи организации» рассчитывается только для научных журналов, индексируемых в базе данных Web of Science. Как указано в методических рекомендациях по заполнению этих самых отчетных данных импакт-фактор журналов, указанный в РИНЦ, не является на текущий момент объективным показателем, поэтому не учитывается в расчетах.

Таким образом, при формировании Публичного индикативного рейтинга научных организаций по критерию публикационной активности по результатам мониторинга основным критерием является количество публикаций, индексируемых в международной базе данных Web of Science, по которому и определяется позиция научной организации. В этом же рейтинге значение совокупного импакт-фактора журналов берется также из информационно-аналитической системы Web of Science.

В 2015 году Научная электронная библиотека (НЭБ) eLIBRARY.RU заключила договор с компанией Thomson Reuters (сейчас Clarivate Analytics) о размещении 1000 лучших российских научных журналов из РИНЦ на платформе Web of Science в виде отдельной базы данных Russian Science Citation Index (RSCI). На сайте НЭБ представлено, что этот проект позволит значительно улучшить видимость и цитируемость российских журналов в международном информационном пространстве, и будет способствовать повышению их качества за счет приведения к международным стандартам [4]. Список журналов, включенных в RSCI, представленный на сайте НЭБ в настоящее время насчитывает 777 единиц [5]. Анализ этого списка показал, что из всего количества журналов результаты научных исследований сотрудников ФГБНУ ВНИИТТИ могут быть опубликованы не более чем в 10-15 изданиях (Агрохимия, Земледелие, Международный сельскохозяйственный журнал, Хранение и переработка сельхозсырья, Достижения науки и техники АПК, Стандарты и качество, Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий и др.). Кроме того, на сегодняшний день при формировании отчетных данных в ФСМНО в расчете не учитываются публикации в научных журналах RSCI, размещенные на платформе Web of Science.

Вместе с тем, РИНЦ имеет соглашения с компаниями Clarivate Analytics и Elsevier, позволяющие делать запросы непосредственно в базы данных Web of

Science и Scopus и получать оттуда текущие значения показателей цитирования публикаций. Таким образом, в интерфейсе РИНЦ можно увидеть одновременно число цитирований публикации в РИНЦ, Web of Science и Scopus, что является несомненным достоинством базы данных. Эта бесплатная возможность доступна для всех зарегистрированных в РИНЦ авторов.

Кроме того, база данных РИНЦ является одним из основных источников информации, отражающей публикационную активность российских ученых, с помощью которой автор статей может узнать индекс своей цитируемости, хотя этот индекс будет ниже истинного из-за «ограниченности перечня и ретроспективы обрабатываемых журналов, диссертаций и авторефератов диссертаций». Такие показатели, как количество публикаций, цитируемость, индекс Хирша в РИНЦ довольно часто используются в научных и образовательных учреждениях, при подведении итогов деятельности сотрудников в конкретном году и материальном стимулировании.

Вопрос объективности оценки профессиональной значимости российских ученых на основе статистических данных РИНЦ широко обсуждается в периодической печати и в сети Интернет. По мнению большинства участников дискуссий, использование РИНЦ в качестве оценки деятельности отдельных научных сотрудников и целых коллективов приводят к серьезной недооценке публикационного вклада научных сотрудников [6].

Анализ публикационной активности ФГБНУ ВНИИТТИ по данным РИНЦ представлен в таблице [7].

В РИНЦ учитываются и другие показатели публикационной активности: тематическое направление исследований, объем, состав и хронологическое распределение журналов в базе данных, самоцитирование и цитирование соавторами, возраст публикации, число соавторов, авторитетность ссылок (кто процитировал) и т.д. Аналогичные показатели рассчитываются и для научных организаций, и отдельных ученых. Кроме того, списки публикаций и цитирований каждого автора или организации могут быть проанализированы путем построения распределений по тематике, году, журналу, в котором была опубликована работа, соавторам, организациям, в которых выполнялись работы, типу публикаций и т.д. [4].

В последнее время довольно часто обсуждают вопрос о необходимости включения в оценку результативности деятельности научных организаций такого показателя публикационной активности как «самоцитирование». Как видно из представленных в таблице данных, у ФГБНУ ВНИИТТИ высокое число самоцитирований. Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий является уникальным и единственным научным учреждением в Российской Федерации, которое проводит фундаментальные, поисковые и прикладные исследования в области селекции и семеноводства табака, махорки и диких видов рода Никоциана; создания, проведения испытаний сортов табака и махорки; воспроизводства и сохранения генофонда мировой коллекции рода Никоциана; разработки технологий возделывания и защиты табака от вредных организмов; создания табачной продукции и разработки технологий ее производства; механизации

технологических процессов производства табака и табачной продукции; изучения химии табака и табачной продукции; разработки стандартизованных методов контроля качества и безопасности табачной продукции, экономики табачной отрасли. Ни одна другая научная организация не занимается такого вида исследованиями, что и объясняет высокий процент самоцитирования. А национальный индекс научного цитирования, в отличие от зарубежных, более полно представляет отечественные научные периодические издания, в которых публикуются результаты научных исследований института и в силу разных причин не нашли отражения в крупных международных базах данных. Кроме того, в 2018 г. сотрудниками института опубликовано 39 статей в журналах, входящих в перечень ВАК, но в РИНЦ представлено 32 статьи (таблица).

Таблица

Анализ публикационной активности ФГБНУ ВНИИТТИ

Общие показатели:	
Число публикаций в РИНЦ	969
Число публикаций, входящих в ядро РИНЦ	58
Число цитирований публикаций в РИНЦ	881
Индекс Хирша по публикациям в РИНЦ	11
Число авторов, зарегистрированных в Science Index	71
Показатели за последние 5 лет (2014-2018 годы)	
Число публикаций в РИНЦ	486
Число публикаций, входящих в ядро РИНЦ	19
Число статей в журналах, входящих в RSCI	16
Число статей в журналах, входящих в Web of Science или Scopus	3
Число статей в российских журналах из перечня ВАК	107
Число цитирований в РИНЦ	406
Число самоцитирований	344
Средневзвешенный импакт-фактор журналов, в которых были опубликованы статьи	0,240
Показатели за 2018 год	
Число публикаций в РИНЦ	85
Число публикаций, входящих в ядро РИНЦ	6
Число статей в журналах, входящих в RSCI	4
Число статей в журналах, входящих в Web of Science или Scopus	2
Число статей в журналах, входящих в перечень ВАК	32
Число цитирований в РИНЦ	118

Цитирование является одним из важнейших элементов научного труда, так как в процессе работы каждый учёный косвенно или напрямую затрагивает более ранние исследования своих коллег, указывая ссылку на электронный источник. Огромной проблемой являлось то, что при удалении сайта или сбоях в работе, ссылка становилась неактивной, а значит и проверка достоверности указанных утверждений существенно усложняется.

В научных кругах к источникам информации относятся достаточно аккуратно, так как при использовании в процессе работы какого-либо факта необходимо проверять его достоверность. При изучении противоречивых и

глубоких вопросов, таких фактов, а соответственно и источников литературы, могут быть тысячи. Именно по этой причине появилась необходимость в защищённой системе хранения статичных объектов, которые не могут быть удалены или перенесены.

DOI или идентификатор цифрового объекта – это современный стандарт обозначения представленной в Интернете информации об электронном документе, благодаря которому существенно упрощается поиск и использование материалов. Проще говоря, это ссылка на конкретный объект. DOI принят в англоязычной научной среде для обмена данными между учеными. По сути, DOI – это путь (ссылка) к постоянному местонахождению документа в Интернете для получения необходимой информации о нем. Ссылки на статьи или книги через указание их DOI являются во многих случаях предпочтительнее других, в частности, потому, что они оказываются очень компактными. Присвоение DOI положительно влияет на репутацию автора или издателя, так как при помощи идентификатора материалы могут быть помещены в ведущие мировые научные библиографические каталоги [8, 9].

Однако не все российские журналы, включенные в перечень ВАК, а также иностранные журналы, индексируемые в международных базах научного цитирования на сегодняшний день присваивают научным статьям DOI, что значительно усложняет отчетность по выполнению плана НИР и государственного задания. Так, в государственном задании, показателем, характеризующим качество работы при проведении фундаментальных научных исследований, является «Количество научных публикаций в журналах, индексируемых в российских и международных информационно-аналитических системах научного цитирования («Сеть науки» (Web of Science), Scopus, Российский индекс научного цитирования, Google Scholar и др.)». Но при формировании отчетов в Информационной системе о научно-исследовательских работах в системе управления НИР на информационном портале Минобрнауки (Парус 8) учитываются статьи, не только индексируемые в вышеперечисленных системах, но и обязательно имеющие DOI. В 2018 г. из 39 статей института опубликованных в журналах, индексируемых в РИНЦ, имеют DOI 27 статей. В результате проверки введенных сведений о публикациях в Информационной системе, имеющими корректное DOI признаны 24 статьи.

Публикационная активность свидетельствует о высокой результативности научно-исследовательских работ института и подтверждает актуальность и востребованность, проводимых в ФГБНУ ВНИИТТИ научных исследований.

Литература

1. Крижановский А. Индекс цитирования научных статей // Труды СПИИРАН. 2012. URL: <http://whinger.krc.karelia.ru/paper/docs/WebOfScience.html> (дата обращения 12.03.2019).

2. Редькина Н.С. Модель многоуровневого изучения результативности научных исследований. URL: <http://www.ict.nsc.ru/ws/YM2006/10617/Redkina.pdf> (дата обращения 01.03.2019).
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/Web_of_Science (дата обращения 01.03.2019).
4. Научная электронная библиотека. URL: https://elibrary.ru/elibrary_about.asp (дата обращения 12.03.2019).
5. Научная электронная библиотека. Список журналов, включенных в RSCI. URL: https://elibrary.ru/project_rsci.asp (дата обращения 12.03.2019).
6. Шураева Г.П. К вопросу о цитируемости научных трудов // Развитие и совершенствование инновационных исследований и разработок для научного обеспечения табачного агропромышленного производства России. Коллективная монография / под ред. В.А. Саломатина / ГНУ ВНИИТТИ. Сб. науч. трудов института. Вып. 180. Краснодар: Просвещение-Юг, 2012. С. 56-65.
7. Научная электронная библиотека. URL: https://elibrary.ru/org_profile.asp?id=6232 (дата обращения 15.03.2019).
8. Что такое DOI. URL: <https://www.inter-nauka.com/poleznaya-informatsiya/doi/> (дата обращения 01.03.2019).
9. Ларькина Н.И., Костюкова С.В. Наукометрия в информационных системах ФАНО России для определения результативности деятельности подведомственных организаций // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. матер. I Международ. науч.-практ. конф. молодых ученых и аспирантов (09-23 апреля 2018 г., г. Краснодар). С. 64-68. URL: <http://www.vniitti.ru/conf/conf2018/conf.php>

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ АРОМАТИЧЕСКОГО СОСТАВА СТОЛОВЫХ ВИНМАТЕРИАЛОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ

*Якименко Е.Н., канд. с.-х. наук, Агеева Н.М., д-р техн. наук, проф.,
Петров В.С., д-р с.-х. наук, Михеев Е.М.*

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия», Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Выявлены закономерности формирования ароматического состава винопродукции в зависимости от сорта винограда, условий его произрастания и различных агротехнических приемов. Установлено, что увеличению концентрации ароматообразующих компонентов способствовало задержание почвы в каждом междурядье (2247,3 мг/дм³), увеличение нагрузки урожаем (2161,5 мг/дм³) и выращивание на южном склоне (1595,1 мг/дм³).

Ключевые слова. Виноматериалы, залужение, антистрессант, нагрузка, экспозиция склона, ароматические вещества.

PECULIARITIES OF CHANGES IN THE AROMATIC COMPOSITION OF TABLE WINE MATERIALS UNDER THE INFLUENCE OF AGROTECHNICAL METHODS

*Yakimenko E.N., Cand. Sc. (Agric.), Ageeva N.M., Dr. Sc. (Tech.), Prof.,
Petrov V.S., Dr. Sc. (Agric.), Mikheev E.M.*

FSBSI «North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture,
Wine-making», Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The regularities of the formation of the aromatic composition of wine depending on the grape variety, the conditions of its growth and various agricultural techniques. It is established that the increase in the concentration aromatherapeutic components contributed to the turf soil in every aisle (2247,3 mg/dm³), the increase in yield load (2161,5 mg/dm³) and farming on the southern slope (1595,1 mg/dm³).

Keywords. The wine, grassing, stress, load, slope exposure, aromatic substances.

Изучалось влияние на ароматический состав вина различных агротехнических приемов, таких как содержание почвы (черный пар, задернение через ряд, задернение в каждом междурядье), экспозиция склона (север, юг), обработка антистрессантом Вапор Гард (1 %), нагрузка кустов урожаем (производственные кусты, контроль -20 %, контроль +20 %) на сортах винограда Шардоне и Каберне-Совиньон. Место проведения опыта – ЗАО «Скалистый берег», Анапский район. Лабораторные исследования выполняли на базе химико-технологической винодельческой лаборатории научного центра «Виноделие» и ЦКП «Приборно-аналитический». Концентрацию ароматобразующих компонентов определяли методом газожидкостной хроматографии на приборе Кристалл 2000 (Россия). Работа выполнялась совместно с сотрудниками НЦ Виноградарство. Схема опыта приведена на рисунке 1.

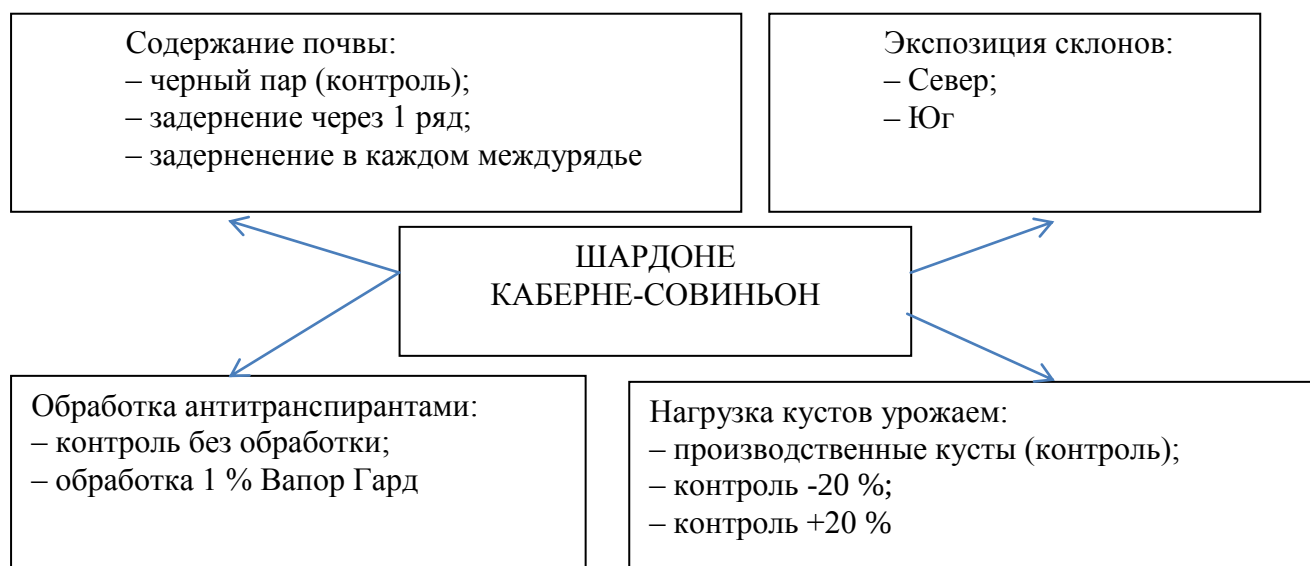


Рисунок 1. Схема опыта

Среди веществ, содержащихся в виноградных винах и обладающих различными ароматами, имеются продукты различного происхождения. Ароматические вещества винограда очень разнообразны и многочисленны и имеют большое значение в формировании органолептических свойств продукции.

Букет вина представляет собой сложный комплекс веществ, состоящих из эфирных масел винограда (первичных аромат) и веществ, образующихся в процессе брожения и выдержки вина (вторичные ароматы). Эти вещества летучи и действуют на наше обоняние. В настоящее время выделено более 350 ароматических компонентов. Они представлены спиртами, летучими кислотами, альдегидами, терпенами и эфирными соединениями [1].

Альдегиды характеризуются низким порогом восприятия вкуса и почти полным отсутствием посторонних привкусов. Они являются промежуточным продуктом в образовании высших спиртов. Во всех исследуемых виноматериалах больше всего накапливалось 2,3-бутиленгликоля и ацетальдегида [2] естественных продуктов спиртового брожения.

Изучаемые агротехнические приемы по-разному повлияли на накопление альдегидов в виноматериалах. Так, на сорте Шардоне их массовая концентрация значительно повышалась при задержании каждого междурядья (в 1,4 раза), при увеличении нагрузки куста урожаем на 20 % (в 1,4 раза), при выращивании на южном склоне (в 1,1 раза). Однократная обработка антистрессантом Вапор Гард практически не повлияла на этот показатель (рисунок 2).

На сорте Каберне-Совиньон концентрация альдегидов увеличивалась при обоих вариантах задержания (в 1,5 раза), обработке антистрессантом Вапор Гард (в 2,4 раза), при использовании нижней части грозди (1,4 раза).

Значительное снижение концентрации альдегидов наблюдалось при уменьшении нагрузки кустов урожаем, а также при их выращивании на южных склонах (1,2-1,5 раза) (рисунки 2, 3).

Во время брожения под действием ферментов дрожжей происходит образование сложных эфиров. Сложные эфиры могут также переходить в вино из винограда, особенно при настаивании или брожении сусла на мезге. В этих случаях происходит диффузия эфиров из кожицы ягод в сок [3].

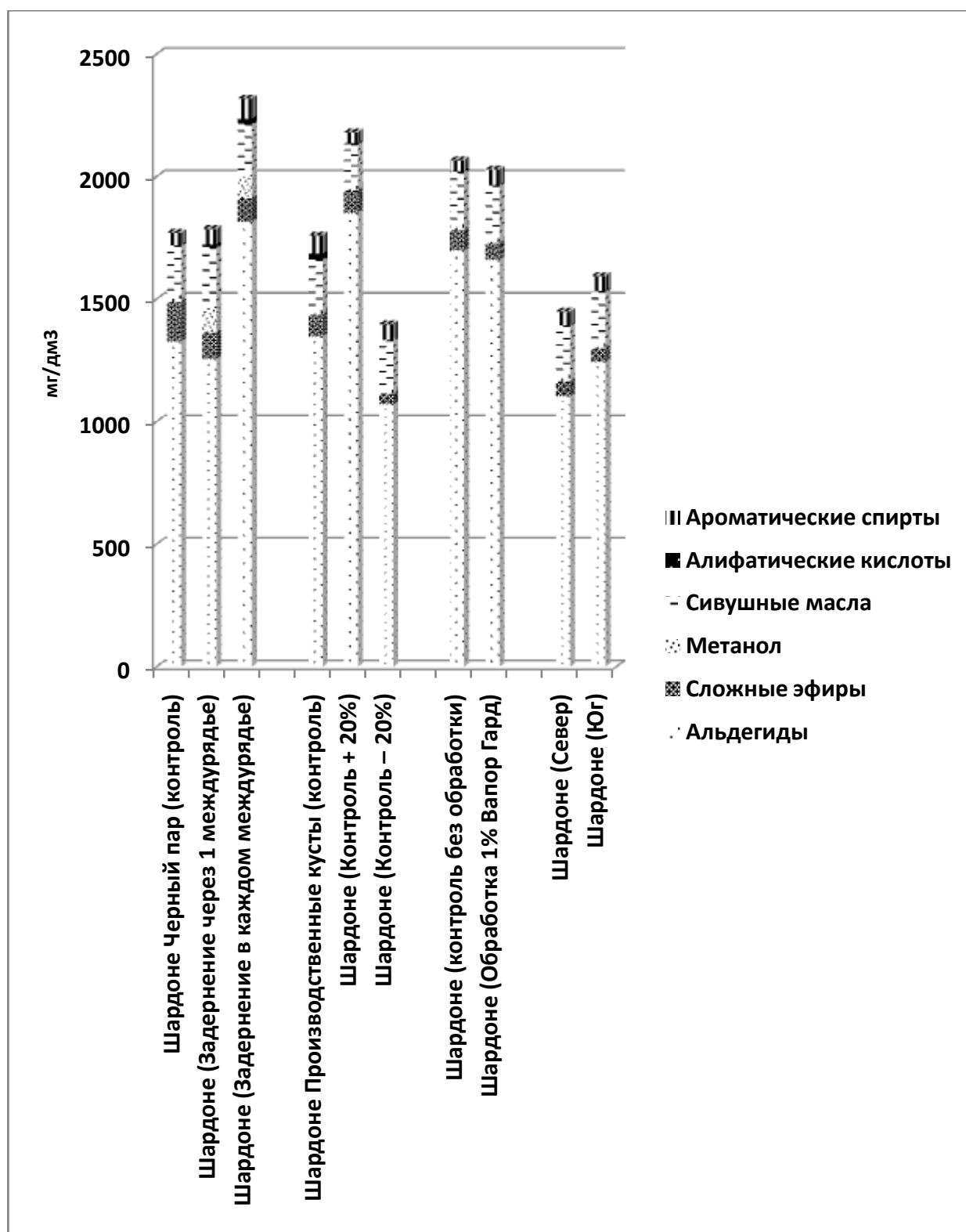


Рисунок 2. Суммарная концентрация ароматических веществ в виноматериалах из винограда сорта Шардоне (ЗАО «Скалистый берег», 2017 г.)

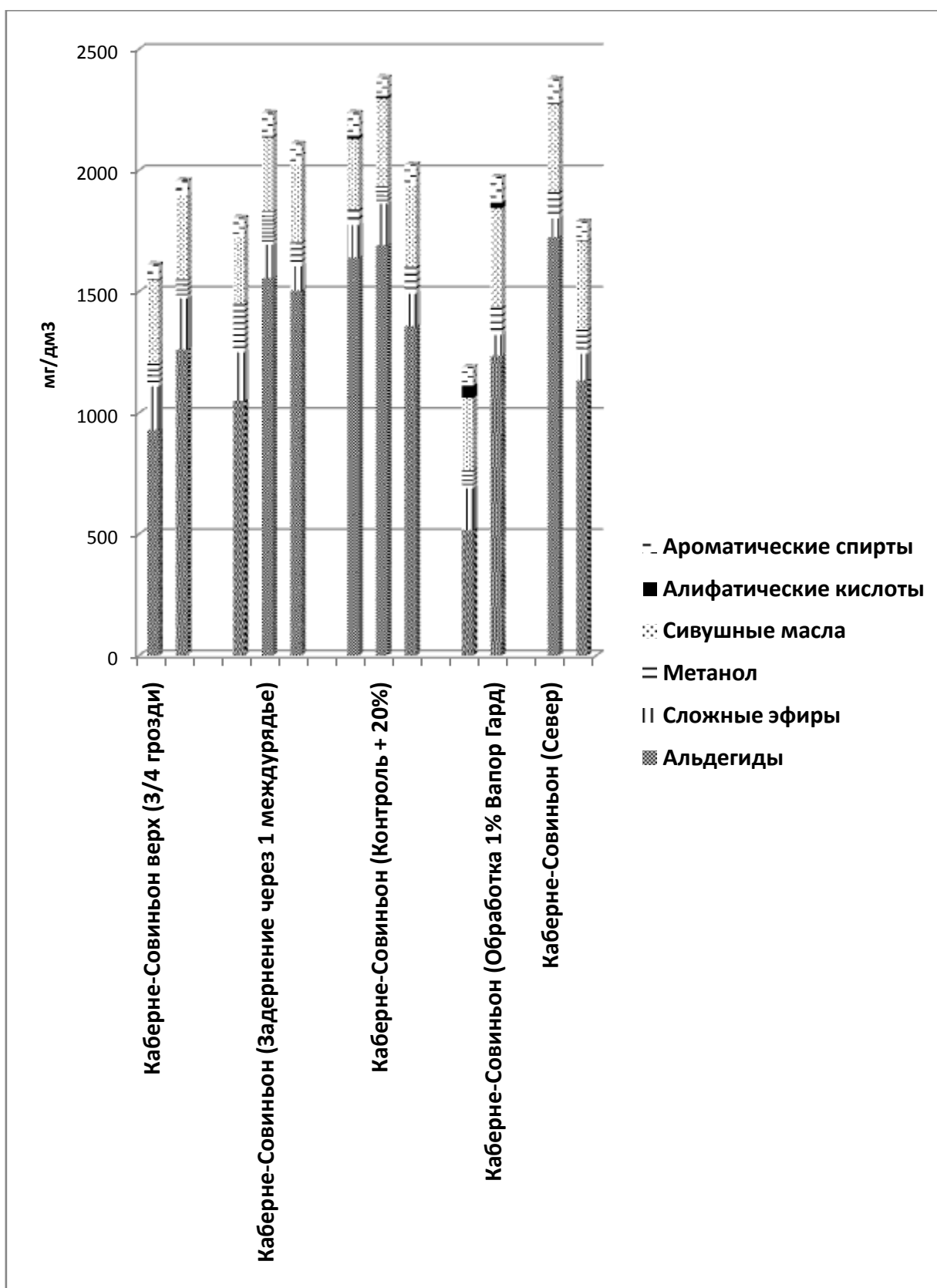


Рисунок 3. Суммарная концентрация ароматических веществ в виноматериалах из винограда сорта Каберне-Совиньон (ЗАО «Скалистый берег», 2017 г.)

Этилацетат – основной эфир, накапливаемый в процессе спиртового брожения. Задержание междурядий как в каждом ряду, так и через ряд, а также обработка антистрессантом Вапор Гард значительно снижает накопление сложных эфиров на обоих сортах винограда: от 17 (Шардоне, Вапор Гард) до 50 % (Каберне-Совиньон, Вапор Гард; Каберне-Совиньон, задержание в каждом междурядье) (рисунки 2, 3).

При увеличении нагрузки кустов урожаем концентрация этилацетата возрастала на 5 % (Шардоне) и на 26 % (Каберне-Совиньон). Снижение нагрузки способствовало уменьшению накопления сложных эфиров на сорте Шардоне на 52 % (рисунки 2, 3).

На изменение экспозиции склона сорта отреагировали по-разному. Так, в виноматериалах из винограда сорта Шардоне концентрация сложных эфиров не значительно снизилась – на 4,8 мг/дм³, а из сорта Каберне-Совиньон, наоборот, повысилась на 32,3 мг/дм³ (рисунки 2, 3).

В опыте по изучению части грозди выявилось значительно большее накопление сложных эфиров в нижней ее части – 210,7 мг/дм³ против 178,5 мг/дм³ (рисунки 2, 3).

Высшие спирты, обладая различного рода ароматом и вкусом, влияют на сложение букета и органолептическую характеристику вин. Источником появления метилового спирта в вине являются пектиновые вещества. Большое содержание его нежелательно, так как он очень токсичен. В исследуемых виноматериалах его концентрация была не высокой – 17,4-29,9 мг/дм³ (Шардоне) и 56,8-112,8 мг/дм³ (Каберне-Совиньон). Все изучаемые агротехнические приемы снижали концентрацию метанола в виноматериалах из винограда сорта Шардоне и повышали ее в виноматериалах из винограда сорта Каберне-Совиньон (рисунки 2, 3).

Сивушные масла являются побочным продуктом спиртового брожения углеводов. Взятые по отдельности в концентрированном виде, сивушные масла обладают резким и неприятным запахом. Однако, при изменении концентрации запахи меняются. Наиболее значимым представителем группы сивушных масел является изоамилол. Накопление этого компонента положительно влияло на дегустационную оценку виноматериалов. Практически на всех вариантах опыта концентрация этого компонента возрастала при использовании агротехнических приемов по сравнению с контролем в 1,1-1,2 раза. На южных склонах его накопление выше, чем на северных. Это говорит о том, что солнечная инсоляция оказывает стимулирующую роль для прохождения реакций, в ходе которых накапливаются высшие спирты. Исключение было при изменении нагрузки кустов урожаем на сорте Шардоне. В этих вариантах опыта концентрация изоамилола снижалась в 1,1-1,4 раза. В опыте по выявлению влияния части грозди изоамилол накапливался одинаково по всей грозди (рисунки 2, 3).

Немаловажную роль в образовании аромата и вкуса вина играют алифатические кислоты. Все наиболее важные для вин летучие кислоты, а их выявлено 4 (пропионовая, изомасляная, масляная, изовалериановая), содержатся не во всех вариантах опытных образцов. Наиболее разнообразный

состав алифатических кислот наблюдался в опытах по изучению влияния нагрузки урожаем, особенно выделялся образец Каберне-Совиньон с увеличенной нагрузкой. Здесь обнаружилось 3 из 4-х алифатических кислот, но их концентрация была сравнительно небольшой – до 9,0 мг/дм³ (рисунки 2, 3).

Во всех вариантах опыта обнаружен ароматический спирт фенилэтанол, придающий вину нежный аромат розы. Его концентрация увеличивалась как при сплошном задержании (особенно на сорте Шардоне) – 83,5 мг/дм³, так и через ряд (на сорте Каберне-Совиньон) – 6,8 мг/дм³, при использовании антистрессантов – на 47 % (Шардоне) и 39 % (Каберне-Совиньон), а также при выращивании на южном склоне сорта Шардоне. Снижение содержания фенилэтанола наблюдалось при изменении нагрузки урожаем (рисунки 2, 3).

По суммарному накоплению ароматических веществ на сорте Шардоне по сравнению с контролем выделились следующие варианты опыта – увеличение нагрузки урожаем (2161,5 мг/дм³), выращивание на южном склоне (1595,1 мг/дм³) и задержание каждого междурядья (2247,3 мг/дм³). Сорт Каберне-Совиньон также был отзывчив на увеличение нагрузки (2382,9 мг/дм³), задержание как в каждом междурядье (2087,2 мг/дм³), так и через 1 ряд (2204,0 мг/дм³). Кроме этого, накопление ароматобразующих компонентов увеличивалось при выращивании винограда на северном склоне (2376,5 мг/дм³), при обработке антистрессантом (1973,9 мг/дм³) и при производстве виноматериала из ягод нижней части грозди (1960,0 мг/дм³) (рисунки 2, 3).

Литература

1. Кишковский З.Н., Скурихин И.М. Химия вина. М.: Пищевая промышленность, 1976. 312 с.
2. Рибейро-Гайон Ж., Пейно Э., Рибейро-Гайон П. [и др.]. Теория и практика виноделия. Т.3. Способы производства вин. Превращения в винах. Рибейро-Гайон. М.: Пищевая пром-ть, 1980. 462 с.
3. Соболев Э.М. Технология натуральных и специальных вин. Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2004. 400 с.

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

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

СКРИНИНГ КОЛЛЕКЦИИ ДИКИХ ВИДОВ РОДА НИКОЦИАНА ДЛЯ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ

Баранова Е.Г., канд. биол. наук, Иванецкий К.И., канд. с.-х. наук

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

Аннотация. Оценены перспективы использования коллекции генетических ресурсов диких видов рода Никоциана в ландшафтном и садовом дизайне. Проведён мониторинг коллекции и типизация видов по морфо-биологическим признакам. Выделены наиболее оригинальные виды и гибриды, пригодные для ландшафтного и садового дизайна.

Ключевые слова. Род Никоциана, скрининг, коллекция диких видов, ландшафтный дизайн, морфо-биологические признаки, генетические ресурсы.

SCREENING OF THE COLLECTION OF WILD SPECIES OF GENUS NICOTIANA FOR THE POSSIBILITY OF USE IN LANDSCAPE DESIGN

Baranova E.G., Cand. Sc. (Biol.), Ivanitskii K.I., Cand. Sc. (Agric.)

FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The prospects for using the collection of genetic resources of wild species of the genus *Nicotiana* in landscape and garden design are evaluated. Held monitoring of the collection and typification of species according to morphological and biological characteristics. The most original species and hybrids suitable for landscape and garden design are selected.

Keywords. The genus *Nicotiana*, screening, wild species collection, landscape design, morpho-biological features, genetic resources.

Коллекция генетических ресурсов рода *Nicotiana* (Никоциана) семейства Solanaceae (Паслёновые) характеризуется большим полиморфизмом и включает 40 морфобиологически различных видов, которые характеризуются самофертильностью большинства видов, способностью к вегетативному размножению, продолжительным цветением, широкой гаммой окраски цветков, оригинальностью форм соцветий и габитуса растений.

Всего в мире насчитывается 66 диких видов, в том числе 36 видов из Южной Америки, где находится центр разнообразия и формообразования рода, и 9 видов из Северной Америки.

В настоящее время в мире преимущественно используется классификация рода *Nicotiana* по Гудспиду [2]. Гаплоидное число хромосом у разных видов варьирует от 9 до 24; из них большинство, 28 видов, имеет 12 хромосом. Экспериментально получены плодовые амфидиплоиды и полиплоиды с общим числом хромосом у форм от 76 до 88. Подробная ботаническая характеристика 65 диких видов изложена Е.Н. Псарёвой [4].

Виды рода *Nicotiana* характеризуются высоким уровнем устойчивости к широкому спектру болезней (табачная мозаика, У-вирус, бактериальная рябуха, чёрная корневая гниль, мучнистая роса, перонопороз) и другим агрессивным патогенам [1, 5]. Многие виды *Nicotiana* содержат различные по токсичности алкалоиды (никотин, норникотин, анабазин); норникотин, менее токсичный, чем никотин, обладает приятным ароматом дыма [1].

Помимо селекционно-ценных признаков и свойств отдельные дикие виды рода *Nicotiana*, в том числе и малоизвестные, обладают декоративно-полезными морфо-биологическими признаками и свойствами – ароматом, оригинальными габитусом, окраской и формой цветков, – благодаря которым они могут представлять интерес в ландшафтном и садовом дизайне.

В лаборатории селекционно-генетических ресурсов института проводится скрининг коллекции диких видов *Nicotiana* для выявления наиболее экологически адаптированных к местным условиям и пригодных для ландшафтного и паркового дизайна видов, а также для разработки методики их выращивания.

В 2018 году для поддержания жизнеспособности семян коллекции и изучения морфо-биологических признаков пересеяно 26 диких видов: *N. лангсдорффии* (*N. langsdorffii*), *N. сильвестрис* (*N. sylvestris*), *N. алята* (*N. alatae*), *N. алята* вар. *грандифлора* (*N. alatae grandiflora*), *N. акумината* (*N. acuminate*), *N. акутифолия* (*N. acutifolia*), *N. паусифлора* (*N. pauciflora*), *N. бигеловии* (*N. bigelovii*), *N. дебнеи* (*N. debneyi*), *N. найтиана* (*N. knightiana*), *N. афиннис* (*N. afinnis*), *N. репанда* (*N. repanda*), *N. суавеоленс* (*N. suaveolens*), *N. ноктифлёра* (*N. noctiflora*), *N. сандере* (*N. sanderae*), *N. эксцельсиор* (*N. exscelsior*), *N. пальмери* (*N. palmery*), *N. ингульба* (*N. ingulba*), *N. плюмбагинифолия* (*N. plumbaginifolia*), *N. госсей* (*N. gossei*), *N. кавикола* (*N. cavicola*), *N. гляука* (*N. glauca*), *N. велютина* (*N. velutina*), *N. маритима* (*N. maritima*), *N. нудикаулис* (*N. nudicaulis*), *N. глютиноза* (*N. glutinosa*).

Вид *N. гляука* неприхотлив, произрастает в различных климатических условиях разных стран мира (Чили, Боливия, Перу, Аргентина, Тунис) и представлен несколькими морфотипами. Амфидиплоид *N. дитадеб* происходит от скрещивания *N. табакум* и *N. дебнеи*.

Посев пророщенных семян в холодные парники проводили 28-29 марта, высадку рассады на опытно-селекционном участке института – 17 мая. Уход за растениями осуществляли в соответствии с общепринятой методикой [3].

Все виды *Nicotiana*, включенные в пересев 2018 года, представляют собой однолетние травянистые растения, не более 1 м высотой (кроме древовидного *N. гляука*, вырастающего до 3 м) с розеткой нижних, прикорневых листьев и

более мелкими стеблевыми листьями. Цветение большинства видов наступает через 30-35 дней после посева в парники.

Вид Н. гляука имеет растянутый, продолжительный период цветения, за счёт постепенно раскрывающихся цветков на многочисленных кистях соцветий, и оказался устойчивым к стрессовым погодным условиям местного климата: вырастает из семян в открытом грунте до 3-3,5 м, зацветает и даёт семена.

В период полного цветения проводили ботанико-морфологическую оценку растений по 10 декоративно-ценным признакам (высота растения, длина и ширина листьев розетки, длина цветочной трубки и цветоножки, диаметр венчика цветка, окраска венчика, длина чашечки, размеры семенной коробочки, длина листового черешка). Характеристика 13 лучших видов представлена в таблице 1.

Таблица 1

Морфо-биологическая характеристика наиболее оригинальных
диких видов Никоциана

Название вида и окраска венчика цветка	Высота растения, см	Размеры листьев розетки, см		Размеры цветка, см			
		длина	ширина	трубки	венчика	цветоножки	чашечки
лангсдорфии/светло-зелёная	50	20,0	9,0	4,5	3,0	0,6	2,0
сильвестрис/белоснежная	80	27,0	14,0	9,0	2,2	1,2	1,5
плюмбагинифолия/белая	80	20,0	4,5	9,5	1,1	0,5	1,0
алята вар. грандифлора/белая	50	16,0	5,0	9,5	5,0	1,0	1,5
алята/белая	60	12,0	5,5	8,0	5,0	0,5	1,6
бигеловии/белая	25	5,0	2,0	4,0	1,5	0,5	1,0
суавеоленс/белоснежная	35	19,0	5,5	4,0	1,7	1,2	1,3
сандере/красная	55	17,0	7,0	7,0	4,0	1,0	1,5
найтиана/зелёная	50	10,0	7,0	2,7	0,5	0,4	0,6
афиннис/белая	55	18,0	10,0	7,5	3,0	1,0	1,5
ноктифлёра/белоснежная	55	7,5	5,5	4,5	2,8	0,6	0,9
гляука/ярко-жёлтая	160	20,0	12,0	3,5	1,2	0,7	1,5
глютиноза/грязно-розовая	100	12,0	9,0	2,5	1,3	1,5	1,2

Основные различия между дикими видами Никоциана установлены по признакам: высоте и форме растений, габитусу и ветвлению побегов; размеру, форме и окраске цветков.

Отмечены крупноцветковые виды, у которых длина цветочной трубки достигает 5-8 см, а диаметр венчика цветка – 2-4 см: Н. сильвестрис,

Н. плюмбагинифолия, Н. алята, Н. алята вар. грандифлора, Н. сандере, Н. афиннис, Н. ноктифлёра, Н. глютиноза.

Наиболее яркой окраской цветков и издали заметными соцветиями отличались Н. сандере, Н. гляука, Н. глютиноза, Н. алята, Н. алята вар. грандифлора, Н. афиннис, Н. ноктифлёра.

Цветение большинства мелкоцветковых видов завершилось в июле. Цветение поздно цветущих видов наступило в августе: Н. госсей, Н. сильвестрис, Н. гляука, Н. глютиноза. Выделены продолжительно или повторно цветущие виды: Н. алята, Н. алята вар. грандифлора, Н. афиннис, Н. сандере, Н. ноктифлёра, Н. плюмбагинифолия, Н. дебнеи, Н. гляука; обрезка побегов и соцветий стимулировала их повторное цветение. Виды Н. алята, Н. афиннис, Н. сандере легко переопыляются между собой и дают плодовитое или стерильное потомство различной яркой окраски. Лучшие оригинальные гибриды отобраны для дальнейшей оценки декоративно-полезных признаков.

Химический анализ высушенных листьев 10 видов (никотин, углеводы, белки, глицерин, хинальдин), проведённый в лаборатории химии и контроля качества института, представлен в таблице 2.

Таблица 2

Химический состав сухих листьев диких видов Никоциана

Название вида	Химические вещества, %				
	никотин	углеводы	белки	глицерин, мг/мл	хинальдин, мг/мл
сильвестрис	0	2,1	7,7		
глютиноза	0,03	3,7	6,5		
пальмери	0	10,1	6,7		
ноктифлёра	0,008	3,7	7,9	0,92	
сандере	0	6,9	6,9		
гляука-1	0,008	3,2	8,1		
гляука-2	0	2,3	8,5	0,96	
гляука-3	0	7,6	10,5	1,04	0,5
госсей	0,7	8,1	6,8		
репанда	0	5,4	10,3		
лонгифлёра	0	8,3	10,3		
дитадеб	0,06	5,8	5,8	1,11	0,5

Результаты анализа химического состава листьев 10 диких видов Никоциана (таблица 2) показали практическое отсутствие никотина; варьирование углеводов от 2,1 % у Н. сильвестрис до 10,1 % у Н. пальмери; варьирование белков от 5,8 % у амфидиплоида Н. дитадеб до 10,5 % у одной из форм Н. гляука. Большое количество углеводов (6,9-8,3 %) установлено также в листьях видов Н. сандере, Н. гляука-3, Н. госсей, Н. лонгифлёра. Высокое количество белков (8,1-10,3 %) отмечено у всех морфотипов Н. гляука, Н. репанда, Н. лонгифлёра. В листьях видов Н. ноктифлёра, Н. гляука-2, Н. гляука-3 и Н. дитадеб обнаружен глицерин, а у Н. гляука-3 и Н. дитадеб – хинальдин. Эти виды, после более детального изучения, могут быть использованы в селекции табака.

Коллекция диких видов Никоциана представляет собой ценный биоресурс, поскольку в природе, в центрах происхождения, многие дикие виды больше не встречаются или растут в недоступных горных местностях Южной Америки. Следует отметить, что Н. гляука проявляет адаптивность к изменяющимся экологическим условиям и широко распространён как сорное растение в странах Южной Америки (Чили, Боливия, Перу) и на других континентах (Тунис), как в городах, так и в диких условиях.

В результате проведённых исследований, скрининга коллекции диких видов Никоциана и их сравнительной оценки, установлено, что оригинальными морфо-биологическими признаками, декоративностью и неприхотливостью выращивания отличаются 13 диких видов Никоциана: лангсдорфнии, сильвестрис, плюмбагинифолия, алята грандифлора, алята, суавеоленс, сандере, найтиана, госсей, афиннис, ноктифлёра, гляука, глютиноза, а также гибриды сандере х алята. Работа по морфо-биологическому исследованию видов Никоциана будет продолжена.

Литература

1. Власов В.И. Перспективность некоторых диких видов *Nicotiana* в выведении норникотиновых сортов табака // Материалы к конфер. молодых ученых Краснодара. Краснодар, 1967. С. 14-16.
2. Goodspeed T.H. The genus *Nicotiana* // USA., Publ. by Chronica Botanico Co., 1954.
3. Методики селекционно-семеноводческих работ по табаку и махорке: учебно-методическое пособие. Краснодар: Прсвещение-Юг, 2014. 139 с.
4. Псарёва Е.Н. О роде Никоциана. Практическое использование диких видов // Сб. науч.-исслед. работ ВИТИМ. Краснодар: Краснодарское кн. изд-во, 1963. Вып. 153. С. 5-126.
5. Терновский М.Ф. Создание новых форм растений путём межвидовой гибридизации // Генетика. 1966. № 10. С. 125-133.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТООБРАЗЦОВ МАХОРКИ КОЛЛЕКЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ NICOTIANA

*Баранова Е.Г., канд. биол. наук, Иваницкий К.И., канд. с.-х. наук,
Сучков В.И.*

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

Аннотация. Представлены результаты селекционной оценки 110 сортобразцов махорки из коллекции генетических ресурсов Никоциана по шести основным селекционно-ценным признакам, определяющим урожайность; выделено 15 лучших по комплексу

хозяйственно-полезных признаков и свойств, адаптированных к местным условиям сортообразцов.

Ключевые слова. Махорка, сортообразцы, коллекция генетических ресурсов, хозяйственно-полезные признаки, селекционно-ценные признаки, селекция, изменчивость.

EVALUATION OF THE PRODUCTIVITY OF VARIETIES OF MAKHORKA FROM THE COLLECTION OF GENETIC RESOURCES OF NICOTIANA

Baranova E.G., Cand. Sc. (Biol.), Ivanitskii K.I., Cand. Sc. (Agric.), Suchkov V.I.

FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The results of the breeding assessment of 110 makhorka samples from the collection of the genetic resources of Nicotiana in the six main breeding and valuable characteristics that determine the yield are presented; 15 best specimens and properties, adapted to local conditions, of variety samples were selected.

Keywords. Makhorka, variety samples, collection of genetic resources, economically useful traits, selection and valuable traits, selection, variability.

Махорка (*Nicotiana rustica*) – однолетнее растение семейства Пасленовых рода Никоциана, является естественным амфидиплоидом диких видов *N. паникулята* х *N. ундулята* и происходит из Южной Америки.

В прошлом веке махорка была широко востребована как ценная сельскохозяйственная культура разнопланового использования – в табачной, пищевой и фармацевтической промышленности, ветеринарии и др. Поэтому отечественными учеными проведены многочисленные научные исследования признаков и свойств махорки, а также работы по сбору её коллекции и выведению урожайных и высоконикотинных сортов [1]. В СССР площади под махоркой были размещены на Украине и в Белоруссии, в центрально-черноземных областях РСФСР, Сибири, Среднем Поволжье (Мордовская, Чувашская, Татарская АССР и др.), в Нижнем Поволжье (Саратовская и Сталинградская области), в Казахской ССР. За границей махорку выращивали, в основном, в Польше, Венгрии, Индии, Алжире, Тунисе.

Основными промышленными сортами махорки в 70-е годы прошлого века были: АС 18/7, Воронежская 2, Высокородная зелёная 317, Голландка 19/17, Дунганка, Дурман, Жёлтая 106, Жёлтая 109, Курчавая 196, Пехлец местный, Пехлец 39/34, Хмеловка 125-С, Юрьевская местная, Юрьевская 96. Из них АС 18/7 и Дурман пригодны для выращивания в северных районах. Воронежская 2, Высокородная зелёная 317, Голландка 19/17, Дунганка, Курчавая 196, Хмеловка 125-С – высокоурожайные; полученные из местных сортов или популяций – Дунганка (Средняя Азия), Пехлец местный и Пехлец 39/34 (Рязанская область), Юрьевская местная и Юрьевская 96 (Тамбовская область).

Махорка – самоопылитель, но возможно и перекрёстное опыление, часто происходит и опыление насекомыми вследствие наличия в её цветках большого количества нектара. Цветки мелкие, обоеполые, желтовато-зеленой или кремовой окраски, период цветения растянут на 20 дней и более. Семенные посадки махорки разных сортов для защиты от перекрёстного опыления рекомендовалось размещать не ближе, чем на 1-2 км друг от друга [4]. При наличии естественной защиты семенников (высокостебельные культуры, сад, лес) это расстояние может быть уменьшено до 0,5 км.

Важным признаком махорки является форма листовой пластинки: сердцевидная, треугольная, лопатовидная, эллиптическая, яйцевидная и почковидная. Плод – двухстворчатая многосемянная коробочка, в которой содержится 300-500 семян. Семена мелкие, коричневые, содержат 35-40 % жира и 20 % белка. Масса 1000 семян 0,25-0,35 г, в 1 г – 3-4 тысячи семян. Урожай семян с 1 растения, в среднем, 20-30 г.

Главными биологическими особенностями махорки являются образование и накопление в растении никотина. В настоящее время листья коллекционных сортов содержат 1,5-17,0 % никотина, стебель – до 6 %, что зависит от генотипа, внешних условий и приемов агротехники. Содержание никотина зависит от сорта, среды, в которой он выращивался, способов сушки урожая, его последующей обработки [1]. Химический состав листьев махорки широко варьирует: никотина 1-10 %, органических кислот 15-20 %, в том числе лимонной 5-10 %, белков 10-14 %, углеводов 2-4 %. В стебле также присутствуют перечисленные вещества, но в гораздо меньшем количестве.

В результате скрещивания махорки с диким видом табака (*Nicotiana glauca* Gran.) создана новая разновидность махорки, содержащая вместо никотина его изомер – анабазин.

Коллекция сортов махорки института насчитывала около 2 тыс. сортов, которые на протяжении десятилетий изучались и поддерживались на Дрязгинской опытной станции института. В настоящее время в коллекции генетических ресурсов табака, махорки и диких видов рода Никоциана института числится 500 сортов махорки, с ежегодным пересевом 50-60 сортообразцов в год.

Соответственно различиям основных морфо-биологических признаков выделяют 21 группу сортов махорки, сортоотипы (сортогруппы): Пехлец (Гумилис), Украинские Скороспелые Черные (Гумилис), Гумилис, Стемас, Юрьевская Серебрянка, Инжавинская, Серебрянка, Дурман, Саратовская, Хмеловка, Курчавая, Высокоролая Зеленая, Прилукские Местные, Желтая, Бакун, Капа, Поморская, Тексана, Армения, Дунганка, Африканский тип.

Для поддержания жизнеспособности 110 сортообразцов махорки из коллекции генетических ресурсов, их типизации и выделения лучших по комплексу хозяйственно-полезных признаков и свойств, в 2017-2018 гг. проведена их оценка по шести основным селекционно-ценным признакам, определяющим урожайность.

Выращивание и изучение махорки осуществлялось в парниковом хозяйстве и опытно-селекционном участке института с использованием методик постановки и проведения опытов [2, 3]. Для математической обработки полученных данных применяли методы биологической статистики [5], современной компьютерной техники и программы *Microsoft Excel*.

Норма высева семян махорки в парники для получения рассады, обычно составляет 0,3-0,4 г/м²; размеры одной делянки 35 x 40 см; размер полевой делянки – 10 м (30-35 растений). В открытый грунт рассаду высаживали в оптимальные сроки – 15-20 мая. Типичность и однородность растений на делянке каждого сорта, селекционно-ценные признаки (высота растений, количество листьев, размеры листьев среднего яруса, вегетационный период и др.) и устойчивость к болезням, учитывали в соответствующие фазы онтогенеза.

В таблице 1 представлена характеристика 110 сортообразцов махорки пересева 2017-2018 гг.

Таблица 1

Характеристика сортообразцов махорки

№ каталога коллекции	Сортотип и сортообразец	Количество листьев, шт.	Длина листа, см	Ширина листа, см	Материальность, г/дм ²	Урожай сухой массы с 1 растения, г	Период от посадки до цветения, дней
1	2	3	4	5	6	7	8
	Пехлец (Гумилис)						
80	Подгорное	12	17,3	15,9	1,25	51,7	32
454	Верейки	12	19,1	17,4	1,76	52,6	30
460	Просечье	12	18,7	17,9	1,42	49,5	33
386	Пехлец 48	12	17,6	17,7	1,35	37,8	32
393	Боровинка 12	13	20,0	18,5	1,62	45,1	30
403	Шелемишево	11	16,7	16,6	1,51	38,4	29
358	Бадылёк	17	24,0	21,5	1,83	64,7	33
465	Верейка	13	20,0	17,0	1,73	50,5	30
882	Пехлец 32/34	13	17,3	16,0	1,40	38,0	31
771	Сараевская	12	21,2	20,5	1,72	58,8	30
394	Морозова	13	21,0	17,2	1,70	54,8	31
138	Пехлец	13	19,9	20,1	1,36	55,1	28
280	Ямская Слобода	10	15,0	14,0	1,31	22,2	32
553	Егорка	13	18,0	17,8	1,36	54,3	33
80	Подгорное	12	17,3	15,9	1,25	51,7	32
1	2	3	4	5	6	7	8
474	Романиха	12	18,5	17,3	1,22	52,6	31
470	Задонск	11	19,7	17,7	1,48	54,3	32
	среднее	12,4	18,9	17,6	1,48	48,9	31,1

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
	Гумилис						
881	Местная немецкая	13	20,0	17,0	1,52	50,0	36
562	Норвегия	13	16,0	16,3	1,64	33,9	32
564	Дания	13	17,0	16,9	1,27	44,5	36
570	Шотландия	15	15,0	15,3	1,35	27,8	32
581	Польша	13	14,8	15,0	1,35	24,6	31
583	Финляндия	12	15,2	15,0	1,20	23,9	33
584	Ovava	14	16,8	16,0	1,22	23,8	37
590	Nantes	13	19,5	17,0	1,45	42,1	33
593	Мюн	12	14,0	12,3	1,65	28,3	37
594	Америка	13	16,0	15,0	1,49	33,2	33
	среднее	13,1	16,4	15,6	1,41	33,2	34
	Стемас						
380	Стемас 51	15	18,0	20,0	1,52	34,7	34
191	Семёновка	15	15,7	13,5	1,16	32,6	30
613	Стемас Филина	15	12,7	12,4	1,56	23,3	21
	среднее	15	15,5	15,3	1,41	30,2	28,3
	Юрьевская Серебрянка						
456	Сеславинская	12	19,4	18,6	1,41	40,8	31
919	Святошинка 67	12	17,7	17,0	1,36	38,4	33
966	Юрьевская 105	12	21,5	22,3	1,11	50,1	38
176	Местная Староюрьевская	14	17,7	16,5	1,25	42,2	29
61	Глазок	15	23,9	24,0	1,33	81,0	36
472	Еремеево	12	21,6	21,0	1,30	54,0	36
	среднее	12,8	20,3	19,9	1,29	51,1	33,8
	Инжавинская						
561	Серебрянка Инжавинская	12	18,4	18,5	1,33	57,2	34
31	Авдеевская	15	16,7	17,2	1,23	43,2	33
	среднее	13,5	17,5	17,8	1,28	50,2	33,5
	Серебрянка						
473	Губарева	15	19,5	19,9	1,25	68,0	41
468	Пады	13	18,3	17,7	1,47	45,2	33
458	Грязи	12	14,9	14,3	1,99	43,4	33
165	Кудинова	14	20,1	21,1	1,31	63,2	35
787	Сампур	14	21,7	22,0	1,33	66,1	35
834	Хохлунья	14	32,7	30,7	1,39	89,3	40
886	Сампур	14	22,2	21,2	1,26	61,7	40
95	Усмань	13	18,0	19,0	1,45	50,1	36
93	Кучерявая	14	18,6	19,4	1,47	59,8	36
283	Куликово	12	12,8	12,5	1,68	37,0	30
46	От Ледова	13	15,2	12,8	1,20	29,3	34
457	Грязное	12	16,9	16,1	1,50	50,7	34

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
453	Сизая Дрязгинская	13	18,3	17,7	1,47	45,2	28
452	Сторожевое	13	17,9	16,5	1,54	54,3	32
824	Киреевская	13	22,8	23,0	1,21	56,8	37
	среднее	13,2	19,3	18,9	1,43	54,7	34,9
	Дурман						
97	Дурман	14	23,2	22,2	1,30	51,7	36
956	Дурман	15	24,1	22,8	1,28	46,7	43
	среднее	14,5	23,6	22,5	1,29	49,2	39,5
	Саратовская						
345	Кинд	20	33,4	29,0	1,18	105,1	48
346	Фишер	19	25,1	24,8	1,20	77,9	46
343	Шведе	19	27,6	23,9	0,97	93,3	42
341	Цюрих	20	25,5	24,6	1,06	91,7	44
318	Нидерманжу	19	29,7	24,6	1,02	102,5	45
614	Саратовская (жёлтая)	14	22,5	20,0	1,35	58,2	31
197	Красный Кут	19	31,5	25,1	1,20	82,2	45
914	Каховка	19	29,8	28,6	1,18	116,9	49
	среднее	18,6	28,3	25,0	1,14	90,9	43,7
	Хмеловка						
918	Украинская 66	16	25,0	27,0	1,03	95,6	42
	среднее	16	25,0	27,0	1,03	95,6	42
	Курчавая						
-	Махорка	14	19,3	20,8	1,80	56,7	37
-	Махорка	13	20,7	19,9	1,36	64,7	40
	среднее	13,5	20,0	20,3	1,58	60,7	38,5
	Высокорослая зелёная						
1051	Высокорослая зеленая	15	23,0	22,6	1,40	54,6	36
866	Никотинно- лимонный	16	25,7	24,9	1,15	85,6	41
(937)	Лохвичанка	14	19,0	20,2	1,31	62,4	40
636	Кабэ	14	24,0	23,0	1,42	53,6	34
518	Лохвицкая	15	21,0	20,9	1,32	65,5	37
248	Высокорослая зеленая	15	23,6	24,0	1,27	83,0	36
249	Манчжурия Харбин 118	15	20,7	19,9	1,19	54,0	39
	среднее	14,8	22,4	22,2	1,29	65,5	37,6
	Жёлтая						
839	Турецкий	11	15,9	14,4	1,14	30,0	27
(98)	Желтая 106	11	20,9	19,7	1,19	46,6	44
890	Саман желтый	12	18,8	18,4	1,41	49,4	30
	среднее	11,3	18,5	17,5	1,24	42,0	33,7

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
	Бакун						
46	Славинка	15	32,2	27,3	0,91	110,1	56
	среднее	15	32,2	27,3	0,91	110,1	56
	Поморская						
739	Девицкая	15	18,0	18,6	1,50	54,0	37
61	НРБ	16	22,4	21,0	1,26	61,7	44
61	НРТ-23	15	20,3	19,2	1,22	52,3	41
	среднее	15,3	20,2	19,6	1,32	56,0	40,7
	Тексана						
568	Голландка	15	22,0	19,7	1,23	46,3	35
565	Бельгия	15	21,8	20,0	1,31	57,2	37
568	Голландия	15	22,0	19,7	1,23	46,3	35
	среднее	15	21,9	19,8	1,26	49,9	35,7
	Армения						
223	Армения Эльман	17	27,7	22,7	1,02	76,7	43
777	Армения 74	14	31,0	27,0	1,13	63,0	40
808	Бодян Черкесия	17	26,8	22,6	1,27	88,3	47
225	Азербайджан Кивригу	16	21,0	21,0	1,21	66,9	46
240	Абхазия Сухуми	15	21,0	20,0	1,24	53,9	35
221	Армения Даран	16	25,9	20,7	1,09	102,2	37
	среднее	15,8	25,5	22,3	1,16	75,1	41,3
	Африканский						
260	Алжир	15	21,0	19,0	1,32	37,9	34
268	Colubi	18	24,2	22,0	1,19	61,9	38
217	Тумбо	16	22,3	20,8	1,19	65,1	42
601	Коммуна	18	28,0	22,6	1,10	108,9	50
	среднее	16,7	23,9	21,1	1,20	68,4	41
	Сортообразцы						
207	Местная	19	28,9	26,3	1,27	75,9	43
1413	Brasile silo	15	25,6	25,8	1,32	76,8	42
382	Австралийс- кая	14	26,3	27,0	1,35	76,4	40
	Махорка	14	19,0	18,2	1,40	63,0	41
	Махорка	12	20,2	19,0	1,34	54,0	37
744	Кубань	14	23,1	22,0	1,37	55,0	33
948	Цирисмена	10	19,5	18,4	1,04	39,3	33
931	Желтая 209	10	19,7	17,6	1,10	44,6	42
945	Святошинка 9	11	16,7	16,0	1,33	37,6	34
887	Юрьевская	11	20,5	21,2	1,10	49,0	37
218	Кубань	13	22,2	21,7	1,38	54,0	34
252	Trigonophylla	15	22,0	19,0	1,20	55,5	40
281	Верейки	11	17,1	15,4	1,72	50,3	31

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
532	Бийская	12	19,5	19,2	1,38	37,4	25
618	Голубая Богомолова	12	17,7	15,8	1,12	23,1	35
619	Сторожевое низкорослая	13	17,3	17,8	1,37	44,4	31
	Абхазия Эситхор	14	22,0	21,0	1,22	53,0	34
	Среднее	12,9	21,0	20,1	1,29	52,3	36
	Размах варь- ирования минимальных значений	10-12	12,8-16,8	12,3-14,4	0,91-1,23	22,2-29,3	21-27
	Размах варь- ирования максимальных значений	18-20	25,0-33,4	27,0-30,7	1,62-1,99	91,7- 116,9	40-56

Анализ количественных данных 110 сортообразцов показал степень вариабельности каждого из шести признаков внутри сортотипов махорки и между ними. В выборке изученных сортообразцов установлено широкое морфо-биологическое разнообразие: количество листьев варьировало от 10-12 до 18-20 штук; длина листьев – от 12,8-16,8 до 25,0-33,4 см; ширина листьев – от 12,3-14,4 до 27,0-30,7 см; материальность листьев – от 0,91-1,23 до 1,62-1,99 г/дм²; урожай сухой массы с одного растения – от 22,2-29,3 до 91,7-116,9 г; вегетационный период от посадки до цветения – от 21-30 до 40-56 дней. Наиболее существенные различия внутри сортотипов отмечены для урожая сухой массы и вегетационного периода.

На рисунках 1 и 2 показана вариабельность наиболее важных признаков урожайности махорки: урожая сухой массы с одного растения и материальности листьев. Диаграммы групп данных сортотипов разделены промежутками (110 сортов и 17 промежутков, всего 127 порядковых номеров).

Наибольший урожай сухой массы с одного растения (80-116,9 г) отмечен у 15 сортообразцов из 10 сортотипов: Кинд, Нидерманжу, Цюрих, Шведе, Каховка, Украинская 66, Славинка, Армения Даран, Коммуна, Глазок, Хохлунья, Красный кут, Никотинно-лимонный, Высокослая зелёная, Бодян Черкесия. Высокая материальность листьев (1,62-1,99 г/дм²) отмечена у 10 сортообразцов четырёх сортотипов: Верейки 281, Верейки 454, Бадылэк, Сараевская, Морозова, Норвегия, Мюн, Грязи, Куликово, Махорка.

Сорта махорки сортотипов Саратовская, Бакун и Армения отличались высокими показателями комплекса признаков – количества листьев (15-18 штук) и их размеров (25-32 x 22-27 см), урожайности (75-110 г сухой массы с одного растения), а также длительным вегетационным периодом (41-56 дней от посадки до цветения).

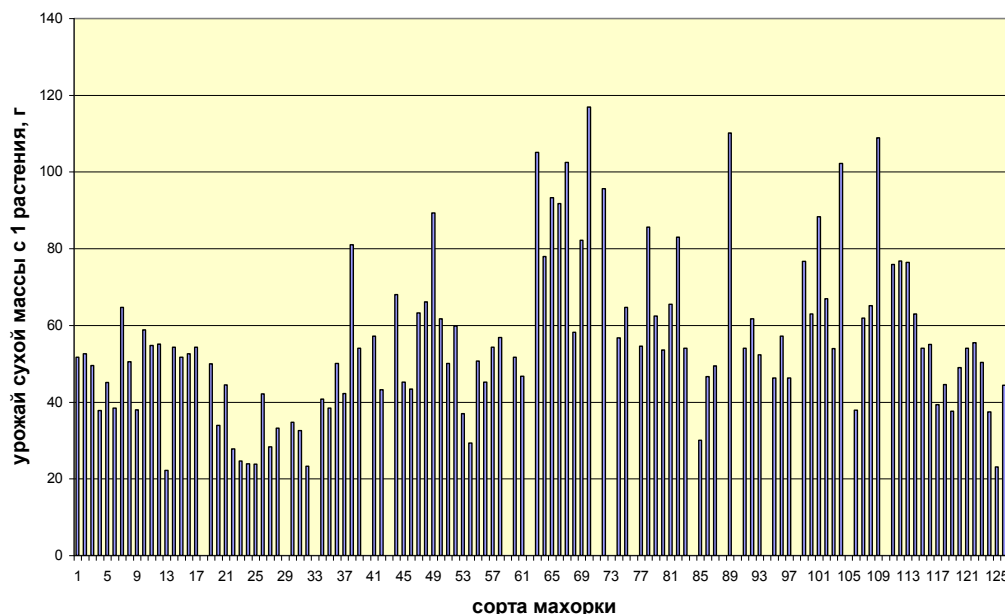


Рисунок 1. Изменчивость урожайности сортов махорки

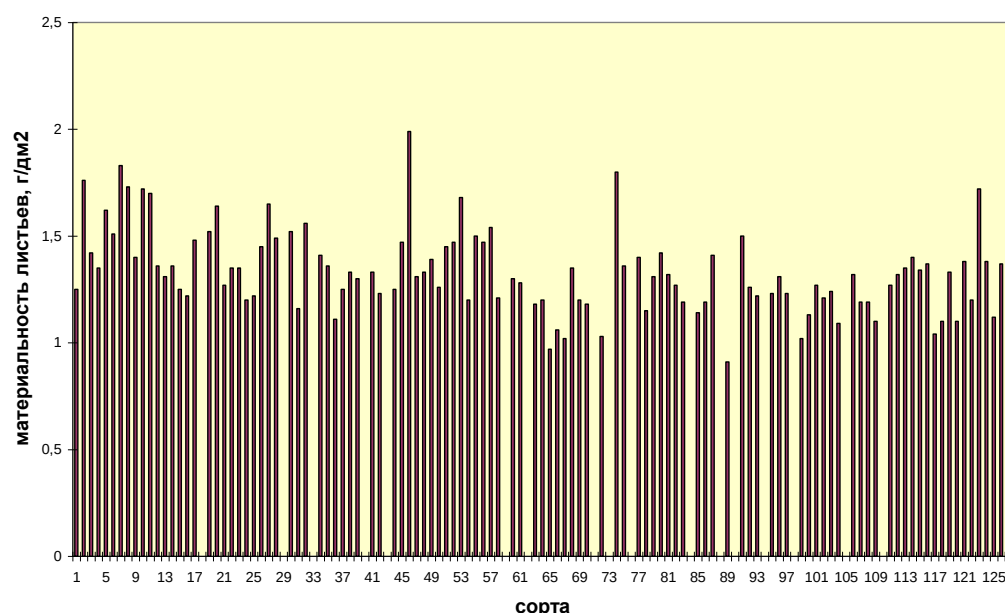


Рисунок 2. Изменчивость материальности листьев махорки

Установлено, по средним параметрам сортотипов, что наибольшие значения селекционно-ценных признаков были представлены у махорки сортотипов: по количеству листьев – Саратовская, Армения и Африканская; по длине листьев – Саратовская, Бакун, Армения; по ширине листьев – Дурман, Саратовская, Хмеловка, Высокорослая зелёная, Бакун, Армения; по материальности – Пехлец, Гумилис, Стемас, Серебрянка, Курчавая; по урожаю сухой массы с одного растения – Саратовская, Хмеловка, Бакун, а также Высокорослая зелёная, Армения, Африканская; с длительным периодом от посадки до цветения – Бакун, Саратовская, Хмеловка, а также Дурман, Курчавая, Поморская, Армения, Африканская.

По результатам морфо-биологической и селекционной оценки выделены перспективные сортообразцы махорки с лучшими значениями хозяйственно-полезных и селекционно-ценных признаков:

- 10 сортообразцов с наибольшим количеством листьев (18-20 шт.) – Кинд, Фишер, Нидерманжу, Цюрих, Шведе, Красный кут, Каховка (сортотип Саратовская); Коммуна и Colubi (сортотип Африканская); Местная;

- 18 сортообразцов с наибольшей длиной листьев (25-33 см) – Хохлунья (сортотип Серебрянка); Кинд, Фишер, Нидерманжу, Цюрих, Шведе, Красный кут, Каховка (сортотип Саратовская); Никотинно-лимонный (сортотип Высокорослая зелёная); Славинка (сортотип Бакун); Армения Эльман, Армения 74, Бодян Черкесия, Армения Даран (сортотип Армения); Коммуна (сортотип Африканская); Местная, Австралийская, Brasile silo;

- 7 сортообразцов с наибольшей шириной листьев (27-30 см) – Хохлунья (сортотип Серебрянка); Кинд, Каховка (сортотип Саратовская); Украинская 66 (сортотип Хмеловка); Славинка (сортотип Бакун); Армения 74 (сортотип Армения); Австралийская;

- 10 сортообразцов с высокой материальностью (1,62-1,99 г/дм²) – Верейки 281, Верейки 454, Бадылёк, Сараевская, Морозова (сортотип Пехлец); Норвегия, Мюн (сортотип Гумилис); Грязи, Куликово (сортотип Серебрянка); Махорка (сортотип Курчавая);

- 15 сортообразцов с максимальным урожаем сухой массы с одного растения (91,7-116,9 г) – Кинд, Нидерманжу, Цюрих, Шведе, Каховка (сортотип Саратовская); Украинская 66 (сортотип Хмеловка); Славинка (сортотип Бакун); Армения Даран (сортотип Армения); Коммуна (сортотип Африканская); и повышенной урожайностью (80-90 г) – Глазок (сортотип Стемас); Хохлунья (сортотип Серебрянка); Красный кут (сортотип Саратовская); Никотинно-лимонный, Высокорослая зелёная (сортотип Высокорослая зелёная); Бодян Черкесия (сортотип Армения);

- 27 сортообразцов с длительным вегетационным периодом (40-56 дней от посадки до цветения) – Губарева, Хохлунья, Сампур (сортотип Серебрянка); Дурман (сортотип Дурман); Кинд, Фишер, Нидерманжу, Цюрих, Шведе, Красный кут, Каховка (сортотип Саратовская); Махорка (сортотип Курчавая); Никотинно-лимонный, Лохвичанка (сортотип Высокорослая зелёная); Желтая 106 (сортотип Жёлтая); Славинка (сортотип Бакун); НРБ, НРТ-23 (сортотип Поморская); Армения Эльман, Армения 74, Бодян Черкесия, Азербайджан Кивригу (сортотип Армения); Коммуна (сортотип Африканская); Местная, Австралийская, Жёлтая 209, Trigonophylla;

- 13 сортообразцов с коротким вегетационным периодом (21-30 дней от посадки до цветения) – Верейки № 454, Боровинка, Шелемишево, Верейка № 465, Сараевская, Пехлец № 138 (сортотип Пехлец); Семёновка 101, Стемас Филина (сортотип Стемас); Местная Староюрьевская (сортотип Юрьевская Серебрянка); Сизая Дрязгинская (сортотип Серебрянка); Турецкий, Саман жёлтый (сортотип Жёлтая); Бийская.

Высокой урожайностью и адаптивностью в наших условиях выращивания отличались сорта сортотипов Саратовская и Высокорослая зелёная.

Таким образом, в 2017-2018 гг. поддержано в жизнедеятельном состоянии 110 сортообразцов махорки из мировой коллекции Никоциана и по результатам морфо-биологической и селекционной оценки выделены перспективные

сортообразцы для выращивания и получения курительного сырья: девять наиболее урожайных – Кинд, Нидерманжу, Цюрих, Шведе, Каховка (сортотип Саратовская); Украинская 66 (сортотип Хмеловка); Славинка (сортотип Бакун); Армения Даран (сортотип Армения); Коммуна (сортотип Африканская); и шесть с повышенной урожайностью – Глазок (сортотип Стемас); Хохлунья (сортотип Серебрянка); Красный кут (сортотип Саратовская); Никотинно-лимонный, Высокородная зелёная (сортотип Высокородная зелёная); Бодян Черкесия (сортотип Армения).

Литература

1. Винокурова Н.К. Характеристика сортов махорки по содержанию никотина // Сб. науч. работ ВИТИМ. Краснодар, 1971. С. 37-53.
2. Методики селекционно-семеноводческих работ по табаку и махорке. Учебно-методическое пособие. Краснодар: Просвещение-Юг, 2014. 139 с.
3. Практическое руководство по возделыванию махорки (*Nicotiana rustica*) / С.Н. Алёхин, Т.В. Плотникова, И.И. Мурзинова / ВНИИТТИ. Краснодар, 2015. 28 с.
4. Псарёв Г.М. Культура махорки. М.: Сельхозгиз, 1947. 188 с.
5. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. Минск: «Вышэйшая школа», 1973. С. 218-230.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ГРУППЫ СОРТОВ РИСА С РАЗЛИЧНОЙ ФОРМОЙ ЗЕРНОВКИ

Верещагина С.А., Гапишко Н.И., Якунина А.А.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»,
Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Форма зерновки определяет потребительские свойства сортов риса.

Ключевые слова. Короткозерные сорта, среднезерные сорта, форма зерновки, длиннозерные сорта, метелка.

GROWING GROUPS OF RICE WITH VARIOUS GRAIN FORM

Vereshchagina S.A., Gapishko N.I., Yakunina A.A.

FSBSI «All-Russian Rice Research Institute»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The shape of the grains determines the consumer properties of rice varieties.

Keywords. Short grain varieties, medium grain varieties, grain shape, long grain varieties, whisk.

Форма зерновки определяет потребительские свойства сортов риса. Как правило, отечественные образцы относятся к подвиду *japonica* и имеют округлую зерновку и низкое содержание амилозы, также более устойчивы к стрессам [1-4]. Длиннозерные образцы – до недавнего времени это были образцы подвита *indica* с высоким содержанием амилозы, что позволяет им при варке более длительный период сохранять форму [5-7]. Еще одной особенностью длиннозерных сортов является их меньшая отзывчивость на уровень минерального питания и эффективность фотосинтеза [8-10]. До сих пор морфофизиологические характеристики групп сортов не анализировались, не выявлены критерии оценки и методические аспекты такого анализа [11-13].

Анализ групп сортов по длине метелки максимальное значение признака у длиннозерных сортов, которые могут быть источниками по признаку (рисунок 1).

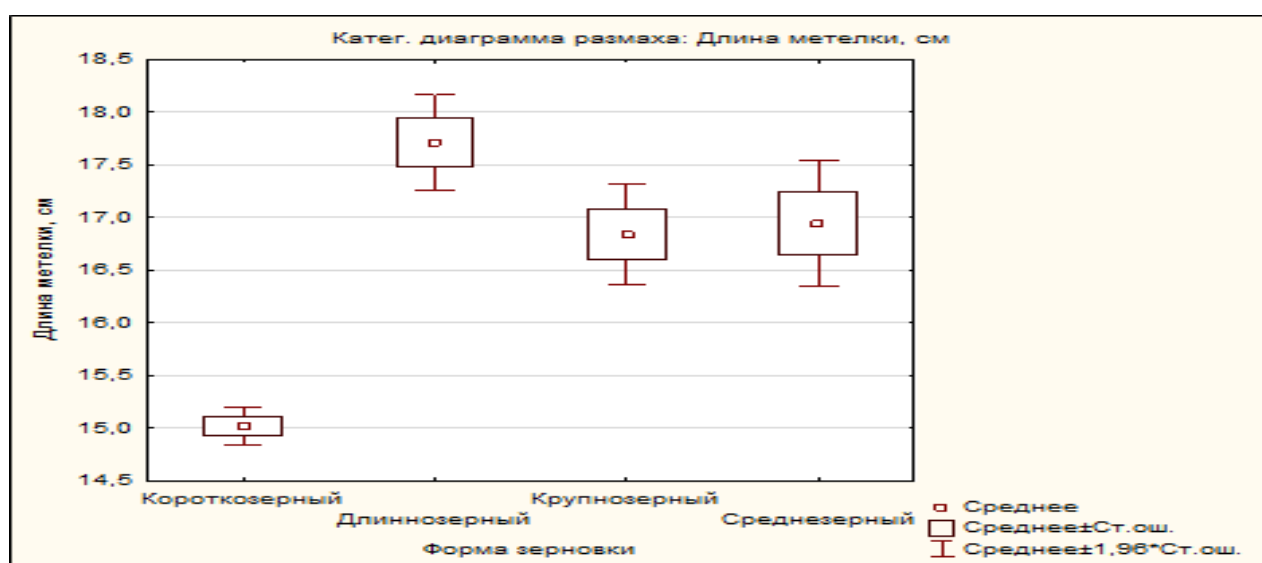


Рисунок 1. Полиморфизм групп сортов с различной формой зерна по признаку длина метелки

По массе главной метелки минимальное значение признака у длиннозерных сортов, сорта других групп достоверно не различаются и могут быть источниками по признаку (рисунок 2).

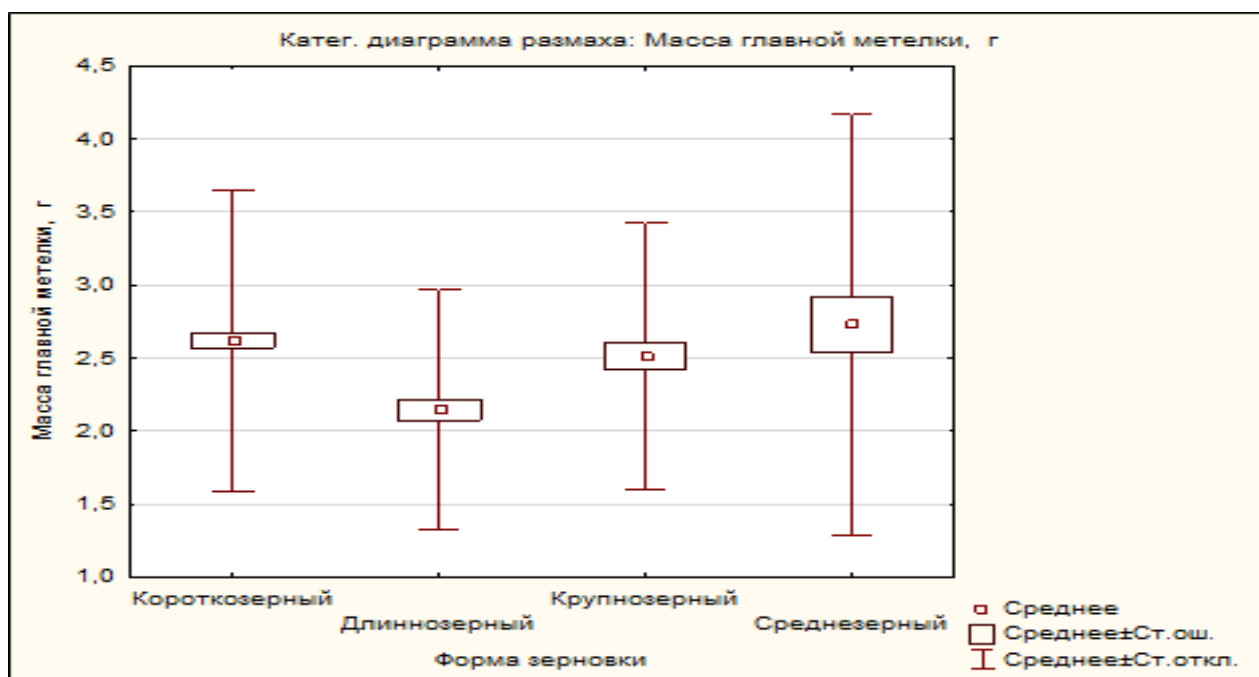


Рисунок 2. Полиморфизм групп сортов с различной формой зерна по признаку масса главной метелки

По ширине флагового листа минимальное значение признака у длиннозерных сортов, сорта других групп достоверно не различаются и могут быть источниками по признаку (рисунок 3).

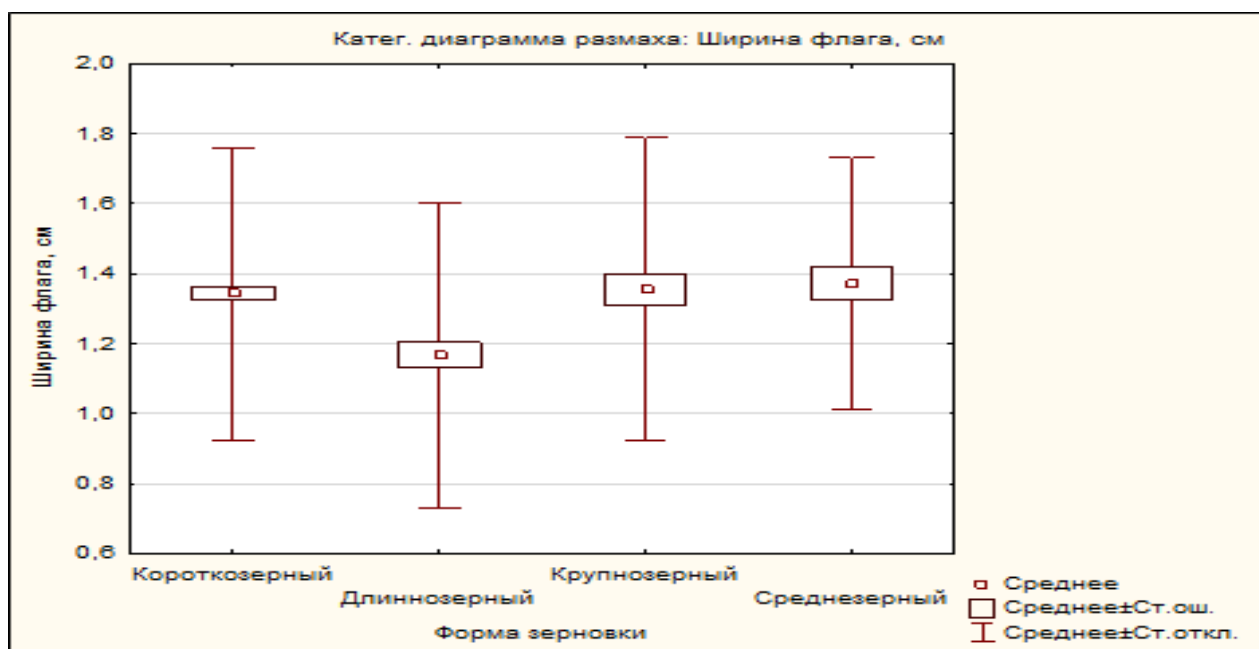


Рисунок 3. Полиморфизм групп сортов с различной формой зерна по признаку ширина флага



Рисунок 4. Полиморфизм групп сортов с различной формой зерна по признаку длина флага

По длине флагового листа минимальное значение признака у короткозерных и среднезерных сортов, длиннозерные и крупнозерные сорта достоверно не различаются по признаку и могут быть источниками (рисунок 4).

Из вышеперечисленного можно заключить, что длиннозерные сорта нуждаются в селекции на увеличение количества колосков на метелке, повышении ширины флагового листа и уменьшении его длины.

Литература

1. Goncharova J.K. and Kharitonov E.M. Rice Tolerance to the Impact of High Temperatures // Agricultural Research Updates, 2015. Vol. 9. P. 1-37.
2. Гончарова Ю.К. Воздействие температурного стресса на продуктивность риса // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2009. № 2. С. 40-42.
3. 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.
4. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К. О генетико-физиологических механизмах солеустойчивости у риса (*Oryzasativa* L.) (обзор) // Сельскохозяйственная биология. 2013. № 3. С. 3-11.
5. Гончарова Ю.К., Харитонов Е.М. Полиморфизм российских сортов риса по генам широкой совместимости // Вестник РАСХН. 2013. С. 41- 43.

6. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К. Поиск генов широкой у образцов риса подвидов *indica* и *japonica* // Аграрная наука. 2013. № 3. С. 15-17.
7. Гончарова Ю.К., Гончаров С.В. Изучение и использование дикорастущего африканского *Oryza longistaminata* в качестве донора признаков аллогамии в селекции культурного риса на гетерозис // Генетические ресурсы культурных растений. Проблемы мобилизации, инвентаризации, сохранения и изучения генофонда важнейших сельскохозяйственных культур для решения приоритетных задач селекции: тезисы докл. Междунар. науч.-практ. конф. / ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова. 2001. С. 253-255.
8. Харитонов Ю.К. Гончарова Ю.К. Эффективность минерального питания у риса // Доклады РАСХН. 2011. № 2. С. 10-12.
9. Goncharova J.K., Kharitonov E.M. Genetic control of traits determining phosphorus uptake by rice varieties (*Oryza sativa* L.). Vavilovskii Zhurnal Genetikii Selektcii – Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2015 .19(2). P. 197-204.
10. Гончарова Ю.К. Генетика признаков, определяющих содержание пигментов у риса // Вестник РАСХН. 2010. С. 45-47.
11. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К., Иванов А.Н. Применение кластерного анализа для разделения сортов по реакции на изменение условий среды // Вестник РАСХН. 2014. № 6. С. 32-35.
12. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К., Иванов А.Н. Совершенствование методов оценки селекционного материала // Доклады РАСХН. 2014. № 4. С. 8-10.
13. 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.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГРУПП СОРТОВ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ ПО ПЕРИОДУ ВЕГЕТАЦИИ

Гатишко Н.И., Верещагина С.А., Якунина А.А.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»,
Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Период вегетации одна из главных характеристик сорта, от которой во многом зависит урожайность, особенно в неблагоприятные годы. У раннеспелых сортов в сравнении с позднеспелыми вегетационный период проходит с существенной разницей. В результате чего отражается на конкретных показателях.

Ключевые слова. Позднеспелые сорта, раннеспелые сорта, среднеспелые сорта, флаговый лист, главная метелка.

COMPARATIVE ANALYSIS OF GROUPS OF VARIETIES OF DOMESTIC BREEDING FOR THE GROWING SEASON

Gapishko N.I., Vereshchagina S.A., Yakunina A.A.

FSBSI «All-Russian Rice Research Institute»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The growing season is one of the main characteristics of the variety, on which the yield is largely dependent, especially in adverse years.

Keywords. Late-ripening varieties, early-ripening varieties, Middle-late varieties, flag leaf, main panicle.

Раннеспелые сорта позволяют получить более высокий урожай в годы с высокими температурами в период цветения и налива зерна более позднеспелых образцов [1-3]. Раннеспелость также позволяет накопить меньше солей на засоленных участках и тем самым сохранить урожайность при некоторых видах засоления [4-6]. Изучение эффективности фотосинтеза и минерального питания у сортов отечественной селекции выявило достоверные различия, как по содержанию пигментов, так и по другим признакам, причем выделены сорта с высокими показателями различных групп спелости [7-9]. Есть также зависимость между периодом вегетации сорта и подвидовой принадлежностью, так сорта подвита *indica*, как правило, более позднеспелы и фоточувствительны [10-12]. Однако большинство из передаваемых на Госсортоиспытание сортов в последние годы это среднепоздние сорта. Они более урожайны, так как сокращение периода вегетации в большинстве случаев ведет к снижению урожайности.

В связи с этим важно выявить закономерности морфологических и физиологических признаков характеризующих группы сортов для определения наиболее перспективных направлений селекционной работы по совершенствованию каждой из изучаемых групп.

Сорта отечественной селекции изучали на четырех фонах (6 лизиметр – контроль, 5 – низкий уровень минерального питания, 7 – засоление, 4 – загущение) для изучения вариабельности признаков сорта в зависимости от условий среды.

На рисунке 1 представлен полиморфизм отечественных сортов по ширине флагового листа. Позднеспелые сорта не достоверно превышают по признаку среднеспелые, раннеспелые им достоверно уступают (рисунок 1).

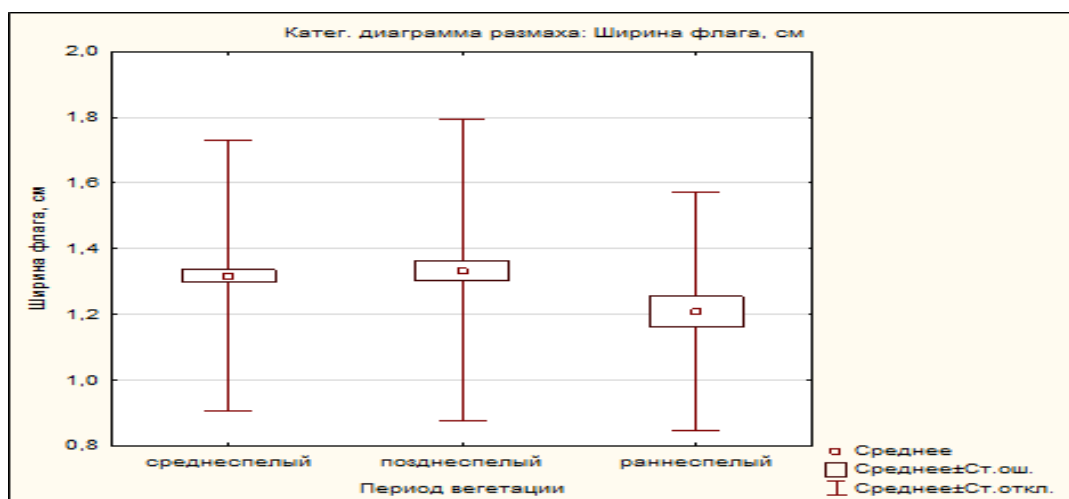


Рисунок 1. Полиморфизм групп сортов с различным периодом вегетации по ширине флагового листа

По длине флагового листа раннеспелые и позднеспелые сорта не различались, достоверно отличались только среднеспелые сорта (рисунок 2).

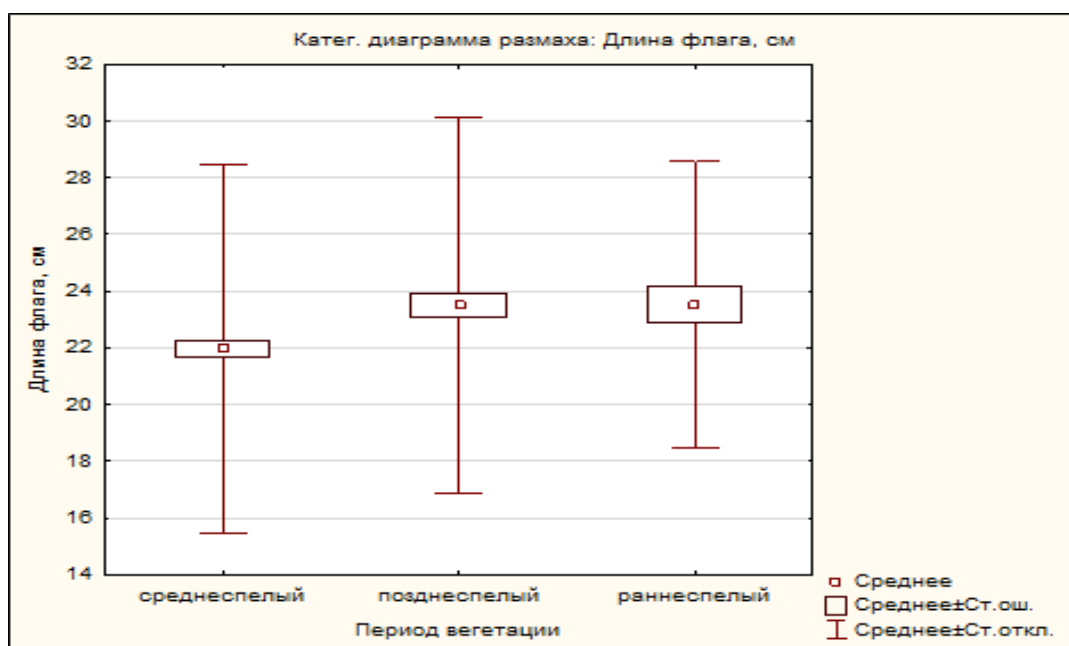


Рисунок 2. Полиморфизм групп сортов с различным периодом вегетации по длине флагового листа

По массе главной метелки среднеспелые и позднеспелые сорта не различались, достоверно отличались только раннеспелые сорта (рисунок 3).



Рисунок 3. Полиморфизм групп сортов с различным периодом вегетации по признаку масса главной метелки

По пустозерности раннеспелые и позднеспелые сорта не различались, достоверно отличались только среднеспелые сорта повышенным значением признака (рисунок 4).

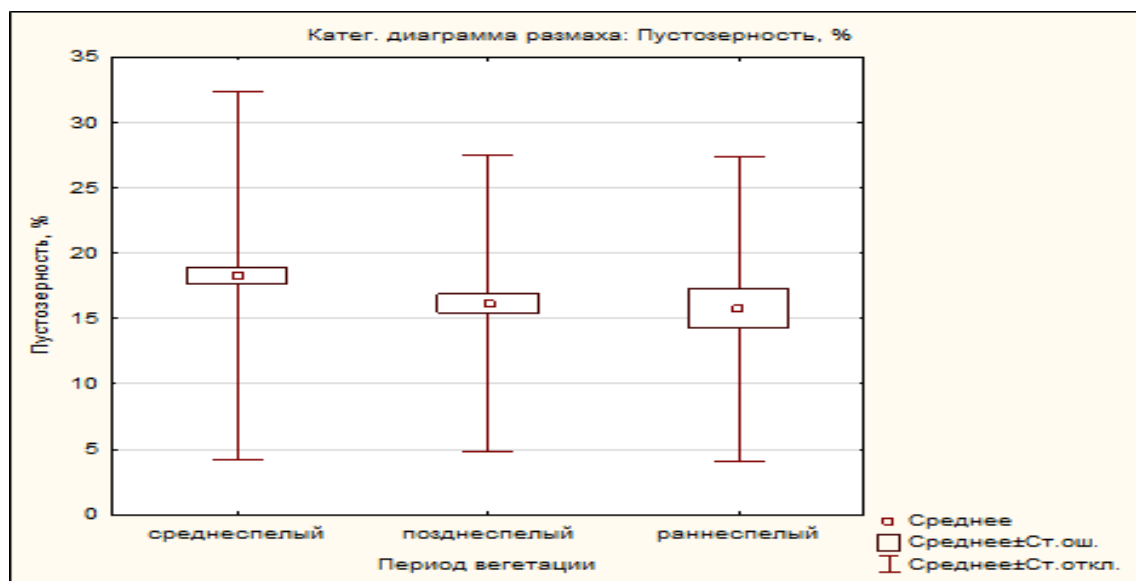


Рисунок 4. Полиморфизм групп сортов с различным периодом вегетации по признаку пустозерность

Количество выполненных колосков главной метелки у среднеспелых и позднеспелых сортов достоверно не отличалось, только раннеспелые сорта имели меньшее значение признака (рисунок 5).

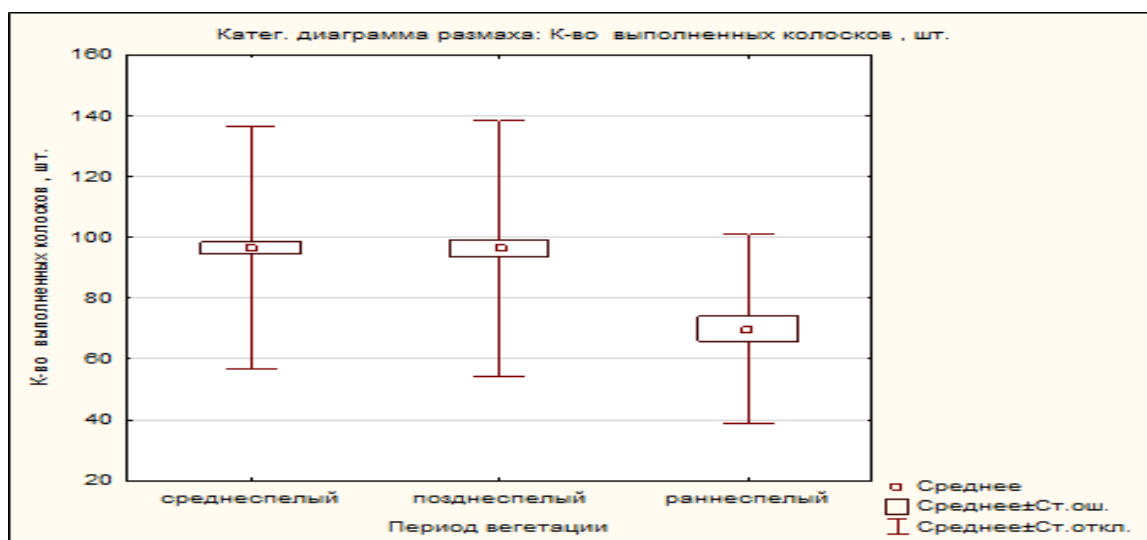


Рисунок 5. Полиморфизм групп сортов с различным периодом вегетации по признаку количество выполненных колосков

Из всего вышесказанного можно сделать вывод о необходимости селекции раннеспелых сортов на признаки: количество выполненных колосков, масса главной метелки. Установить связь высокой продуктивности с размерами флагового листа.

Литература

1. Goncharova J.K. and Kharitonov E.M. Rice Tolerance to the Impact of High Temperatures//Agricultural Research Updates. 2015. Vol. 9. P. 1-37.
2. Гончарова, Ю.К. Воздействие температурного стресса на продуктивность риса // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2009. № 2. С. 40-42.
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. 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.
5. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К. О генетико-физиологических механизмах солеустойчивости у риса (*Oryza sativa* L.) (обзор) // Сельскохозяйственная биология. 2013. № 3. С. 3-11.
6. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К. Взаимосвязь между устойчивостью к высоким температурам и стабильностью урожаев у риса // Аграрная Россия. 2008. № 3. С. 22-24.
7. Харитонов Ю.К. Гончарова Ю.К. Эффективность минерального питания у риса // Доклады РАСХН. 2011. № 2. С. 10-12.
8. Goncharova J.K., Kharitonov E.M. Genetic control of traits determining phosphorus uptake by rice varieties (*Oryza sativa* L.). Vavilovskii Zhurnal Genetikii Selektzii – Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2015. 19(2):197-204.

9. Гончарова Ю.К. Генетика признаков, определяющих содержание пигментов у риса // Вестник РАСХН. 2010. С. 45-47.
10. Гончарова Ю.К., Харитонов Е.М. Полиморфизм российских сортов риса по генам широкой совместимости // Вестник РАСХН. 2013. С.41- 43.
11. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К. Поиск генов широкой у образцов риса подвидов *indica* и *japonica* // Аграрная наука. 2013. № 3. Р. 15-17.
12. Гончарова Ю.К., Гончаров С.В. Изучение и использование дикорастущего африканского *Oryza longistaminata* в качестве донора признаков аллогамии в селекции культурного риса на гетерозис // В книге: Генетические ресурсы культурных растений. Проблемы мобилизации, инвентаризации, сохранения и изучения генофонда важнейших сельскохозяйственных культур для решения приоритетных задач селекции. Тезисы докладов Международной научно-практической конференции. Всероссийский научно-исследовательский институт растениеводства им. Н.И. Вавилова. 2001. С. 253-255.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ В СЕЛЕКЦИИ ТАБАКА

*Иваницкий К.И., канд. с.-х. наук, Хомутова С.А., канд. с.-х. наук,
Баранова Е.Г., канд. биол. наук, Павлюк И.В., Жигалкина Г.Н.,
Кубахова А.А., Сучков В.И.*

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

Аннотация. В статье рассматриваются результаты многолетних работ по изучению перспективных сортов, гибридов табака с комплексом хозяйственно-полезных признаков.

Ключевые слова. Табак, селекция, сорт, гибриды.

PERSPECTIVE INITIAL MATERIAL IN BREEDING TOBACCO

*Ivanitskii K.I., Cand. Sc. (Agric.), Khomutova S.A., Cand. Sc. (Agric.),
Baranova E.G., Cand. Sc. (Biol.), Pavlyuk I.V., Zhigalkina G.N.,
Kubakhova A.A., Suchkov V.I.*

FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The article discusses the results of many years of work on the study of promising varieties, tobacco hybrids with a complex of economically useful traits.

Keywords. Tobacco, selection, variety, hybrids.

Создание сортов интенсивного типа требует совмещения большого количества хозяйственно-полезных признаков и свойств.

Для получения перспективного исходного материала с 2009 года начата программа скрещиваний лучших сортов с образцами, выделенными из генофонда мировой коллекции.

Родительские формы подбирали исходя из требований к сорту.

На основе парных скрещиваний, беккроссов и многократных отборов получен и изучен гибридный материал преимущественно четвертого, пятого поколений с участием более 70 сортов с различным спектром хозяйственно-полезных признаков (таблица 1).

Наиболее перспективные гибриды доведены до шестого, седьмого, восьмого поколений и под названием Остролист 461, Остролист 178, Трапезонд 124, Трапезонд 511 переданы в высшие звенья селекционного процесса (таблицы 1-3).

Полученный перспективный материал характеризуется среднеспелым типом развития, высоким уровнем количества и качества урожая, устойчивостью к пероноспорозу, табачной мозаике, черной корневой гнили. А такие сорта как Остролист 187, Трапезонд 124 низким – содержанием никотина.

Ниже приводится краткая агробиологическая характеристика перспективных сортов Остролист 461, Остролист 187, Трапезонд 124, Трапезонд 38, Трапезонд 511 (таблицы 1-3).

Остролист 461 создан методами межсортной гибридизации и индивидуального отбора с использованием сортов Остролист 215, Гибрид 10 и Остролист 1519 ул.

Направление селекции – высокая продуктивность, желтая окраска листа, высокая материальность, устойчивость к пероноспорозу, табачной мозаики, черной корневой гнили.

Морфологические особенности – лист сидячий, пластика листа овально-вытянутая, поверхность гладкая, цвет листа светло-желто-зеленый. Растение овальной формы с приподнятым положением листьев на стебле.

Хозяйственные свойства – дает скелетное сырье высоких курительных достоинств. Сорт относится к типу желтолистных. По данным конкурсного сортотипирования, в среднем за ряд лет урожайность 37,6 ц/га, превышает контроль на 4,6 ц/га. Выход первого товарного сорта равен 95 %. Длина уборочного периода 90 дней. Сорт среднеспелый, от посадки до цветения 90 дней, от посадки до созревания листьев последнего яруса 130 дней. Ткань листа высокой материальности – 4,2 г/дм².

Остролист 187 получен от скрещивания сортов Соболевский 174, Дебrecен, Остролист 1519 ул.

Направление селекции – высшая материальность, малое содержание никотина, светло-зеленый цвет листа, устойчивость к пероноспорозу, табачной мозаике, черной корневой гнили, пригодность к механизированной уборке.

Морфологические особенности – лист сидячий, форма листа овально-вытянутая, окраска светло-зеленая. Растение цилиндрической формы с горизонтальным положением листьев на стебле.

Хозяйственные свойства – дает скелетное сырье высоких курительных свойств. Сорт относится к зеленолистному типу. Урожайность в среднем 36,0 ц/га, превосходит стандарт на 3,0 ц/га, выход первого товарного сорта 97 %. Длина уборочного периода 84 дня. Сорт среднеспелого сорта типа развития: от посадки до цветения 90 дня, от посадки до уборки листьев последнего яруса 130 дней. Ткань листьев высокоматериальная – 5,4 г/дм². Малоникотинный сорт. Устойчив к пероноспорозу, табачной мозаике, черной корневой гнили.

Трапезонд 124 создан методами межсортной гибридизации и многократного отбора с использованием сортов Трапезонд 182 и Дебрецен.

Направление селекции – скороспелость, увеличение размеров листа, низкое содержание никотина, устойчивость к пероноспорозу, табачной мозаике, черной корневой гнили.

Морфологические особенности – лист черешковый, пластинка листа овально-вытянутая, поверхность слегка вспученная, окраска светло-зеленого оттенка, черешок короткий, узкоокаймленный. Растение овального габитуса с приподнятым положением листьев на стебле.

Хозяйственные свойства – дает сырье скелетного типа, высоких курительных достоинств. Сорт зеленолистного типа. Урожайность в среднем за ряд лет, составляет 27,0 ц/га и превышает контроль на 4,0 ц/га. Выход первого товарного сорта 100 %. Длина уборочного периода 64 дня. Сорт скороспелого типа развития: от посадки до цветения 76 дня, от посадки до созревания листьев последнего яруса растений 104 дня. Ткань листьев высокоматериальная. Устойчив к пероноспорозу, табачной мозаике, черной корневой гнили.

Трапезонд 38 – выведен многократным индивидуальным отбором из потомства от скрещивания сортов Трапезонд 683 и Трапезонд 42.

Направление селекции – высокая товарность сырья и продуктивность, выносливость к перестою, устойчивость к переноспорозу, табачной мозаике, черной корневой гнили.

Морфологические особенности – лист черешковый, форма листа овальная, поверхность слабо изогнутая, окраска пластинки светло-зеленая, черешок короткий, слабоокаймленный. Растение цилиндрической формы с приподнятым положением листьев на стебле.

Хозяйственные свойства – характеризуется скелетным типом сырья, высоких курительных свойств. Сорт зеленолистного типа. Ткань листа высокоматериальная. Урожайность в среднем 28,1 ц/га, превышает контроль на 5,1 ц/га, выход первого товарного сорта – 94,7 %. Длина уборочного периода 68 дней. По длине вегетационного периода относится к среднеспелым: от посадки до цветения 75 дней, от посадки до уборки последнего яруса 114 дней. Сорт устойчив к пероноспорозу, табачной мозаике, черной корневой гнили и перестоя.

Трапезонд 511 – получен методом межсортной гибридизации с использованием сортов Трапезонд 41, Золотистый Игар, Трапезонд II и многократным индивидуальным отбором.

Направление селекции – сближенное созревание листьев, высокая продуктивность, устойчивость к пероноспорозу, табачной мозаике, черной корневой гнили.

Морфологические особенности – лист черешковый, форма пластинки листа овальная, поверхность мелко вспученная, окраска листа светло-желтого цвета, черешок узкоокаймленный. Растение эллипсоидальной формы с приподнятым положением листьев на стебле.

Хозяйственные свойства – дает сырье скелетного типа. Ткань листа высокоматериальная. Сорт относится к желтолистному типу. Урожайность в среднем 27,7 ц/га, превышает стандарт на 4,7 ц/га. Выход первого товарного сорта 87,4 %. Длина уборочного периода 88 дней. Сорт среднеспелого типа развития, от посадки до цветения 81 дней, от посадки до созревания листьев последнего яруса 139 дней. Сорт устойчив к пероноспорозу, табачной мозаике, черной корневой гнили.

Методом межсортной гибридизации были получены перспективные гибридные комбинации старших поколений. Гибриды характеризуются высокой продуктивностью, среднеспелостью, устойчивостью к болезням (таблицы 1-3).

Наиболее ценными оказались гибриды сидячелистной группы: F₅ (Остролист 7 х Крупнолистный 21); F₅ (Остролист 215 х Гигантская Герцеговина 1134), которые по урожаю превысили стандарт на 3,0-5,0 ц/га.

Гибрид F₅ (Остролист 215 х Гигантская Герцеговина 1134) светло-зеленолистного типа (таблицы 1-3). По урожайности превышает стандарт на 4,6 ц/га. Выход первого товарного сорта 84,1 %. Длина уборочного периода 76 дней. Материальность ткани листа на 1,4 г/дм² выше чем у контроля. Дегустационная оценка на уровне стандарта. Гибрид слабоустойчив к пероноспорозу, табачной мозаике, подгару и среднеустойчив к черной корневой гнили.

Гибрид F₅ (Остролист 7 х Крупнолистный 21) зеленолистного типа (таблицы 1-3). По урожайности превышает стандарт на 2,6 ц/га. Выход первого товарного сорта 88 %. Длина уборочного периода 83 дня. Гибрид среднепозднеспелого типа развития: от посадки до цветения 80 дней, от посадки до созревания листьев последнего яруса растения 128 дней. Ткань листьев высокоматериальная. Гибрид устойчив к пероноспорозу, табачной мозаике, черной корневой гнили.

Гибрид F₃ (Крупнолистный 21 х Флорида 513) зеленолистный (таблицы 1-3). По урожайности незначительно превышает стандарт на 2,0 ц/га при выходе первого товарного сорта 81,8 % и длиной уборочного периода 76 дней. Гибрид среднеспелого типа развития: от посадки до начала цветения 86 дней, от посадки до созревания листьев последнего яруса 125 дней. Гибрид устойчив к пероноспорозу, вирусу табачной мозаики, слабо устойчив к черной корневой гнили.

Гибрид F₅ F₄ (Трапезонд 92 х Трапезонд 182) х Трапезонд 1268 светлозеленолистный (таблицы 1-3).

Таблица 1

Урожайные данные и химико-технологические свойства перспективных сортов и лучших гибридов табака (2008-2017 гг.)

Сорта и гибриды	Урожайность, ц/га	Товарный ассортимент, %		Материальность, г/дм ²	Содержание никотина, %	Дегустационная оценка, сумма баллов
		I	II			
Юбилейный 8, ст.	33,0	87,0	13,0	3,6	3,0	38,0
Остролист 461	37,6	95,0	5,0	4,2	2,5	38,8
Остролист 187	36,0	97,0	3,0	5,4	1,9	38,0
F ₅ (Остролист 215 х Гигантская Герцеговина 1134)	37,6	84,1	15,9	5,0	2,5	38,0
F ₅ (Остролист 7 х Крупнолистный 21)	35,6	88,0	12,0	4,7	3,0	39,0
F ₃ (Крупнолистный 21 х Флорида 513)	35,0	81,8	14,2	4,0	2,2	38,5
Трапезонд 219, ст.	23,0	90,0	10,0	4,0	2,9	38,5
Трапезонд 124	27,0	100,0	0	4,5	1,6	39,8
Трапезонд 38	28,1	94,7	5,3	5,0	3,4	38,9
Трапезонд 511	27,7	87,4	12,6	4,2	3,8	38,5
F ₅ F ₄ (Трапезонд 92 х Трапезонд 182) х Трапезонд 1268	26,0	92,6	5,6	4,2	3,3	38,0
F ₄ (Трапезонд 230 х Трапезонд 219)	23,6	85,5	11,3	5,6	2,5	38,0
F ₃ (Трапезонд 92 х Трапезонд 319)	27,5	89,4	8,0	4,5	2,2	38,0
F ₃ (Трапезонд 15 х Трапезонд 41- 42)	26,4	93,6	5,5	4,3	2,8	39,0
F ₃ F ₂ (Трапезонд 182 х Трапезонд 5) х Трапезонд 362	28,1	90,5	9,0	4,5	2,1	38,4
F ₃ (Трапезонд 3072 х Трапезонд 92)	26,1	94,1	5,0	4,5	2,8	38,5

По урожайности превышает контроль на 3,0 ц/га, при выходе первого товарного сорта 92,6 %. Длина уборочного периода 86 дней. Материальность на уровне стандарта. Гибрид устойчив к ложной мучнистой росе, вирусу табачной мозаике и подгару.

Гибрид F₄ (Трапезонд 230 х Трапезонд 219) светлозеленолистный (таблицы 1-3). По урожайности на уровне стандарта с выходом первого товарного сорта 85,5 %. Длина уборочного периода 67 дней. Гибрид среднеспелого типа развития: от посадки до цветения 74 дня, от посадки до созревания листьев последнего яруса 110 дней. Материальность ткани листа на 1,6 г/дм² выше, дегустационная оценка на уровне стандарта. Гибрид устойчив к ложной мучнистой росе, вирусу табачной мозаики, слабоустойчив к подгару и неустойчив к черной корневой гнили.

Таблица 2

Фенологическая характеристика лучших гибридов табака (2008-2017 гг.)

Гибриды	Длина рассад ного перио- да, дней	Число дней от посадки до цвете- ния	Число дней от посадки до уборки листьев, ломки			Длина убороч- ного периода, дней	Цвет технически зрелых листьев
			I	III	У		
Юбилейный 8, ст.	50	91	53	86	142	90	желтый
F ₇ F ₂ (Остролист 2747 х Гибрид 23) х Остролист 215)	45	85	48	81	130	85	светло- желтый
F ₈ F ₂ (Соболчский 174 х Дебрецен) х Остролист 1519 дл.)	40	86	49	80	130	85	зеленый
F ₅ (Остролист 215 х Гигантская Герцеговина 1134)	45	82	45	75	120	76	светло- зеленый
F ₅ (Остролист 7 х Крупнолистный 21)	45	80	52	82	128	83	зеленый
F ₅ (Крупнолистный 21 х Флорида 513)	45	86	44	82	125	76	зеленый
Трапезонд 219, ст.	40	72	43	77	103	54	зеленый
F ₇ (Трапезонд 41-42 х Дебрецен)	44	76	45	78	105	63	зеленый
F ₇ (Трапезонд 230 х Трапезонд 42)	45	77	52	83	115	68	зеленый
F ₆ F ₅ (Трапезонд II х Золотистый Игар) х Трапезонд II)	47	80	53	87	140	89	желтый
F ₅ F ₄ (Трапезонд 92 х Трапезонд 182) х Трапезонд 1268)	44	83	48	80	131	86	зеленый
F ₄ (Трапезонд 230 х Трапезонд 219)	45	74	46	80	110	67	зеленый
F ₃ (Трапезонд 92 х Трапезонд 319)	46	80	50	85	120	74	желтый
F ₃ (Трапезонд 15 х Трапезонд 41- 42)	46	79	50	83	114	68	желтый
F ₃ F ₂ (Трапезонд 182 х Трапезонд 5) х Трапезонд 362)	47	87	47	78	126	84	желтый
F ₃ (Трапезонд 3072 х Трапезонд 92)	46	84	47	84	132	90	светло- зеленый

Кроме описанных выше сортов и гибридов старших поколений был получен перспективный исходный материал второго, третьего поколений. Гибридные комбинации характеризуются высокой продуктивностью, среднеспелостью, устойчивостью к болезням.

Гибрид F₃ (Трапезонд 92 х Трапезонд 319) желтолистный (таблицы 1-3). Выход первого товарного сорта 89,4 %. Длина уборочного периода 74 дня. Гибрид среднеспелого типа развития. От посадки до цветения 80 дней, от посадки до созревания листьев последнего яруса 120 дней. Материальность ткани листьев и дегустационная оценка на уровне стандарта. Характеризуется устойчивостью к ложной мучнистой росе, вирусу табачной мозаики и черной корневой гнили.

Таблица 3

Отношение перспективных сортов и лучших гибридов к болезням и подгару
(2007-2017 гг.)

Сорта и гибриды	Пероноспороз	Вирус табачной мозаики	Черная корневая гниль	Подгар*
Юбилейный 8, ст.	средне устойчив	слабо устойчив	сильно поражен	сильно поражен
Крупнолистный 84	устойчив	устойчив	устойчив	устойчив
Остролист 78	устойчив	устойчив	устойчив	устойчив
F ₅ (Остролист 215 х Гигантская Герцеговина 1134)	слабо устойчив	слабо устойчив	средне устойчив	слабо устойчив
F ₅ (Остролист 7 х Крупнолистный 21)	устойчив	устойчив	устойчив	устойчив
F ₅ (Крупнолистный 21 х Флорида 513)	устойчив	устойчив	слабо устойчив	устойчив
Трапезонд 219, ст.	сильно поражен	сильно поражен	сильно поражен	слабо устойчив
Трапезонд 26	устойчив	устойчив	устойчив	устойчив
Трапезонд 136	устойчив	устойчив	устойчив	высоко устойчив
Трапезонд 15	устойчив	устойчив	устойчив	устойчив
F ₅ F ₄ (Трапезонд 92 х Трапезонд 182) х Трапезонд 1268	устойчив	устойчив	неустойчив	устойчив
F ₄ (Трапезонд 230 х Трапезонд 219)	устойчив	устойчив	неустойчив	слабо устойчив
F ₃ (Трапезонд 92 х Трапезонд 319)	устойчив	устойчив	устойчив	устойчив
F ₃ (Трапезонд 182 х Трапезонд 59 х Трапезонд 362)	устойчив	устойчив	устойчив	слабо устойчив
F ₃ F ₂ (Трапезонд 3072 х Трапезонд 92)	устойчив	устойчив	устойчив	устойчив

Примечание: * Подгар не является болезнью, вызываемой паразитом, он результат физиологического нарушения обмена веществ в зеленом табачном листе

Гибрид F₃ (Трапезонд 15 х Трапезонд 41-42) желтолистный (таблицы 1-3). Урожайность превышает контроль на 3,4 ц/га. Выход первого товарного сорта 93,6 %. Длина уборочного периода 68 дней. Гибрид среднеспелого типа развития: от посадки до цветения 79 дней, от посадки до созревания листьев

последнего яруса 114 дней. Материальность на уровне стандарта. Гибрид устойчив к вирусу табачной мозаики, устойчив к ложной мучнистой росе, черной корневой гнили, подгару.

Гибрид F₃ F₂ (Трапезонд 182 и Трапезонд 5) x Трапезонд 362 желтолистный (таблицы 1-3). По урожайности превышает стандарт на 5,1 ц/га. Выход первого товарного сорта 90,5 %. Длина уборочного периода 84 дня. Гибрид среднеспелого типа развития: от посадки до цветения 87 дней, от посадки до созревания листьев последнего яруса 126 дней. Материальность и дегустационная оценка на уровне стандарта. Гибрид устойчив к ложной мучнистой росе, вирусу табачной мозаики и черной корневой гнили, слабоустойчив к подгару.

Гибрид F₃ (Трапезонд 3072 x Трапезонд 92) светло-зеленолистный (таблицы 1-3). По урожайности превышает стандарт на 3,1 ц/га. Выход первого товарного сорта 94,1 %. Длина уборочного периода 90 дней. Гибрид среднепозднеспелый: от посадки до цветения 84 дня, от посадки до созревания листьев последнего яруса 132 дня. Ткань листьев высокоматериальна. Гибрид иммунный к вирусу табачной мозаики, устойчив к ложной мучнистой росе, черной корневой гнили, подгару.

Таким образом, в результате многолетних работ и эффективного использования инновационных селекционно-генетических методов и подходов создан перспективный исходный материал с высокой продуктивностью, качеством сырья, оптимальным вегетационным периодом, комплексной устойчивостью к основным болезням. Кроме того, перспективные сорта Остролист 461, Остролист 187, Трапезонд 124, Трапезонд 38 уникально в одном генотипе сочетают скоро-среднеспелый тип развития с высокой продуктивностью, качеством сырья, комплексной устойчивостью к пероноспорозу, вирусу табачной мозаики, чёрной корневой гнили.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ СЛИВЫ ДОМАШНЕЙ СЕЛЕКЦИИ СКФНЦСВВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ЮГЕ РОССИИ

Кочубей А.А.

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия», Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. В статье представлена краткая характеристика 52 перспективных гибридных форм сливы домашней, находящейся в генетической коллекции СКФНЦСВВ. Данные гибридные формы могут быть использованы в различных селекционных программах. Образцы обладают комплексом селекционно-ценных и хозяйственно-ценных признаков (урожайность, устойчивость к болезням, высокие вкусовые качества и т.д.). На основе данных гибридных форм возможно получение сортов сливы домашней нового

поколения, с высоким селекционным и хозяйственным потенциалом, а также адаптированных для возделывания в условиях юга России.

Ключевые слова. Слива, гибрид, генотип, фенотип, селекция, устойчивость, продуктивность.

INITIAL MATERIAL OF PLUMES OF DOMESTIC BREEDING OF SKFNTSSVV AND PROSPECTS OF ITS USE IN SOUTH RUSSIA

Kochubey A.A.

FSBSI «North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making », Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The article presents a brief description of 52 promising hybrid forms of home plums, located in the genetic collection of SKFNTSSVV. These hybrid forms can be used in various breeding programs. Samples have a complex of selection-valuable and economically valuable traits (yield, disease resistance, high taste, etc.). Based on the data of hybrid forms, it is possible to obtain varieties of home-grown plum, with high breeding and economic potential, as well as adapted for cultivation in the south of Russia.

Keywords. Plum, hybrid, genotype, phenotype, selection, sustainability, productivity.

Введение. Слива домашняя (*Prunus domestica* L.) является одной из наиболее востребованных косточковых культур, как на территории РФ, так и в странах Азии, вследствие своей высокой адаптивности к условиям окружающей среды, продуктивности, а также высококачественного материала для промышленной переработки [1, 2, 3].

На сегодняшний день сортимент используемых сортов в РФ представлен большим количеством зарубежных сортов. Для успешного проведения импортозамещения необходимо создать устойчивый генетический базис и на его основе выделять источники селекционно-ценных признаков для получения новых гибридных форм и сортов отечественного производства, не уступающих и превосходящих аналоги по хозяйственно-ценным признакам [4].

Генетическая коллекция вида *Prunus domestica* L., сосредоточенная в ЦКП СКФНЦСВВ позволяет получать конкурентоспособные новые гибридные формы и сорта, для внедрения в хозяйственное производство и для включения в дальнейший селекционный процесс при выполнении различных селекционных программ [5, 6].

Своевременное улучшение сортимента плодовых культур, в т.ч. сливы, сортами нового поколения является актуальным. Решение данной проблемы возможно путем комплексной оценки новых гибридных форм сливы домашней, полученных от направленных скрещиваний с целью создания новых высококачественных сортов.

Объекты и методы. Объектами исследований являлись 52 гибридные формы сливы домашней, находящиеся в генетической коллекции СКФНЦСВВ. В ходе исследований были определены биологические особенности роста и

развития растений, качественные признаки плодов, а также их биохимический состав в условиях Северо-Кавказского региона.

Исследования проводились согласно общепринятым программам и методикам: «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» – Орел, 1996; «Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» – Орел, 1999; «Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве виноградарстве» – Краснодар: СКЗНИИСИВ. – 2012 – 569с; «Методическое и аналитическое обеспечение исследований по садоводству» Краснодар: СКЗНИИСИВ. – 2010. – 300с; «Методические указания по химико-технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной промышленности» – 1993; «Методические указания по фитосанитарному и фитотоксикологическому мониторингам плодовых пород и ягодников» – Краснодар, 1999; «Современные методология, инструментарий оценки и отбора селекционного материала садовых культур и винограда»; Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года. – Краснодар, 2013 [7-14].

Обсуждение результатов. В настоящее время генетическая коллекция сливы домашней на базе ЦКП ФГБНУ СКФНЦСВВ включает в себя более 800 гибридов, полученных от направленных скрещиваний таких сортов как Стенлей, Кабардинская ранняя, Президент, Венгерка юбилейная, а также с использованием сортов селекции СКФНЦСВВ – Краснодарская, Прикубанская и Милена.

Исследования проводились на протяжении всего вегетационного периода. Начало фенофазы цветения было отмечено в конце третьей декады марта (28-30 марта), позднее цветение в первой – начале второй декады апреля (6-13 апреля).

Цветение сортов и гибридных форм сливы в отчетном году отмечено на 10-12 дней раньше, в сравнении с многолетними показателями, что было обусловлено аномально теплыми осенним и зимним периодом 2017/2018 гг.

Период цветения отобранных форм составил в среднем 7-10 дней. Погодные условия в этот период были благоприятными.

Так у изучаемых отборных форм период цветения отмечался с 8 по 13 апреля и составил 5-6 дней. Более ранний срок цветения отмечен у гибридов 17-2-64, 17-2-62, 17-2-76, 17-2-80; более поздний - у гибридов 17-1-69, 17-3-79, 17-1-37, 17-1-55.

Низкий балл цветения отмечен у отборных гибридных форм 17-1-37 с единичным цветением и 17-2-62, составивший 2 балла. У отборных форм 17-1-69, 17-2-76, 17-2-80 балл цветения был равен 3.

Наиболее высокий балл цветения отмечен у отборных гибридов 17-1-55, 17-2-64 и 17-3-79 и составил 4-5 баллов (таблица 1).

Таблица 1

Сроки начала и окончания цветения, выделенных отборных форм
сливы домашней, ОПХ «Центральное»

№	Гибридная форма	Начало цветения	Конец цветения	Балл
1	2	3	4	5
1	17-1-5	12.04	20.04	единичный
2	17-1-7	12.04	20.04	единичный
3	17-1-12	10.04	17.04	единичный
4	17-1-14	9.04	19.04	единичный
5	17-1-17	15.04	21.04	единичный
6	17-1-19	10.04	20.04	единичный
7	17-1-20	10.04	20.04	единичный
8	17-1-25	10.04	16.04	единичный
9	17-1-35	12.04	22.04	единичный
10	17-1-36	12.04	22.04	единичный
11	17-1-37	12.04	22.04	единичный
12	17-1-38	7.04	18.04	единичный
13	17-1-46	10.04	17.04	единичный
14	17-1-47	9.04	20.04	единичный
15	17-1-55	13.04	22.04	4
16	17-1-57	12.04	22.04	5
17	17-1-59	6.04	18.04	2
18	17-1-60	11.04	19.04	4
19	17-1-62	9.04	19.04	1
20	17-1-69	11.04	19.04	3
21	17-1-72	9.04	18.04	4
22	17-1-73	10.04	20.04	3
23	17-1-76	13.04	23.04	1
24	17-1-79	10.04	19.04	2
25	17-1-82	9.04	18.04	единичный
26	17-1-87	9.04	17.04	4
27	17-2-1	10.04	17.04	1
28	17-2-13	10.04	17.04	1
29	17-2-20	9.04	17.04	1
30	17-2-24	10.04	17.04	4
31	17-2-46	9.04	17.04	3
32	17-2-50	9.04	19.04	2
33	17-2-53	10.04	17.04	3
34	17-2-62	9.04	20.04	2
35	17-2-64	8.04	18.04	5
36	17-2-66	9.04	17.04	5
37	17-2-68	8.04	17.04	3
38	17-2-72	10.04	18.04	2
39	17-2-73	9.04	17.04	2
40	17-2-76	10.04	17.04	3
41	17-2-78	10.04	18.04	2
42	17-2-80	10.04	18.04	3
43	17-2-81	8.04	16.04	3
44	17-3-12	9.04	17.04	2
45	17-3-55	9.04	17.04	2

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
46	17-3-65	10.04	19.04	1
47	17-3-76	12.04	21.04	4
48	17-3-79	12.04	20.04	4
49	17-4-14	11.04	20.04	1
50	17-4-20	11.04	20.04	1
51	17-4-23	12.04	19.04	2
52	17-4-24	13.04	21.04	3

В ходе исследований из 52 гибридных форм в плодоношение вступили 34. В результате проведенных наблюдений установлены основные характеристики новых гибридных форм: скороплодность, высота дерева, устойчивость к класпероспориозу, средняя масса плода, урожайность (таблица 2). Представленные гибриды являются корнесобственными, что увеличивает срок наступления плодоношения на несколько лет.

Отмечено, что отборные формы 17-1-55, 17-2-64 и 17-3-79, являющиеся корнесобственными вступили в плодоношение на пятый год после посадки в сад. Остальные гибридные формы, также являющиеся корнесобственными, вступили в плодоношение на 6-7 год.

Высота дерева у изучаемых гибридных форм находилась в пределах от 2,4 до 4,0 м. Наименьшая высота дерева, не превышающая высоту 3 м, была отмечена у гибридных форм 17-1-20, 17-1-47, 17-1-55, 17-1-62, 17-1-69, 17-2-72, 17-2-80 и 17-2-81. Более активный рост дерева отмечен у гибридных форм 17-1-25, 17-1-57, 17-1-59, 17-1-60 и 17-3-76. Высота дерева у данных гибридных образцов превышала 3,8 м (таблица 2).

Доминирующими болезнями для культуры слива являются класпероспориоз и монилиоз, которые существенно снижают урожайность и качество плодов сливы.

Проведенная оценка степени поражения гибридов класпероспориозом позволила определить, что гибридные формы 17-1-37, 17-1-55, 17-1-69, 17-2-62, 17-2-64, 17-2-80, 17-3-79 показали высокую устойчивость к класпероспориозу, соответствующую 0,5 балла. Устойчивость гибрида 17-2-76 была на уровне 1,0 балла. В целом изучавшиеся гибридные формы можно отнести к устойчивым к класпероспориозу.

Основным хозяйственно-ценным показателем сорта, а также гибридных форм является урожайность. Для большинства изучаемых гибридных форм 2018 год был первым годом плодоношения, что отразилось на суммарном количестве полученной продукции.

Одним из показателей урожайности сорта и гибрида является средняя масса плода. По полученным данным средняя масса плодов гибридных форм варьировала от 22,7 г до 26,3 г. Более высокой средней массой, составившей 39,2 г плода, характеризовалась отборная форма 17-3-79 (таблица 2).

Таблица 2

Характеристика отборных гибридных форм сливы по хозяйственно-ценным признакам, схема посадки 5х3, ОПХ «Центральное»

№	Гибридная форма	Скороплодность, лет	Высота дерева, м	Устойчивость к клястероспориозу, балл	Средняя масса плода, г	Урожайность	
						кг дер.	т/га
1	17-1-7	6-7	3,6	0,5	27,4	2,7	1,8
2	17-1-14	6-7	3,4	1,0	25,6	2,8	1,9
3	17-1-19	6-7	3,3	0,5	24,3	3,4	2,3
4	17-1-20	6-7	2,4	0,5	24,6	2,4	1,6
5	17-1-25	6-7	3,9	0,5	осыпание		
6	17-1-35	6-7	3,2	0,5	29,1	2,9	1,9
7	17-1-36	6-7	3,2	0,5	28,6	4,9	3,3
8	17-1-37	6-7	3,1	0,5	22,7	10,4	6,9
9	17-1-46	6-7	3,5	0,5	28,2	3,9	2,6
10	17-1-47	6-7	2,7	0,5	22,5	2,3	1,5
11	17-1-55	5	2,8	0,5	24,3	9,8	6,5
12	17-1-57	6-7	4,0	1,5	24,2	2,3	1,5
13	17-1-59	6-7	4,3	0,5	31,6	3,8	2,5
14	17-1-60	6-7	3,9	0,5	36,4	3,2	2,1
15	17-1-62	6-7	2,6	0,5	осыпание		
16	17-1-69	6-7	2,7	0,5	26,3	7,6	5,1
17	17-1-73	6-7	3,7	0,5	28,7	3,7	2,5
18	17-1-76	6-7	3,5	1,0	32,2	4,5	3,0
19	17-1-82	6-7	3,6	1,5	21,2	2,1	1,4
20	17-1-87	6-7	3,8	0,5	осыпание		
21	17-2-24	6-7	3,0	0,5	25,3	2,5	1,7
22	17-2-50	6-7	3,7	0,5	27,8	2,8	1,9
23	17-2-53	6-7	3,8	1,0	26,9	2,7	1,8
24	17-2-62	6-7	3,5	0,5	25,7	11,1	7,4
25	17-2-64	5	3,7	0,5	23,5	23,5	15,7
26	17-2-68	6-7	3,8	0,5	29,1	4,4	2,9
27	17-2-72	6-7	2,9	1,5	33,7	3,4	2,3
28	17-2-73	6-7	3,8	1,5	38,4	3,8	2,5
29	17-2-76	6-7	3,8	1,0	23,3	11,7	7,8
30	17-2-78	6-7	3,8	0,5	34,2	3,9	2,6
31	17-2-80	6-7	2,8	0,5	24,4	6,3	4,2
32	17-2-81	6-7	2,5	0,5	23,7	2,4	1,6
33	17-3-76	6-7	4,0	0,5	26,2	2,5	1,7
34	17-3-79	5	3,8	0,5	39,2	18,4	12,3

Оценка сравнительной урожайности, изученных отборных форм позволила установить, что она существенно варьировала в пределах 1,5-15,7 т/га. По урожайности лучшие гибриды (схема посадки 5х3 м) были распределены на группы. Так, к первой группе были отнесены отборные формы 17-2-80 и 17-1-69 урожайность которых, составила, 6,3 кг/дер., 7,6 кг/дер. или

4,2 т/га, 5,1 т/га, соответственно. Ко второй группе отнесены отборные формы 17-1-55 (9,8 кг/дер. или 6,5 т/га), 17-1-37 (с урожаем 10,4 кг/дер. или 6,9 т/га), 17-2-62 (11,1 кг/дер. или 7,8 т/га) и 17-2-76 (11,7 кг/дер. или 7,8 т/га). В третью группу отнесли отборные формы с более высоким урожаем – 17-2-64 (23,5 кг/дер. или 15,7 т/га) и 17-3-79 (18,4 кг/дер. или 12,3 т/га). Была проведена фенотипическая оценка плодов изучаемых форм и сроки их созревания. Все изученные гибридные формы имели яйцевидную форму плода, за исключением гибрида 17-3-79, у которого она была округлой (таблица 3).

Таблица 3

Происхождение отборных форм сливы домашней и характеристика плода,
ОПХ «Центральное»

Отборная гибридная форма	Происхождение	Форма плода	Окраска плода	Срок созревания
17-1-37	Стенлей X Президент	яйцевидная	темно-синяя, сильный восковой налет	19.07
17-1-55	Венгерка юбилейная X Кабардинская ранняя	яйцевидная	красно-фиолетовая, сильный восковой налет	10.07
17-1-69	Милена X Кабардинская ранняя	яйцевидная	фиолетово-синяя, сильный восковой налет	25.07
17-2-62	Стенлей X Президент	яйцевидная	темно-синяя, сильный восковой налет	22.07
17-2-64	Стенлей X Президент	яйцевидная	темно-синяя, сильный восковой налет	28.07
17-2-76	Милена X Кабардинская ранняя	яйцевидная	фиолетово-красная, средний восковой налет	1.08
17-2-80	Стенлей X Президент	яйцевидная	темно-синяя, сильный восковой налет	4.08
17-3-79	Кабардинская ранняя X Венгерка юбилейная	округлая	красно-фиолетовая с белыми подкожными точками, средний восковой налет	23.08

Важным показателем для сливы является биохимический состав плодов, который в определенной степени определяет направление использования сорта.

Данные биохимических показателей плодов, изучавшихся гибридных форм представлены в таблице 4.

Таблица 4

Характеристика отборных гибридов по биохимическому составу плодов,
ОПХ «Центральное», 2018 г.

Отборная гибридная форма	Сухие в-ва, %	Сумма сахаров, %	Титруемая кислотность, %	Витамин С, мг/100г	Витамин Р, мг/100г
17-1-55	20,5	14,9	1,26	5,1	26,0
17-2-64	20,4	14,9	0,75	3,9	90,6
17-3-79	19,6	14,3	1,42	3,2	66,6

Установлено, что количество сухих веществ у всех образцов находилось в пределах 20 %. По содержанию сахаров гибриды существенно между собой не различались, этот показатель в среднем составил 14-15 %.

Наименьшая кислотность была отмечена у образца 17-2-64, составившая 0,75 %. По содержанию витамина С выделился образец 17-1-55 (5,1 мг/100г). Наибольшее содержание витамина Р (90,6 мг/100г) отмечено у гибрида 17-2-64.

В результате комплексной оценки были выделены две гибридные формы – 17-2-64 и 17-3-79, краткая характеристика которых представлена ниже.

Отборная гибридная форма 17-2-64 – дерево среднерослое, крона округлая, раскидистая, средней густоты. Форма характеризуется средней зимостойкостью и засухоустойчивостью. Слабо поражается клястероспориозом и монилиозом. Отборная форма характеризуется скороплодностью, в плодоношение вступает на 4 год после посадки в сад. Среднего срока созревания – 1-я декада августа. Плоды среднего размера, удлиненной формы, массой плода 30 г, темно-синего цвета, с сильным восковым налетом. Вкус кисло-сладкий, хороший на уровне 4 балла. Косточка хорошо отделяется от мякоти. Мякоть светло-оранжевая, сочная. Плоды универсального назначения, транспортабельность средняя. Урожайность при вступлении в плодоношение составила 12-14 кг/дер. или 16-18 т/га при схеме посадки 4х2 м.

Отборная гибридная форма 17-3-79 – дерево среднерослое, крона шаровидная, раскидистая, густая. Гибрид характеризуется хорошей зимостойкостью и засухоустойчивостью. Слабо поражается основными болезнями. В плодоношение вступает на 4-5 год после посадки в сад. Форма позднего срока созревания – 3-я декада августа. Плоды крупные, округлой формы, масса плода 39-40 г, красного цвета с белыми подкожными точками со средним восковым налетом. Вкус сладкий, хороший на уровне 4,5 балла. Косточка хорошо отделяется от мякоти. Мякоть кремовая, сочная. Плоды универсального назначения, транспортабельность высокая. Урожайность высокая 20-21 кг/дер. или 25-26 т/га при схеме посадки 4х2 м.

Выводы. Таким образом, проведенные исследования позволили выделить наиболее перспективные гибридные формы 17-2-64 и 17-3-79, обладающие комплексом хозяйственно-ценных и селекционно-значимых признаков. Данные гибридные формы будут использованы в дальнейшей селекционной работе и будут являться материалом для создания новых отечественных конкурентоспособных сортов, для возделывания в современных условиях садоводства в Северо-Кавказском регионе.

Литература

1. Заремук Р.Ш. Сорта сливы домашней для оптимизации южного сортимента // Субтропическое и декоративное садоводство. 2018. № 66. С. 34-40.
2. Заремук Р.Ш. Сорта для конструирования насаждений сливы на юге России // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. 2018. № 13 (176). С. 46-52.

3. Заремук Р.Ш. Перспективы использования сортов сливы домашней в южном регионе // Современное садоводство. ВНИИСПК, Орел, 2017. № 3 (23). С. 14-19.
4. Заремук Р.Ш. Новые отечественные сорта – основа оптимизации районированного сортимента садовых культур и винограда // Научные труды СКЗНИИСиВ. – Краснодар: ФГБНУ СКЗНИИСиВ, 2017. Том 12. С. 13-18.
5. Заремук Р.Ш. Совершенствование сортимента сливы домашней: результаты и перспективы // Научные труды СКФНЦСВВ. Т. 19. Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2018. С. 39-44.
6. Егоров Е.А. О проблемах создания инновационной системы агропромышленного комплекса региона / И.А. Ильина, Р.Ш. Заремук, В.А. Мирончук // Наука Кубани. 2004. № 3-2. С. 57-61.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел, 1996.
8. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел, 1999.
9. Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве виноградарстве. – Краснодар: СКЗНИИСИВ, 2012. 569с.
10. Методическое и аналитическое обеспечение исследований по садоводству Краснодар: СКЗНИИСИВ, 2010. 300 с.
11. Методические указания по химико-технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной промышленности, 1993.
12. Методические указания по фитосанитарному и фитотоксикологическому мониторингам плодовых пород и ягодников. Краснодар, 1999.
13. Современные методология, инструментарий оценки и отбора селекционного материала садовых культур и винограда.
14. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года. Краснодар, 2013.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ КАЧЕСТВА СОРТОВ РИСА ДУБОВСКИЙ 129 И КУБАНЬ 3

Кумейко Т.Б., канд. с.-х. наук, Туманьян Н.Г., д-р биол. наук

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»,
Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Представлены результаты оценки зерна по технологическим признакам качества сортов риса Дубовский 129 и Кубань 3, выращенных в условиях Краснодарского края в 2014-2018 гг. В селекционном процессе создания отечественных сортов риса

рекомендуется использовать в качестве источников ценных признаков качества, стекловидности, общего выхода крупы, сорта Дубовский 129 и Кубань 3.

Ключевые слова. Рис, признаки качества, селекционный процесс.

TECHNOLOGICAL QUALITY TRAITS OF RICE VARIETIES DUBOVSKIY 129 AND KUBAN 3

Kumeyko T.B., Cand. Sc. (Agric.), Tumanyan N.G., Dr. Sc. (Biol.)

FSBSI «All-Russian Rice Research Institute»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The results of grain evaluation according to the technological quality traits of rice varieties Dubovskiy 129 and Kuban 3 grown in the conditions of Krasnodar region in 2014-2018 are presented. In the breeding process of developing domestic rice varieties, it is recommended to use varieties Dubovskiy 129 and Kuban 3 as sources of valuable quality traits, vitreousness, total milled rice.

Keywords. Rice, quality traits, breeding process.

Рис – это древнейшая продовольственная культура. Непрерывную селекцию сортов риса с высокими признаками качества постоянно проводят рисопроизводящие страны мира. Селекция риса ведется с 1930 годов и основными сортами были Дубовский 129 и Кубань 3. Наша страна является самой северной зоной возделывания риса. Первый отечественный сорт риса Дубовский 129 был создан на Кубанской рисовой опытной станции, а сорт риса Кубань 3 включен в Госреестр в 1963 году. Спрос на рис по прогнозу ФАО ежегодно возрастает и к 2020 г. он составит 781 млн т. Наибольший объем производства риса в России (более 80 %) приходится на Краснодарский край [1]. Урожайность риса в регионе постоянно растет за счет внедрения новых, перспективных, высокоурожайных сортов риса.

Целью исследования явилось исследование технологических признаков качества зерна отечественных сортов риса XX века Дубовский 129 и Кубань 3 для изучения целесообразности использования их в селекционном процессе с целью создания новых сортов с высоким качеством зерна.

Материалы и методы исследования. Материалом исследований служили сорта риса отечественной селекции: Дубовский 129 и Кубань 3, выращенные на демонстрационном посеве, на ОПУ ВНИИ риса в 2014-2018 гг. Стандартом служил сорт риса Рапан. Массу 1000 абсолютно сухих зерен определяли по ГОСТу 10842-89 [2], пленчатость – ГОСТу 10843-76 [3] (на шелушильной установке Satake), стекловидность по ГОСТу 10987-7 [4], трещиноватость на диафаноскопе ДСЗ – 3, выход крупы на установке ЛУР-1 М. Статистическая обработка данных включала определение наименьшей существенной разницы (HCp_{05}). Почва участка – рисовая, лугово-черноземная, слабосолонцеватая, тяжелосуглинистая, пахотный горизонт с содержанием

общего гумуса 2,9 % (по Тюрину И.В.), легко-гидролизуемого азота – 4,3 мг/100 г почвы, общего – 0,3 %; подвижного фосфора – 4,1 мг/100 г почвы и подвижного калия – 21,9 мг/100 г почвы (по Кирсанову А.Т.), pH – 7,7 (определяли потенциометрическим методом) [5]. Посев рядовой. Норма высева – 7 млн шт. всхожих семян/га. Азотно-фосфорно-калийный фон – N120P90K60. Режим орошения – укороченное затопление. Агротехника выращивания культуры в опыте соответствовала рекомендациям ВНИИ риса [5, 6]. Отборы проведены в 2014 г. – 23.09; в 2015 г. – 25.09; в 2016 г. – 15.09; в 2017 г. – 19.09; в 2018 г. – 20.09.

Результаты и обсуждение. Дубовский 129 (разновидность *crythroceros* Korn.), выведен на Кубанской рисовой опытной станции. Стебель высокий (100-110 см). Метелка плотная, полукомпактная. На метелке 70-100 колосков. Масса 1000 зерен 30-35 г. Пленчатость 18-19 %. Зерновка белая, стекловидная, продолговато-округлая. Мучнистое пятно почти отсутствует. Сорт скороспелый. Продолжительность вегетационного периода от 75 до 125 дней. Урожай зерна 55-70 ц/га. В Советском Союзе занимал около 30 % площади, был распространен почти во всех районах. Ценится за очень высокое качество крупы. Среднепоздний сорт риса Кубань 3 имеет вегетационный период от 105 до 110 дней при высокой обеспеченностью азотом, как правило, полегаёт и имеет повышенную пустозерность. Это высокопродуктивный сорт, но зерно средних технологических признаков качества, урожай может достигать 90 ц/га. В 2014-2018 гг. на демонстрационном посеве ОПУ ВНИИ риса были высеяны сорта риса Дубовский 129 и Кубань 3 (таблица 1).

Таблица 1

Технологические признаки качества зерна сортов риса, выращенных на демонстрационном посеве урожаев 2014-2018 гг.

Сорт	Год	Масса 1000 а.с.з., г	Пленча- тость, %	Стекло- видность, %	Трещино- ватость %	Общий выход крупы, %	Сод-е целого ядра в крупе, %
Рапан, ст.	2014	25,2	19,6	93	14	68,6	99,1
	2015	25,5	21,5	98	51	69,6	65,7
	2016	24,3	19,4	94	16	68,4	86,6
	2017	26,4	19,8	86	26	69,6	84,2
	2018	26,3	20,0	64	6	66,8	94,9
Дубовский 129	2014	29,5	19,2	93	69	69,4	92,5
	2015	29,3	19,4	92	50	65,6	74,7
	2016	28,8	17,9	91	3	71,5	96,6
	2017	28,4	19,4	62	29	68,6	84,6
	2018	28,3	19,7	70	18	68,4	87,8
Кубань 3	2014	26,7	20,6	96	52	64,4	74,6
	2015	-	-	-	-	-	-
	2016	26,6	20,5	99	42	68,3	74,0
	2017	-	-	-	-	-	-
	2018	26,5	20,8	99	20	68,0	85,3
НСР ₀₅		0,31	0,82	1,1	2,0	0,77	1,78

Сорта риса Дубовский 129 и Кубань 3 по годам исследований характеризовались средней крупностью от 28,3 до 29,3 г (Дубовский 129) и от 26,5 до 26,6 г (Кубань 3), как и сорт-стандарт Рапан. В лаборатории качества риса установлены градации параметров технологических признаков качества зерна риса (таблица 2), согласно которым сорта риса Рапан и Дубовский 129 отнесены к сортам со средней пленчатостью, а сорт риса Кубань 3 с высокой, – она составила от 20,5 % до 20,8 %.

Стекловидность зерна у сорта Кубань 3 высокая – 99 %, у сорта Дубовский 129 в 2015-2016 гг. она была средней (91-92 %), в 2016-2017 гг. низкой – (62-70 %) и у сорта Рапан в 2018 г. была низкой и составила 64 %.

Высокой изменчивостью характеризовались сорта по признаку «трещиноватость». Трещиноватость эндосперма зерновки обусловлена упругостью зерновки, низкой пластичностью и механической прочностью. Высокую трещиноватость зерна наблюдали у сорта-стандарта Рапан в 2015 г., у сорта Дубовский 129 в 2014 г. и 2015 г. (69 и 50 % соответственно) и если у сорта риса Кубань 3 она составила в 2016 г. – 42 %, то у сорта Дубовский 129 в 2016 г. – 3 % и у сорта Рапан в 2018 г. – 6 %.

Максимальное значение признака «содержание целого ядра» наблюдали у сорта Рапан в 2014 и 2018 гг. – 99,1 и 94,9 % соответственно и у сорта Дубовский 129 в 2014 и 2016 гг. – 92,5 и 96,6 %, у сорта Кубань 3 значение признака было средним и составило в 2016 г. – 74,0 %, в 2018 г. – 85,3 %.

Таблица 2

Параметры технологических признаков качества зерна риса (градации)

Градация признака	Масса а.с.з, г	Стекло-видность, %	Пленча-ость, %	l/b	Выход крупы, %	
					общий	сод-ние целого ядра
Высокая	≥30,1 крупнозерный	94-100	≥20,1	≤2,0 короткозерный	≥69,1	90,1-100,0
Средняя	20,1-30,0 средней крупности	85-93	16,1-20,0	2,1-3,0 среднезерный	65,1-69,0	70,1-90,0
Низкая	≤20,0 мелкозерный	85	≤16,0	≥3,1 длиннозерный	≤65,0	≤70,0

По параметрам технологических признаков качества «общий выход крупы» по годам и сортам исключение составил сорт риса Кубань 3 в урожае 2014 г. с низким показателем – 64,4 %, остальные имели наилучшие характеристики признака по годам и сортам.

Закключение. Сорта риса российской селекции Дубовский 129 и Кубань 3 в условиях возделывания 2014-2018 гг. в Краснодарском крае характеризовались достаточно высокими признаками качества за исключением признака трещиноватости, показатели которого были значительно выше в сравнении с сортом-стандартом Рапаном. В связи с этим эти сорта могут быть

рекомендованы для использования в селекционных программах для условий Кубани в качестве источников высокого качества зерна, что позволит оптимизировать подбор родительских пар и не потерять ценный генетический материал.

Литература

1. Харитонов, Е.М. Социально-экономическая концепция развития рисоводства в Российской Федерации. Ростов-на Дону: Изд-во «Фолиант», 2003. 172 с.
2. ГОСТ 10842-89. Зерно зерновых и бобовых культур и семена масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен и 1000 семян; введ. 1999-07-01. М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М.: Изд-во стандартов. Зерно. Методы анализа, 2009. 7 с.
3. ГОСТ 10843-76. Метод определения пленчатости; введ. 1976-07-01. М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М.: Изд-во стандартов, 2009. 11 с.
4. ГОСТ 10987-76. Метод определения стекловидности; введ. 1977-06-01. М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М.: Изд-во стандартов, 2009. 53 с.
5. Александрова Л.Н., Найденова О.А. Лабораторно-практические занятия по почвоведению. Л.: Агропромиздат, 1986. 295 с.
6. Система рисоводства Краснодарского края: рекомендации / под общей ред. Харитонova Е.М. Краснодар: Изд-во ВНИИ риса, 2011. 316 с.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ И РАЙОНИРОВАННЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ ПО КОМПЛЕКСУ ПРИЗНАКОВ

Малюченко Е.А., канд. биол. наук, Якунина А.А.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»,
Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. В последние годы созданы отечественные сорта риса, у которых реакция на условия среды слабо изучена. В связи с этим поставлена задача изучить коллекционные образцы ФГБНУ «ВНИИ риса» по комплексу признаков и разделить их на группы, согласно реакции на изменение условий среды и по сходству морфологических признаков. Изучались образцы двух подвидов *indica* и *japonica*. По комплексу изучаемых признаков выбранные сорта были кластеризованы на 3 группы.

Ключевые слова. Рис, сорт, признак, кластер, модель.

CLUSTERING OF PERSPECTIVE AND DISTRICTED DOMESTIC VARIETIES BY COMPLEX OF SIGNS

Malyuchenko E.A., Cand. Sc. (Biol.), Yakunina A.A.

FSBSI « All-Russian Rice Research Institute»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. In recent years, domestic rice varieties have been created to respond to conditions whose environments are poorly understood. In this regard, the task was set to study the collection samples of the Research Institute of Rice on the basis of a set of features and divide them into groups according to the response to changing environmental conditions and the similarity of morphological features. Samples of two subspecies indica and japonica were studied. According to the complex of studied traits, the selected varieties were clustered into 3 groups.

Keywords. Rice, variety, characteristic, cluster, model.

Изучением вопроса по реакции сортов риса на различные стрессовые факторы занимались и ранее, а именно: реакцией сортов на засоление, высокие и низкие температуры в различные периоды вегетации, эффективность минерального питания [4-7]. Наиболее результативны в решении таких задач многомерные методы, которые позволяют работать с большими объемами данных по многим признакам [8-9]. По комплексу изучаемых признаков выбранные нами сорта были кластеризованы на 3 группы [1-3]. Для выявления сортов наиболее близких к идеальной модели в анализ включили модель интенсивного и экстенсивного сортов.

Достоверность различий в кластерах представлена в таблице 1.

Таблица 1

Достоверность различий в кластерах

	MS ₁	SS ₁	MS ₂	SS ₂	F	p
1	2	3	4	5	6	7
Высота растения, см	229,90	2	2180,911	37	1,9501	0,156601
Длина метелки, см	1,17	2	147,811	37	0,1469	0,863861
Длина флага, см	10,63	2	324,112	37	0,6068	0,550409
Ширина флага, см	0,11	2	1,054	37	1,9384	0,158279
Длина язычка фл, см	0,02	2	0,825	37	0,3574	0,701900
Длина язычка 1-го листа, см	0,02	2	2,518	37	0,1526	0,859039
Длина язычка 2-го листа, см	0,13	2	0,940	37	2,5783	0,089478
Выход метелки, см	1,30	2	79,624	37	0,3026	0,740734
Расстояние от флага до 1-го листа, см	3,21	2	159,501	37	0,3718	0,692036
Длина от 1-го до 2-го листа, см	18,20	2	193,488	37	1,7406	0,189474
Длина 1-го листа, см	31,30	2	524,116	37	1,1048	0,341959
Длина 2-го листа, см	33,85	2	400,842	37	1,5624	0,223142
Ширина 1-го листа, см	0,14	2	1,007	37	2,5876	0,088752
Ширина 2-го листа, см	0,03	2	0,657	37	0,8497	0,435710

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Высота прикрепления колоска, см	0,02	2	2,450	37	0,1620	0,851064
Масса главной метелки, г	8,89	2	7,767	37	21,1679	0,000001
Масса зерна главной метелки, г	8,90	2	6,965	37	23,6503	0,000000
Кол-во пустых, шт.	293,96	2	1238,425	37	4,3913	0,019443
Масса мякины, г	0,00	2	0,026	37	0,2593	0,772979
Масса 1000 зерен, г	8,42	2	620,380	37	0,2510	0,779348
Кол-во выполненных колосков, шт.	17030,9 7	2	4144,423	37	76,0234	0,000000
Всего колосков, шт.	26358,0 3	2	4396,647	37	110,9080	0,000000
Пустозерность, %	8,48	2	1920,612	37	0,0817	0,921701
Плотность метелки, шт./см	122,64	2	72,800	37	31,1653	0,000000

F – Критерий Фишера, SS_1 – сумма квадратов межгрупповая, SS_2 – сумма квадратов внутригрупповая, MS_1 – межгрупповая дисперсия, MS_2 – внутригрупповая дисперсия, p – уровень значимости.

Изучали тридцать семь сортов отечественной селекции из УНУ коллекции ФГБНУ «ВНИИ риса» на четырех фонах (6 лизиметр – контроль, 5 – низкий уровень минерального питания, 7 – засоление, 4 – загущение) для изучения вариабельности признаков сорта в зависимости от условий среды.

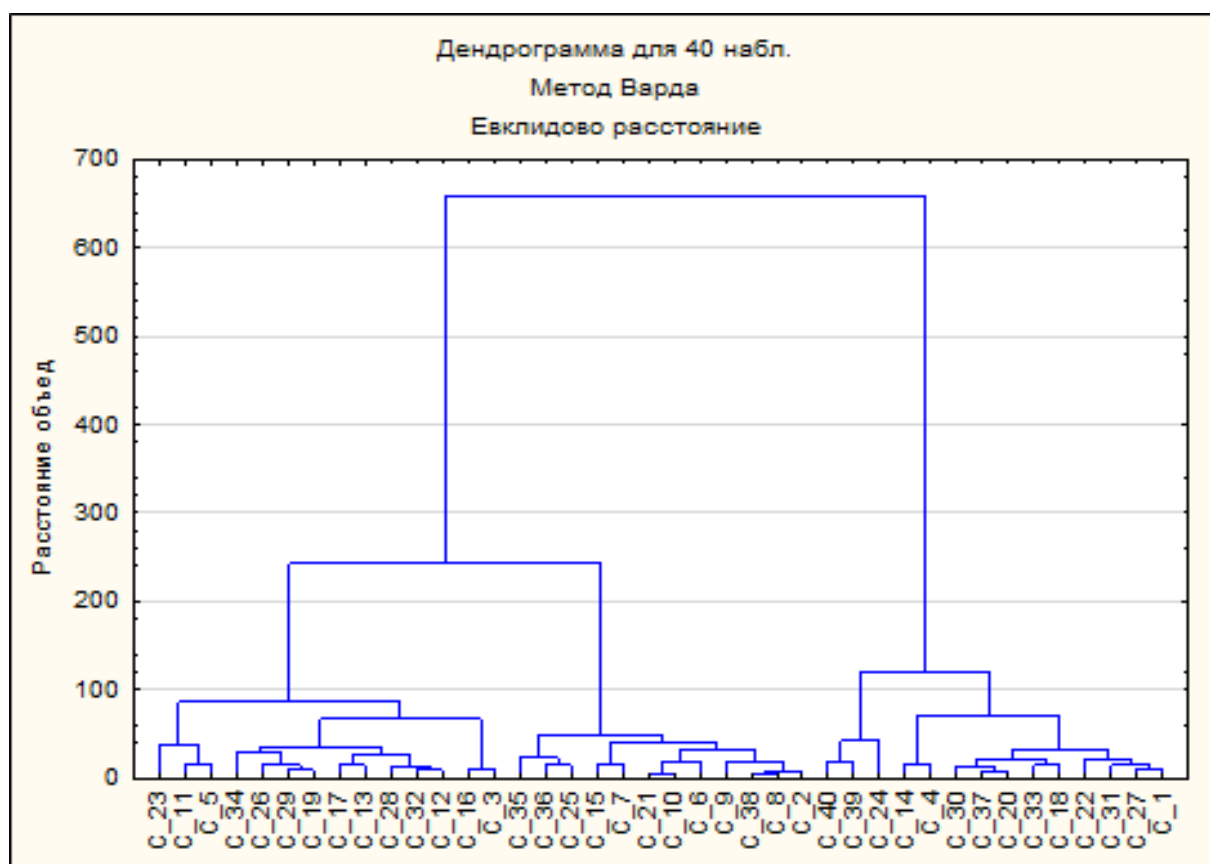


Рисунок 1. Кластеризация сортов риса по комплексу признаков

C1	Аполлон	C11	Анаит	C21	Гамма	C31	Ласточка
C2	Полевик	C12	Партнер	C22	Паритет	C32	Смуглянка
C3	Гагат	C13	Злата	C23	Наташа	C33	Станичный
C4	Кумир	C14	Кураж	C24	Дождик	C34	Снежинка
C5	Капелька	C15	Казачок 4	C25	Визит	C35	Крепыш
C6	Атлант	C16	Мавр	C26	Соната	C36	Орион
C7	Ивушка	C17	Шарм	C27	Сонет	C37	Олимп
C8	Исток	C18	Фаворит	C28	Диамант	C38	Ср.значение
C9	Рапан	C19	Привольный 4	C29	Виктория	C39	Модель экс.
C10	Флагман	C20	Каприз	C30	Южный	C40	Модель инт.

C...- порядковый номер сорта

Наиболее близки к модели по комплексу признаков сорт Дождик и все образцы 3 кластера.

В таблице 2 представлены расстояния между группами, что говорит о максимальном генетическом удалении сортов первого и третьего кластеров.

Таблица 2

Евклидовы расстояния между кластерами (группами) сортов

Кластеры	Но. 1	Но. 2	Но. 3
Но. 1	0,00000	78,44503	261,7883
Но. 2	8,85692	0,00000	54,3331
Но. 3	16,17987	7,37110	0,0000

*Расстояния под диагональю. Квадраты расстояний над диагональю

В таблице 3 представлены средние значения признаков в кластерах.

Таблица 3

Средние значения признаков в кластерах

Признаки	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3
1	2	3	4
Высота растения, см	79,9340	78,0255	74,29107
Длина метелки, см	16,1032	15,9972	16,40214
Длина флага, см	22,2343	23,2633	22,06393
Ширина флага, см	1,3349	1,3449	1,22964
Длина язычка фл, см	0,4404	0,4597	0,41071
Длина язычка 1-го листа, см	1,0736	1,0397	1,01964
Длина язычка 2-го листа, см	1,2733	1,1443	1,16286
Выход метелки, см	3,2378	2,7929	2,98214
Расстояние от флага до 1-го листа, см	20,9007	21,2747	20,57036
Длина от 1-го до 2-го листа, см	14,7111	14,0159	13,10286
Длина 1-го листа, см	29,1154	29,9026	27,74679
Длина 2-го листа, см	29,2352	29,6744	27,54500
Ширина 1-го листа, см	1,0440	0,9943	0,90393
Ширина 2-го листа, см	0,8857	0,8638	0,82107

1	2	3	4
Высота прикрепления колоска, см	0,1561	0,1832	0,21143
Масса главной метелки, г	3,2234	2,4801	2,11595
Масса зерна главной метелки, г	3,0718	2,3601	1,95668
Кол-во пустых, шт.	18,6529	15,9519	12,19821
Масса мякины, г	0,1129	0,1157	0,10829
Масса 1000 зерен, г	27,3357	27,7152	28,41786
Кол-во выполненных колосков, шт.	122,2690	94,8109	73,04211
Всего колосков, шт.	148,3399	115,0361	87,04579
Пустозерность, %	16,8256	17,3850	16,24111
Плотность метелки, шт./см	9,8719	7,7710	5,68620

Литература

1. Гончарова Ю.К., Харитонов Е.М. Полиморфизм российских сортов риса по генам широкой совместимости // Вестник РАСХН. 2013. С. 41- 43.
2. Goncharova J.K., Kharitonov E.M. Rice Tolerance to the Impact of High Temperatures // Agricultural Research Updates. 2015. Vol. 9. P 1-37.
3. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К. Эффективность минерального питания у риса // Доклады РАСХН. 2011. № 2. С. 10-12.
4. Гончарова Ю.К. Воздействие температурного стресса на продуктивность риса // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2009. № 2. С. 40-42.
5. Гончарова Ю.К., Малюченко Е.А. Результаты работ по локализации хромосомных регионов, определяющих продуктивность и адаптивность отечественных сортов риса // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2018. № 72. С. 105-109.
6. Goncharova J. K., Kharitonov E. M. Genetic Control of Traits Associated with Phosphorus Uptake in Rice (*Oryza sativa* L.) Varieties ISSN 2079_0597, Russian Journal of Genetics: Applied Research. – 2016. - Vol. 6. -No. 3. Pp. 270-278.
7. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К., Иванов А.Н. Применение кластерного анализа для разделения сортов по реакции на изменение условий среды // Вестник РАСХН. 2014. № 6. С. 32-35.
8. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К., Иванов А.Н. Совершенствование методов оценки селекционного материала // Доклады РАСХН. 2014. № 4. С. 8-10.
9. 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.

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИОННЫХ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ НОВЫХ СОРТОВ ТАБАКА СКЕЛЕТНОГО ТИПА

Павлюк И.В., Жигалкина Г.Н.

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

Аннотация. Приведены многолетние показатели по сортоиспытанию новых перспективных сортов табака скелетного типа сортотипа Остролист. Проведен анализ полученных данных. Дана характеристика сортов по основным хозяйственно-ценным признакам и рекомендации по дальнейшей работе.

Ключевые слова. Сорта табака, сортоиспытание, фенологические наблюдения, биометрические показатели, продуктивность, товарное качество, никотин, число Шмука.

RESULTS OF BREEDING WORK ON CREATION OF NEW VARIETIES OF TOBACCO TYPE SKELETAL

Pavlyuk I.V., Zhigalkina G.N.

FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. Given many years of indicators for variety testing of promising new varieties of tobacco type skeletal types of Holly. The analysis of the obtained data is carried out. The characteristic of grades on the main economically valuable signs and recommendations on further work is given.

Keywords. Tobacco varieties, variety testing, phenological observations, biometric indicators, productivity, commercial quality, nicotine, number of Shmuk.

Постоянное сортообновление – залог стабильно высоких урожаев любой сельскохозяйственной культуры. Начиная с создания в 1914 г. Екатеринодарской лаборатории опытного табаководства, на базе которой сейчас находится Всероссийский институт табака, махорки и табачных изделий, вопросу подбора сортов для выращивания табака уделяется большое внимание [1]. Многолетний труд ученых по созданию новых сортов заканчивается их сравнением с уже возделываемыми сортами по основным хозяйственно-ценным признакам. Это происходит в рамках предварительного и конкурсного сортоиспытаний. При положительных результатах проводится государственное сортоиспытание, и сорт может быть передан для районирования и внедрения в производство.

Задача конкурсного сортоиспытания – дальнейшее всестороннее изучение и оценка выделившихся в предварительном сортоиспытании новых сортов по уровню урожайности, качеству продукции и другим признакам для подготовки

предложений о перспективности нового сорта в конкретном регионе. В него включают сорта, которые в целом по агроклиматической зоне имеют статистически равную урожайность с общим стандартом и удовлетворяют требованиям по основным хозяйственно-ценным признакам. Также включают сорта, несколько уступающие стандарту по урожайности, но существенно превышающие его по другим полезным признакам.

Материал и методика. Работа с новыми перспективными сортами осуществляется в лаборатории селекционно-генетических ресурсов. Опытно-селекционный участок для выращивания табака расположен в равнинной зоне Краснодарского края в границах г. Краснодара. Почвенный покров представлен западно-предкавказским слабовыщелоченным черноземом, механический состав которого относится к тяжелым суглинкам.

Климат этой зоны умеренно континентальный со среднегодовым количеством осадков 670-680 мм и среднегодовой температурой +9,7°C. Среднегодовое минимальная температура воздуха -15,7°C, максимальная +37,1°C [2]. Такие агроклиматические условия благоприятны для возделывания высококачественных табаков скелетного типа. Скелетным называется сырье хорошего курительного качества, различной крепости, с простым табачным ароматом при курении, без посторонних запахов. В мешках табака при изготовлении курительных изделий оно занимает большую (3/4) часть по весу.

В 2014-2018 гг. научно-исследовательские работы проводили с сортами сортотипа Остролист: Остролист 9, Остролист 65, Крупнолистный 9М и Крупнолистный Ильский. Стандартами служили сорта Юбилейный и Юбилейный новый 142.

Рассаду выращивали в холодных парниках под синтетической пленкой. Технология подготовки парников к посеву, посев и уход за рассадой, агротехника табака в поле соответствовали агрорекомендациям [3].

Высадка рассады в поле проводилась рассадопосадочной машиной в третьей декаде мая. Густота посадки 70x25 см. Располагали опыты в четыре пояса (по числу повторений) со смещением делянок относительно друг друга, чтобы почвенное разнообразие было возможно шире для каждого сорта.

Все учеты и наблюдения проводили в соответствии с «Методиками селекционно-семеноводческих работ по табаку и махорке» [4], «Методикой полевого опыта» [5], «Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [6]. Площадь листовой пластинки определяли по специализированным таблицам [7].

Убирали табак со всей учетной площади в состоянии технической зрелости. Урожайность табака определяли по сырой и воздушно-сухой массе листьев, используя «Методическое руководство по проведению полевых агротехнических опытов с табаком» [8]. Сушку убранных листьев проводили в сарае при естественных условиях.

Сортировку сухих листьев по товарным сортам осуществляли в соответствии с установленными требованиями [9]. В процессе сортировки из листьев третьей ломки первого товарного сорта отбирали средние образцы для определения технологических показателей качества сырья (масса листа,

толщина листа и средней жилки, содержание средней жилки) и его химического состава.

Результаты и обсуждение. Фенологические наблюдения позволяют определить время начала полевых работ, тип развития растений (ранне-, средне-, позднеспелость), окончание уборочного периода, сроки получения сырья и семян.

У большинства испытываемых сортов рассада к высадке в поле была готова на 47-48 день (таблица 1), у сорта Остролист 9 – на 54 день. Отставание в росте рассады этого сорта объясняется его короткостебельностью. Для достижения его растениями необходимых для машинной посадки 12-14 см необходимо больше времени (+5 дней к стандарту).

Таблица 1

Фенологические наблюдения за сортами табака

Сорт	Год испытания	Число дней от посадки до					
		первой ломки	± к стан.	третьей ломки	± к стан.	начала цветения	± к стан.
Юбилейный – ст.	2014, 2016-2017	41	ст.	68	ст.	75	ст.
Остролист 9	2014, 2016-2017	41	0	68	0	89*	+14
Юбилейный – ст.	2014-2017	41	ст.	65	ст.	89	ст.
Остролист 65	2014-2017	41	0	65	0	90	+1
Юбилейный новый 142 – ст.	2015-2018	44	ст.	68	ст.	103	ст.
Крупнолистный 9М	2015-2018	41	-3	68	0	95	-8
Крупнолистный Ильский	2015-2018	41	-3	68	0	95	-8

Сорт	Год испытания	Готовность рассады к высадке	± к стан.	Продолжительность периода, дней			
				вегета- ционного	± к стан.	убороч- ного	± к стан.
Юбилейный – ст.	2014, 2016-2017	49	ст.	128	ст.	87	ст.
Остролист 9	2014, 2016-2017	54	+5	137	+9	96	+9
Юбилейный – ст.	2014-2017	50	ст.	128	ст.	86	ст.
Остролист 65	2014-2017	47	-3	135	+7	93	+7
Юбилейный новый 142 – ст.	2015-2018	48	ст.	132	ст.	88	ст.
Крупнолистный 9М	2015-2018	48	0	135	+3	91	+3
Крупнолистный Ильский	2015-2018	48	0	128	-4	84	-4

Примечание : * - 2014 и 2017 гг.

К первой ломке у всех испытуемых сортов приступили на 41 день, независимо от года испытаний. По отношению к стандарту сорта Остролист 9 и Остролист 65 убираются одновременно с ним, Крупнолистный 9М и Крупнолистный Ильский на три дня раньше. Средняя (третья) ломка у всех сортов проводится одновременно со стандартом. Из пяти лет наблюдений погодные условия двух лет сложились крайне неблагоприятно для вступления растений в генеративную фазу. У большинства сортов наблюдалось только начало цветения, а полное так и не наступило. Сорт Остролист 9 в 2016 г. так и не вступил в генеративную фазу развития. На восемь дней раньше по сравнению со стандартом зацветают растения у сортов Крупнолистный 9М и Крупнолистный Ильский, на 14 дней позже – у сорта Остролист 9, одновременно – у сорта Остролист 65.

Окончанием вегетационного периода у растений табака считается последняя ломка. У сорта Крупнолистный Ильский продолжительность вегетационного периода на четыре дня короче, чем у стандарта. У остальных сортов он длиннее от трех до девяти дней. Такая же закономерность и по продолжительности уборочного периода. Самый короткий уборочный период у сорта Крупнолистный Ильский.

Высота растений у большинства испытуемых сортов (за исключением сорта Остролист 9) на уровне стандарта (таблица 2). У растений сорта Крупнолистный 9М число листьев на растении на два больше, чем у стандарта, но по площади листьев средней ломки они уступают стандарту (на 46 см²). У остальных сортов число листьев на уровне стандарта, площадь листа среднего яруса у сортов Остролист 9 и Крупнолистный Ильский на уровне стандарта, у сорта Остролист 65 больше на 38 см².

Таблица 2

Влияние сортовых особенностей на биометрические показатели табака

Сорт	Год испытания	Высота растений, см	± к стан.	Число листьев, шт.	± к стан.	Площадь листа среднего яруса, см ²	± к стан.
Юбилейный – ст.	2014, 2016-2017	130	ст.	33	ст.	585	ст.
Остролист 9	2014, 2016-2017	103	-27	32	-1	577	-8
Юбилейный – ст.	2014-2017	130	ст.	33	ст.	605	ст.
Остролист 65	2014-2017	129	-1	33	0	643	+38
Юбилейный новый 142 – ст.	2015-2018	144	ст.	35	ст.	629	ст.
Крупнолистный 9М	2015-2018	147	+3	37	+2	583	-46
Крупнолистный Ильский	2015-2018	145	+1	34	-1	612	-17

Наиболее продуктивные растения у сорта Остролист 65: урожай с одного растения сырой массы больше, чем у стандарта на 26 г, сухой – на шесть грамм,

урожайность выше на 2,2 ц/га (таблица 3). Урожайность у сортов Остролист 9 и Крупнолистный 9М выше, чем у стандарта на 1,3 и 1,8 ц/га соответственно. У сорта Крупнолистный Ильский продуктивность на уровне стандарта.

Таблица 3

Влияние сортовых особенностей на продуктивность растений табака

Сорт	Год испытания	Урожай с одного растения, г				Урожай ность, ц/га	± к стан.
		сырой массы	± к стан.	сухой массы	± к стан.		
Юбилейный – ст.	2014, 2016-2017	447	ст.	77	ст.	31,7	ст.
Остролист 9	2014, 2016-2017	459	+12	80	+3	33,0	+1,3
Юбилейный – ст.	2014-2017	427	ст.	72	ст.	29,9	ст.
Остролист 65	2014-2017	453	+26	78	+6	32,1	+2,2
Юбилейный новый 142 – ст.	2015-2018	516	ст.	87	ст.	35,4	ст.
Крупнолистный 9М	2015-2018	528	+12	91	+4	37,2	+1,8
Крупнолистный Ильский	2015-2018	502	-14	85	-2	34,6	-0,8

У сорта Крупнолистный Ильский на 8 % больше (в абсолютном значении), чем у стандарта убрано табака в летние месяцы (таблица 4). У сорта Остролист 9 на такое же количество меньше. У двух других сортов этот показатель на уровне стандарта. Товарное качество сухого сырья у всех испытуемых сортов очень высокое. Все сырьё в основном перового сорта. Незначительное количество (около 2 %) второго сорта отмечено у сортов Остролист 65 и Крупнолистный Ильский.

Таблица 4

Влияние сортовых особенностей на другие показатели табака

Сорт	Год испытания	Количество табака, убранного в летние месяцы, %	± к стан.	Товарное качество сухого сырья, %			
				первый сорт	± к стан.	второй сорт	± к стан.
Юбилейный – ст.	2014, 2016-2017	76	ст.	99,6	ст.	0,4	ст.
Остролист 9	2014, 2016-2017	68	-8	99,4	-0,2	0,6	+0,2
Юбилейный – ст.	2014-2017	75	ст.	98,9	ст.	1,1	ст.
Остролист 65	2014-2017	72	-3	97,5	-1,4	2,5	+1,4
Юбилейный новый 142 – ст.	2015-2018	65	ст.	99,1	ст.	0,9	ст.
Крупнолистный 9М	2015-2018	62	-3	98,6	-0,5	1,4	+0,5
Крупнолистный Ильский	2015-2018	73	+8	98,0	-1,1	2,0	+1,1

Масса сухого листа средней ломки у сортов Остролист 65 и Крупнолистный 9М больше по отношению к стандарту на 0,26 и 0,18 г соответственно (таблица 5). У сорта Крупнолистный Ильский – меньше на 0,15 г, у Остролиста 9 – на уровне стандарта. У сорта Крупнолистный Ильский содержание средней жилки несколько выше, чем у стандарта (на 3,9 %). У остальных сортов – немного меньше (Остролист 9, Крупнолистный 9М) или на уровне стандарта (Остролист 65).

Таблица 5

Влияние сортовых особенностей на технологические свойства табачного сырья

Сорт	Год испытания	Масса сухого листа средней ломки, г	± к стан.	Содержание средней жилки, %	± к стан.
Юбилейный – ст.	2014,2016-2017	3,63	ст.	24,5	ст.
Остролист 9	2014,2016-2017	3,60	-0,03	23,1	-1,4
Юбилейный – ст.	2014-2017	3,65	ст.	24,9	ст.
Остролист 65	2014-2017	3,91	+0,26	24,7	-0,2
Юбилейный новый 142 – ст.	2015-2018	3,88	ст.	24,2	ст.
Крупнолистный 9М	2015-2018	4,06	+0,18	22,8	-1,4
Крупнолистный Ильский	2015-2018	3,73	-0,15	28,1	+3,9

Основные параметры химического состава сухого сырья определяли, начиная с 2016 г. (таблица 6).

Таблица 6

Влияние сортовых особенностей на химическую оценку табачного сырья

Сорт	Год испытания	Содержание никотина, %	± к стан.	Число Шмука	± к стан.
Юбилейный – ст.	2016-2017	4,0	ст.	0,28	ст.
Остролист 9	2016-2017	2,0	-2,0	0,37	+0,09
Остролист 65	2016-2017	2,7	-1,3	0,33	+0,05
Юбилейный новый 142 – ст.	2016-2018	3,1	ст.	0,31	ст.
Крупнолистный 9М	2016-2018	1,8	-1,3	0,85	+0,54
Крупнолистный Ильский	2016-2018	2,2	-0,9	0,49	+0,18

По содержанию никотина ни один из испытуемых сортов не превзошел стандарт. Это, скорее, положительное качество, так как из сырья с пониженным содержанием никотина возможно изготавливать курительные изделия менее вредные для здоровья человека, чем из сортов с обычным или высоким его содержанием. Важным показателем, характеризующим вкусовые качества сырья, является число Шмука, позволяющее оценить соотношение в нем углеводов и белков. Сорт Крупнолистный 9М со значением 0,85 превзошел и стандарт, и другие испытуемые сорта. У остальных сортов этот показатель на уровне (Остролист 9, Остролист 65) или немного выше стандарта (Крупнолистный Ильский).

Таким образом, в результате наблюдений и на основе полученных данных можно дать следующую характеристику сортам, прошедшим сортоиспытание.

Остролист 9. Сорт получен с применением методов межсортной гибридизации и индивидуального отбора. Родительскими формами взяты в скрещивание сорта Трапезонд 195 и Юбилейный с последующим насыщением четвертого поколения гибридов сортом Юбилейный. Материнской формой служил сорт Трапезонд 195, который использовался как источник короткостебельности и низконикотинности.

Морфологические признаки. Высота растений 95-110 см. Растения эллипсоидальной формы с торчащими листьями. Соцветие щитковидной формы средней плотности. Лист зеленый, по мере созревания желтеет. Форма листа эллиптическая со среднезаостренной верхушкой, пластинка не изогнута, поверхность у зеленого листа крупновспученная, у зрелого – средневспученная; край листа ровный. Междоузлия укороченные. Число листьев 30-35 штук, длина листа среднего яруса 40-45 см, ширина – 25-28 см. Площадь листа среднего яруса 550-700 см².

Агrobiологические свойства. Урожайность 31-37 ц/га (на уровне и выше стандарта сорта Юбилейный). Выход первого товарного сорта до 99 %. Сырье скелетного типа. Сорт желтолистный среднепоздний. Число дней от посадки до начала цветения 85-95, до полного цветения – 115-125, до созревания листьев средней ломки 65-75, листьев последней ломки – 130-140. Продолжительность уборочного периода 90-100 дней. 70-80 % урожая убирается в июле-августе. Содержание никотина 2,0 %, число Шмука 0,37. Сорт устойчив к подгару, уборку можно проводить в три приема без потери урожая. Характерная особенность сорта – укороченные междоузлия, что является преимуществом при механизированной уборке. Сорт устойчив к переноспорозу, ВБТ и черной корневой гнили, белой пестрице.

Остролист 65. Сорт получен с использованием методов межсортной гибридизации и индивидуального отбора. В качестве родительских форм использованы сорта Берлей 21 и Юбилейный.

Морфологические признаки. Растения эллипсоидальной формы с торчащими листьями высотой 120-140 см. Соцветие щитковидной формы среднего размера. Лист зеленый, по мере созревания желтеет. Форма листа овальная со среднезаостренной верхушкой, пластинка не изогнута, поверхность листа средневспученная; край листа ровный. Число листьев 30-35 штук. Длина листа среднего яруса 42-47 см, ширина – 26-29 см. Площадь листа среднего яруса 650-750 см².

Агrobiологические свойства. Урожайность 35-40 ц/га, выход сырья первого товарного сорта 97-99 %. Сорт среднепозднеспелый. Число дней от посадки до начала цветения 90-100, до полного цветения – 110-130, до созревания листьев средней ломки 65-70, листьев последней ломки – 110-130 в зависимости от погодных условий. В июле-августе убирается до 80 % урожая. Содержание никотина 2,7 %, число Шмука 0,33. Сырье скелетного типа. Сорт устойчив к комплексу болезней: черной корневой гнили, переноспорозу, ВБТ, бактериальной рябухе, белой пестрице.

Крупнолистный Ильский. Сорт получен с использованием методов внутрисортной гибридизации и индивидуального отбора

Морфологические признаки. Высота растений 135-150 см. Растения эллипсоидальной формы с приподнятыми листьями. Соцветие щитковидной формы средней плотности. Лист зеленый, по мере созревания желтеет. Форма листа эллиптическая со среднезаостренной верхушкой, пластинка не изогнута. Поверхность листа средневспученная, край листа ровный. Число листьев 32-36 штук, площадь листа среднего яруса 600-700 см².

Агrobiологические свойства. Урожайность 32-37 ц/га. Выход первого товарного сорта до 99 %. Сырье скелетного типа. Сорт среднеспелый. Число дней от посадки до начала цветения 85-95, до полного цветения – 100-115, до созревания листьев средней ломки 65-70, листьев последней ломки – 120-130. Свыше 80 % урожая убирается в июле-августе. Содержание никотина 2,2 %, число Шмука 0,49. Сорт устойчив к переноспорозу, ВБТ и черной корневой гнили, белой пестрице.

Крупнолистный 9М. Сорт получен путем индивидуального отбора из линий сорта Крупнолистный 9-3, имеет генотипы гибридов Синта 2.

Морфологические признаки. Рассада желто-зеленого цвета. Высота растений 140-180 см. Форма растения практически цилиндрическая. Соцветие щитковидной формы средней плотности. Сорт с интенсивным типом созревания листьев. Лист сидячий, овальный, верхушка округло-заостренная, поверхность средне-вспученная, край ровный, угол прикрепления к стеблю 65-70°. При созревании лист светло-желтый. Число листьев 35-40 штук, длина листа среднего яруса 35-42 см, ширина – 21-25 см. площадь листа среднего яруса 570-620 см².

Агrobiологические свойства. Урожайность 35-39 ц/га. Выход первого товарного сорта до 99 %. Сырье скелетного типа. Сорт среднеспелый. Число дней от посадки до начала цветения 85-95, до полного цветения – 110-120, до созревания листьев средней ломки 65-75, листьев последней ломки – 120-140. 65-75 % урожая убирается в июле-августе. Содержание никотина 1,8 %, число Шмука 0,85. Комплексно устойчив к табачной мозаике, мучнистой росе, переноспорозу, черной корневой гнили, белой пестрице, подгару.

Выводы. Таким образом, новые сорта табака совмещают высокую продуктивность (32-40 ц/га), устойчивость к основным болезням, высокое качество сырья (выход первого товарного сорта 97-99 %), среднеспелый или среднепозднеспелый тип развития. Сорта Остролист 9 и Остролист 65, как завершившие государственное сортоиспытание, могут быть рекомендованы для передачи в Госкомиссию РФ по испытанию и охране селекционных достижений. Сорта Крупнолистный Ильский и Крупнолистный 9М продолжают в 2019 г. государственное сортоиспытание (завершающий год).

Литература

1. Павлюк И.В., Жигалкина Г.Н. Анализ конкурсного сортоиспытания новых сортов табака за 1997-2017 гг. // Вопросы теории и практики

- инновационного развития науки и образования: монография. Пенза: МЦНС «Наука и просвещение», 2018. С. 172-182.
2. Влияние метеорологических факторов на рост и развитие растений табака (по данным наблюдений на Абинском опытном поле). [Электронный ресурс] // Естественные и технические науки. Краснодар: НИЦ Априори, 2014. № 5. С. 3.
 3. Рекомендации по возделыванию табака на Северном Кавказе. Краснодар, 1985. 64 с.
 4. Методики селекционно-семеноводческих работ по табаку и махорке: учебно-методическое пособие. Краснодар: Просвещение-Юг, 2016. 139 с.
 5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 350 с.
 6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. третий. М., 1983. 182 с.
 7. Губенко Ф.Н. Таблицы площадей табачных листьев (группа вторая). Симферополь: Изд. Крымского отделения АН СССР, 1936. 43 с.
 8. Методическое руководство по проведению полевых агротехнических опытов с табаком (*Nicotiana tabacum* L.) / ГНУ ВНИИТТИ. Краснодар, 2011. 42 с.
 9. ГОСТ 8073-77. Табак – сырье неферментированное. Технические условия. М.: Изд-во стандартов, 1987. 7 с.
 10. 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.
 11. Павлюк И.В., Жигалкина Г.Н., Ларькина Н.И. Характеристика выделенного в конкурсном сортоиспытании нового сорта табака Остролист 9 [Электронный ресурс] // Естественные и технические науки. Краснодар: НИЦ Априори, 2016. №1.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ВЛИЯНИЕ ИМИДАЗОЛИНОВОГО ГЕРБИЦИДА ЕВРО-ЛАЙТНИНГ ПЛЮС НА ЧИСЛО ЛИСТЬЕВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА СЕЛЕКЦИИ ВНИИМК

Пухтярёва А.А.¹, канд. биол. наук, Широких А.А.²

¹ФГБНУ «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта»,
Российская Федерация, г. Краснодар

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»,
Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Изучение влияния гербицида Евро-Лайтнинг Плюс на экспериментальные гибриды селекции ВНИИМК показало полную устойчивость растений к воздействию этого имидазолинового гербицида. Баллы фитотоксичности в годы

исследований не превышали 1 (т.е. имелось лишь незначительное посветление точки роста). Число листьев гибридов было 26-32, и этот признак статистически достоверно различался между генотипами и в вариантах опыта при обработке гербицидом в рекомендованных производителем дозах 1 л/га и 2 л/га.

Ключевые слова. Подсолнечник, селекция, гербицидоустойчивость, число листьев, производственная система Clearfield Plus.

EURO-LIGHTNING PLUS IMIDAZOLINONE HERBICIDE EFFECT ON LEAF NUMBER OF THE VNIIMK EXPERIMENTAL SUNFLOWER HYBRIDS

Pikhtyareva A.A.¹, Cand. Sc. (Biol.), Shirokikh A.A.²

¹FSBSI «Federal scientific center «All-Russian Research Institute of Oil crops by V.S. Pustovoit», Russian Federation, Krasnodar

²FSBEI HE «Kuban State University», Russian Federation, Krasnodar

Abstract. Complete herbicide resistance of VNIIMK experimental sunflower hybrids was investigated. Phytotoxicity number of plants was less than 1 (t.i. a narrow brightening of apical point).

Keywords. Sunflower, breeding, herbicide resistance, leaf number, Clearfield Plus production system.

Введение. Листья имеют большое значение в питании растений и получении высоких урожаев, так как в них происходит процесс фотосинтеза. Количество листьев меняется не только от одного сорта или гибрида к другому, но также от одного растения к другому в пределах одного генотипа. По Marinković [1] и Marinković и Škorić [2] среднее число листьев находится в диапазоне от 21 до 32 у инбредных линий и от 23 до 33 у их гибридов. Nedeljković et. al [3] и Stancović [4] обнаружили существенные различия в количестве листьев на растении, в зависимости от различий между генотипами, годами и взаимодействием года и генотипов.

Формирование урожая подсолнечника в значительной степени зависит не только от общего числа листьев, но и от количества зелёных листьев на растении, особенно на поздних стадиях развития растений (от цветения до полного созревания). Для подсолнечника имеет значение большое число зелёных листьев во время цветения, потому что этим достигается самый высокий индекс листовой поверхности. Верхние листья растения подсолнечника должны оставаться активными вплоть до физиологической спелости корзинки [4]. Razi et al. [5] и Nirmala et al. [6] также сообщают, что общее количество листьев на растении имеет непосредственное влияние на урожай семян.

В последние годы для борьбы с сорной растительностью многими передовыми хозяйствами нашей страны и зарубежья практикуется применение послевсходовых гербицидов имидазолинонового или сульфонилмочевинового

ряда на посевах подсолнечника. Преимуществами применения таких гербицидов является системное действие на организм сорного растения и остановка его роста уже через два часа после обработки, а также широкий спектр действия и хороший защитный эффект против распространённых одно- и двудольных сорняков, таких как пырей, амброзия, щирица и т.д. Однако применение на полях таких элементов технологий обработки почвы предусматривает посев гербицидоустойчивых гибридов подсолнечника.

К 2018 году в результате селекционной работы, в ФНЦ ВНИИМК имеются перспективные экспериментальные гибриды подсолнечника, устойчивые к имидазолиноновому гербициду Евро-Лайтнинг Плюс. В настоящее время эти гибриды проходят конкурсное сортоиспытание и готовятся к передаче в Госсортокмиссию для дальнейших испытаний. Однако необходимо выяснить, влияет ли обработка гербицидом на хозяйственно ценные признаки образцов, в т.ч. и на число листьев, что косвенным образом может сказаться на урожайности гибридов.

В связи с этим, целью наших исследований явилось изучение влияния обработки гербицидом Евро-Лайтнинг Плюс, КЭ на число листьев новых перспективных экспериментальных гибридов подсолнечника, пригодных для выращивания по технологии Clearfield Plus (разработка компании BASF).

Материалы и методы. Исследования проводили на селекционных полях Центральной экспериментальной базы ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК (г. Краснодар). Годы эксперимента – 2017 и 2018 гг.

Материалом для эксперимента послужили 7 экспериментальных гибридов селекции ВНИИМК, гомозиготных по гену устойчивости к гербициду Евро-Лайтнинг Плюс для возможного дальнейшего применения в технологии CLEARFIELD PLUS ®. Также в эксперименте участвовал имидазолиноноустойчивый гибрид Имидж, применяемый в производственной технологии CLEARFIELD ®. Контролем по гербицидоустойчивости послужили гибрид Параизо зарубежной селекции, и неустойчивый к гербицидам контроль – популяция гибрида Окси.

Опыт закладывался по традиционным методикам проведения полевых опытов в трёх вариантах: 1-й – контроль без обработки гербицидом, 2-й – обработка имидазолиноновым гербицидом Евро-Лайтнинг Плюс, КЭ (производитель – компания BASF; д.в. – имазамокс 16,5 г/л + имазапир 7,5 г/л) в дозе 1 л/га, 3-й вариант опыта – обработка вышеуказанным гербицидом в дозе 2 л/га. Делянки 4^х- рядковые с плотностью ручного высева 70×35 см.

Опрыскивание осуществляли с помощью переносного ранцевого опрыскивателя аккумуляторного типа. Расход рабочего раствора составил около 0,5 л на один ряд делянки. Стадия растений гибридов к моменту обработки – 2-3 пары настоящих листьев.

Через 10 дней после обработки растений гербицидом была проведена оценка его влияния на дальнейшее развитие растений. Данная оценка уже несколько лет осуществляется по балльной шкале фитотоксичности гербицида, усовершенствованной в лаборатории генетики ВНИИМК [8] (0 баллов – растение без повреждений, 1-3 балла – различная степень хлороза листьев и

точки роста растения, 4-6 баллов – растение с различными морфозами, 7-9 баллов – некроз растения, 10 баллов – полный некроз и гибель растения). Всего обработано и оценено по шкале фитотоксичности – 1971 растение в 2017 г., и 1781 – в 2018 г.

По завершении вегетации, в фазах физиологической, а затем технической спелости, все экспериментальные гибриды подсолнечника были протестированы по ряду хозяйственно ценных признаков, в т.ч. и по количеству листьев. Количество листьев подсчитывалось у 20-ти растений средних двух рядов каждого генотипа. Счёт вёлся от основания корзинки подсолнечника вниз по стеблю вплоть до гипокотилия растения с учётом физиологически засохших листьев.

Результаты и обсуждение. По результатам оценки фитотоксичности (таблица 1) в течение двух лет 5 экспериментальных гибридов, кроме ВК 2 клп-1×ВК 22 клп-1 и ВК 2 клп-2×ВК 22 клп-2, показали растения без видимых повреждений (0 баллов). На последних же ежегодно отмечалось небольшое пожелтение точки роста растений, которое затем физиологически нивелировалось растениями спустя 20 дней после обработки гербицидом. Важно отметить, что гибрид подсолнечника Имидж, несущий ген устойчивости к имидазолиноновым гербицидам *Imr*, также показал отсутствие фитотоксического воздействия гербицида на растения, равно как и гибрид иностранной селекции Параизо, созданный для технологии Clearfield Plus. Чувствительная же к имидазолиноновым гербицидам популяция гибрида Окси в день диагностики показала тотальное повреждение мезофилла листьев, гибель точки роста и прогрессирующий некроз тканей.

Таблица 1

Баллы фитотоксичности у растений экспериментальных
имидазолиноно-устойчивых гибридов подсолнечника
ВНИИМК, г. Краснодар, 2017-2018 гг.

Комбинация скрещивания	Контроль – без обработки		Доза 1 л/га		Доза 2 л/га	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018
Годы исследований						
F ₁ (ВК 2 клп-1×ВК 22 клп-1)	0	0	1	1	1	1
F ₁ (ВК 2 клп-2×ВК 22 клп-2)	0	0	1	1	1	1
F ₁ (ВК1 клп×ВК 22 клп)	0	0	0	0	0	0
F ₁ (ВК1 клп-1×ВК 21 клп-1)	0	0	0	0	1	0
F ₁ (ВК1 клп-2×ВК 21 клп-2)	0	0	0	0	1	0
F ₁ (ВК 2 клп-1×ВК 21 клп-1)	0	0	0	0	1	0
F ₁ (ВК 2 клп-2×ВК 21 клп-2)	0	0	1	0	1	0
Имидж	0	0	0	0	1	1
Параизо	0	0	0	0	1	0
Окси (популяция)	0	0	7	7	8	8

Подсчёт же числа листьев (таблица 2) показал, что существуют статистически достоверные различия по данному признаку как между

экспериментальными гибридами, так и между вариантами опыта. В 2017 году результаты были аналогичны. Число листьев у всех изучаемых гибридов колебалось от 26-ти до 32-х, что согласуется с данными о числе листьев гибридов у авторов Marinković и Škorić.

Таблица 2

Число листьев экспериментальных гибридов, устойчивых к гербициду
Евро-Лайтнинг Плюс, шт.
ВНИИМК, г. Краснодар, 2018 г.

Генотип	Повторность			НСР ₀₅
	1	2	3	
	без обработки	обработка 1,2 л/га	обработка 2 л/га	
F ₁ (ВК 2 клп-1×ВК 22 клп-1)	26	24	29	1,1
F ₁ (ВК 2 клп-2×ВК 22 клп-2)	27	22	30	1,0
F ₁ (ВК1 клп×ВК 22 клп)	28	23	32	0,8
F ₁ (ВК1 клп-1×ВК 21 клп-1)	28	30	31	1,1
F ₁ (ВК1 клп-2×ВК 21 клп-2)	28	23	32	1,0
F ₁ (ВК 2 клп-1×ВК 21 клп-1)	26	23	29	1,1
F ₁ (ВК 2 клп-2×ВК 21 клп-2)	27	22	28	1,2
Имидж	26	21	27	1,0
Параизо	26	21	21	0,9
Окси (популяция)	-	-	-	-
НСР ₀₅	1,2	0,8	1,0	

Получив данные по числу листьев гибридов при обработке различными дозами гербицида, стало возможным вычислить эффект действия гербицида на изучаемый признак. Данный эффект рассчитывался по формуле, предложенной Груздевым Г.С. [9] и модифицированной в лаборатории генетики ФНЦ ВНИИМК с учётом знака влияния пестицида:

$$\Xi = 100 \times \frac{P_{оп}}{P_{к}} - 100 ,$$

где, P_{оп} и P_к – показатели состояния тест-объекта в опыте с гербицидом и в контроле, соответственно.

По результатам расчёта выявлена различная реакция генотипов подсолнечника на обработку гербицидом (таблица 3). У гибридов ВК 2 клп-1×ВК 22 клп-1, ВК1 клп×ВК 22 клп и ВК1 клп-1×ВК 21 клп-1 у обработанных растений число листьев увеличилось на 1,9, 1,8 и 8,9 % соответственно. В то время как у остальных комбинаций скрещиваний наблюдалось снижение числа листьев, выраженное в различной степени – от 3,7 до 19,2 %. Обработка гербицидом Евро-Лайтнинг Плюс растений гибрида ВК 2 клп-1×ВК 21 клп-1 на число листьев не повлияла.

Таблица 3

Эффект действия гербицида на число листьев экспериментальных гибридов,
устойчивых к гербициду Евро-Лайтнинг Плюс, шт.
ВНИИМК, г. Краснодар, 2018 г.

Генотип	Эффект действия гербицида, %
F ₁ (ВК 2 клп-1×ВК 22 клп-1)	1,9
F ₁ (ВК 2 клп-2×ВК 22 клп-2)	- 3,7
F ₁ (ВК1 клп×ВК 22 клп)	1,8
F ₁ (ВК1 клп-1×ВК 21 клп-1)	8,9
F ₁ (ВК1 клп-2×ВК 21 клп-2)	- 1,8
F ₁ (ВК 2 клп-1×ВК 21 клп-1)	0
F ₁ (ВК 2 клп-2×ВК 21 клп-2)	- 7,4
Имидж	- 7,7
Параизо	- 19,2
Окси (популяция)	-

Таким образом, все изучаемые экспериментальные гибриды показали полную устойчивость к воздействию имидазолинового гербицида Евро-Лайтнинг Плюс, КЭ. Баллы фитотоксичности в годы исследований не превышали 1 (т.е. незначительное посветление точки роста). Число листьев гибридов было 26-32, причём данный признак статистически достоверно различался между генотипами и в вариантах опыта при обработке гербицидом в различных дозах.

С учётом вышеизложенных данных, а также характеристик гибридов по ряду других хозяйственно ценных признаков, будут выбраны наиболее перспективные экспериментальные гибриды для дальнейшей селекционно-семеноводческой работы.

Литература

1. Marinković R., 1981. Inheritance of leaf area, colour and plant height in diallel cross-breeding of inbred lines of sunflower. M. Sc. thesis, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad. (In Serbian).
2. Marinković R., Škorić D., 1984. Examination of heritability of certain quantitative traits of sunflower (*H. annuus* L.). Oil Production 1:161-167. (In Serbian).
3. Nedeljković S., Stanojević D., Jovanović D., 1992. Inheritance of leaf number and dynamics of disappearance of physiological activity of inbred lines and F₁ hybrids of sunflower. Production and processing of oil cultivars 33:57-62. (In Serbian).
4. Stancović V., 2005. Phenotypic and correlations of morphophysiological traits and yield components of protein sunflower (*Helianthus annuus* L.). M. Sc. Thesis, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture. pp. 1-68. (In Serbian)
5. Razi H., Assad M.T., 1999. Comparison of selection criteria in normal and limited irrigation in sunflower. Euphytica 105:83-90.

6. Nirmala V.S., Gopalan A., Sassikumar D., 2000. Correlation and path-coefficient analysis in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Madras Agric. J. 86(4/6):269-272.
7. Тронин А.С. Наследование и селекционное использование устойчивости к сульфонилмочевинным гербицидам у подсолнечника: дис. ... канд. биол. наук: 06.01.05. – Куб. гос. аграрн. университет, Краснодар, 2017. 109 с.
8. Груздев Г.С. Практикум по химической защите растений. М.: Колос, 1992. 271 с.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФОРМ ВИНОГРАДА, ИЗУЧАЕМЫЕ В АНАПО-ТАМАНСКОЙ ЗОНЕ

*Пята Е.Г., Ильницкая Е.Т., канд. биол. наук., Цику Д.М.,
Митрофанова Е.А., канд. с.-х. наук*

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия», Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. В статье дан обзор результатов оценки перспективных форм винограда в условиях Анапо-Таманской зоны Краснодарского края. Технология возделывания винограда на опытном участке соответствовала принятой для данной зоны и культуры.

Ключевые слова. Виноградарство, селекция винограда, гибридные формы винограда, белые и красные виноматериалы.

VALUABLE INDICATORS OF FORMS OF GRAPES ARE STUDIED IN ANAPO-TAMAN ZONE

*Piata E.G., Ilnitskaya E.T., Cand. Sc. (Biol.), Tsiku D.M.,
Mitrophanova E.A., Cand. Sc. (Agric.)*

FSBSI «North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture,
Wine-making», Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The article provides an overview of the results of the evaluation of promising forms of grapes in the Anapa-Taman zone of the Krasnodar Territory. The technology of cultivation of grapes in the experimental plot was consistent with that adopted for this zone and culture.

Keywords. Viticulture, selection of grapes, hybrid forms of grapes, white and red wine materials.

В настоящее время виноградарство — высокоинтенсивная, высокодоходная отрасль сельского хозяйства. Ни одна сельскохозяйственная

культура не обеспечивает столько рабочих мест, валовой продукции на единицу земельной площади как виноград.

Краснодарский край благодаря своим богатым терруарам по праву занимает лидирующую позицию по виноградарству в Российской Федерации. Порядка 60 % винограда России возделывается на Кубани. Этому способствует ряд следующих факторов: благоприятный состав почвы и подходящий климат для возделывания винограда. Основные зоны насаждений винограда в Краснодарском крае: Анапо-Таманская, черноморская, южно-предгорная, западная, центральная, северная [1].

Одна из основных задач, стоящая перед современным сообществом виноградарей – сокращение импорта зарубежных сортов и виноматериалов, наращивание объемов производства местными производителями и расширение сортимента разработками отечественных селекционеров [2].

Актуальность современной селекции винограда возрастает с каждым годом. В связи с динамической изменчивостью климата, резкими перепадами температурного режима, а также дефицитом осадков, который наблюдается из года в год, требуется обновление сортимента винограда, который будет более устойчив к различным биотическим и абиотическим стрессам. Селекционеры СКФНЦСВВ постоянно занимаются совершенствованием имеющейся сырьевой базы, уделяют серьезное внимание вопросам селекции и выведения новых сортов винограда, являющихся устойчивыми к грибным заболеваниям и морозу и обладающих высокими показателями качества [3, 4].

Нами выделен ряд форм технического винограда ранне-среднего и средне-позднего срока созревания с комплексом ценных признаков. Проводится работа по изучению форм с целью выделения наиболее перспективных для расширения сортимента винограда Юга России.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились в 2017-2018 гг. на Анапской ампелографической коллекции. Объектом исследования являлись восемь гибридных форм винограда, произрастающие в неукрывной культуре, различные по происхождению и срокам созревания. Площадь питания 3 × 1 м. Кусты сформированы по типу высокоштамбовый двуплечий кордон. Почвы – черноземы южные и слабогумусированные черноземы.

Таблица 1

Происхождение форм винограда

Название гибридной формы	Комбинация скрещивания
Красные формы	
Тана 12	(Мицар х Варусет)
Тана 29	(Варусет × Гранатовый)
Тана 20/1	(Варусет × Гранатовый)
Тана 31	(Сацимлер х Луминица)
Белые формы	
Тана 19	(Зала день х Бейсуг)
Тана 74	(СВ 12-309 х Мускат кубанский)
Тана 82	(Мадлен Анжевин х Виллар Блан)
Тана 92	(Зала дендь х Мцване)

Среди отобранных гибридов присутствуют как формы среднего срока созревания с окрашенной ягодой (Тана 12, Тана 29, Тана 20/1, Тана 31), так и белоягодные формы ранне-среднего срока созревания (Тана 19, Тана 74, Тана 82, Тана 92).

Годы исследования различались по погодным условиям. Вегетационный период 2017 года характеризовался нестабильным температурным режимом. В марте минимальная температура воздуха в Анапе была 1°C. Среднемесячная температура воздуха варьировала в пределах 5,7-10,0°C, что на 2-4°C выше нормы. В апреле наблюдался неустойчивый температурный режим с резкими колебаниями температуры. Максимальная температура составила 22°C, минимальная температура 2°C. Май отличался прохладой с ливневыми дождями, местами сильными, с градом. Средняя температура воздуха составила 12,4-17,9°C, что на 1-2°C ниже нормы. Июнь был с неустойчивым температурным режимом с частыми ливневыми дождями, местами сильными с градом. В июле преобладала умеренно жаркая погода с неравномерным выпадением ливневых осадков. Средняя за месяц температура воздуха составила 20-25°C, что на 1-2°C выше нормы. Август был аномально жарким, температура воздуха повышалась до 34-37°C. В сентябре преобладала необычно жаркая погода. Средняя температура воздуха составила 18,8-22,9°C, что на 2,5-4°C выше нормы. Октябрь был умеренно теплым. Средняя температура воздуха составила 13,6-15,5°C, выше нормы на 1-2°C. Месячная сумма осадков составила 120-220 мм, 130-230 % нормы. Ноябрь был холодным. Минимальная температура воздуха составляла +5°C. Декабрь был необычно теплым. Максимальная температура составили 13-18°C. Минимальная температура 0-+3°C. Январь характеризовался повышенным температурным режимом с колебаниями температуры. Неблагоприятных условий для перезимовки винограда не отмечалось. В феврале 2018 года преобладала теплая погода. Вследствие повышенного температурного режима, зимний покой винограда был неустойчив. Средняя температура воздуха за месяц составила 7,1°C. Средняя температура воздуха за апрель составила 13,9°C. Май характеризовался повышенным температурным режимом и значительным недобором осадков. Средняя за месяц температура воздуха составила 16,0-20,5°C, что на 3,5-4,5°C выше нормы. Цветение винограда началось в среднем на 10 дней раньше. Июнь был аномально жарким с частыми суховеями. В июле погода преобладала жаркой с ливневыми дождями. Средняя температура воздуха 25,8°C. В августе температура воздуха составила 27,0°C, что на 4,5°C выше нормы. Месяц характеризовался жаркой преимущественно сухой погодой. Повышенный температурный режим способствовал ускорению сроков созревания урожая винограда. В сентябре шли обильные дожди с порывистым шквалистым ветром.

Изучение гибридных форм винограда проводили по классическим методикам. Использовали при определении плодоносности и урожайности методику М.А. Лазаревского «Изучение сортов винограда» [5]. Продуктивность побегов определяли по методике А.М. Амирджанова и Д.С. Сулейманова «Оценка продуктивности сортов винограда и виноградников» [6]. Сахаристость

сока ягод – ареометрическим методом, кислотность – титрованием [7, 8]. Виноматериалы были приготовлены по классической технологии белых и красных вин в цехе виноделия СКФНЦСВВ. Органолептические свойства вин оценивала дегустационная комиссия СКФНЦСВВ.

Результаты и обсуждение. По данным агробиологических исследований выделились по коэффициенту плодоношения формы Тана 12, Тана 29, Тана 20/1 (окрашенные) и Тана 82, Тана 74 (белоягодные). Формы Тана 31, Тана 19, Тана 92 отличались более низким коэффициентом плодоношения.

Однако по урожайности выделились Тана 31 из окрашенных форм и Тана 92 – из форм с неокрашенной ягодой (таблица 2).

Свежий виноград, собранный в момент полной технологической зрелости, был переработан по классической технологии приготовления белых и красных вин в цехе микровиноделия ФГБНУ СКФНЦСВВ.

Таблица 2

Хозяйственно-ценные показатели изучаемых сортов винограда
(среднее за 2017-2018 гг.)

Название гибридной формы	Плодоносных побегов, %	Коэффициент плодоношения, К1	Средняя масса грозди, г	Массовая концентрация		Урожай с куста, кг
				сахаров, г/100см ³	титруемых кислот, г/дм ³	
Красные формы						
Тана 12	84,2	1,32	82	22,2	6,4	5,7
Тана 29	85,7	1,33	84	26,9	5,2	5,9
Тана 20/1	85,2	1,40	125	21,5	9,1	5,2
Тана 31	77,0	1,19	185	22,8	7,7	6,5
Белые формы						
Тана 19	53,8	0,75	230	19,45	5,9	6,5
Тана 74	93,7	1,53	90	20,4	8,2	6,0
Тана 82	94,5	1,39	100	21,5	6,0	5,3
Тана 92	87,0	1,13	205	21,2	7,1	8,4

Практически все сухие виноматериалы, приготовленные из указанных гибридных форм, соответствовали требованиям ГОСТ 32030-2013 «Вина столовые и виноматериалы столовые. Общие технические условия». Они имели достаточно высокую спиртуозность – от 11,8 до 13,1 % об (таблица 3).

Виноматериалы отличались достаточно высоким содержанием приведенного экстракта. Диапазон варьирования в опытных образцах из белых форм находился в интервале от 17,5 до 20,3 г/дм³ в белых и от 19,3 до 27,5 г/дм³ в красных формах. Наибольшее значение показали красные формы винограда – Тана 31, Тана 12 и Тана 12, а из белых форм – Тана 74, Тана 19 и Тана 92.

Массовая концентрация титруемых кислот находилась в пределах, требуемых ГОСТом (не менее 3,5 г/дм³). Виноматериалы из белых форм оказались более высоко кислотными по сравнению с красными. Кислотность в группе белых форм достигала 8,0 г/дм³ в Тана 74. В красных формах наибольшее значение титруемой кислотности выявлено в Тана 12 и Тана 31 и составило 6,7 г/дм³.

Таблица 3

**Физико-химические показатели качества виноматериалов из перспективных гибридных белых форм винограда селекции СКЗНИИСиб
(среднее за 2017-2018 гг.)**

Название образца	Объемная доля этилового спирта, % об	М.к. сахаров, г/дм ³	М.к. титруемых кислот, г/дм ³	М.к. летучих кислот, г/дм ³	М.к. общего диоксида серы, мг/дм ³	М.к. приведённого экстракт, г/дм ³
Красные формы						
Тана 12	12,1	3,3	6,7	0,63	55	26,8
Тана 29	13,0	3,6	4,4	0,38	95	26,5
Тана 20/1	13,1	3,9	5,3	0,52	52	19,3
Тана 31	12,3	3,7	6,7	0,31	88	27,5
Белые формы						
Тана 19	11,9	3,8	5,4	0,64	92	19,2
Тана 74	12,2	3,6	8,0	0,57	85	20,3
Тана 82	11,8	3,1	6,9	0,80	78	17,5
Тана 92	12,5	3,9	6,6	0,82	86	18,8

Массовая концентрация летучих кислот в красных виноматериалах варьировала от 0,31 до 0,63 г/дм³, в белых виноматериалах то 0,57 до 0,82 г/дм³ и не превышала пределов, допускаемых ГОСТом (для красных не более 1,2 г/дм³, для белых не более 1,1 г/дм³).

Массовая концентрация сахаров и массовая концентрация общего диоксида серы были в пределах нормы для качественных столовых виноматериалов.

На заключительном этапе, в ходе проведения дегустации выявлено, что все изученные виноматериалы получили достаточно высокие оценки (таблица 4).

Таблица 4

**Дегустационная оценка белых и красных виноматериалов из опытных форм,
(среднее за 2017-2018 гг.)**

Название вино-материала	Дег. балл за 2017 г.	Дег. балл за 2018 г.	Средний дегустационный балл	Характеристики
1	2	3	4	5
Красные формы				
Тана 12	7,7	7,4	7,5	Цвет вишневый, прозрачный. Аромат полный, чистый, ягодный. Вкус полный, танинный.
Тана 29	8,1	7,5	7,8	Цвет темно-красный, прозрачный. Аромат винный. Вкус простой, с легкой горчинкой.
Тана 20/1	7,3	7,7	7,5	Цвет темно-красный. Аромат ягодный, винный, с тонами яблочно-молочного брожения. Вкус полный, умеренно свежий.
Тана 31	7,7	7,5	7,6	Цвет красный с малиновым оттенком, прозрачный. Аромат ягодный, с легким тоном квашения.

1	2	3	4	5
Белые формы				
Тана 19	8,3	8,0	8,2	Цвет светло-соломенный. Аромат яркий, цветочный, с фруктовыми оттенками. Вкус полный, гармоничный, освежающий, с пикантной горчинкой в послевкусии.
Тана 74	7,9	7,8	7,8	Цвет светло-соломенный. Аромат чистый, цветочно-мускатный, с травянистыми оттенками. Вкус полный, чистый умеренно свежий.
Тана 82	–	7,9	7,9	Цвет соломенный. Аромат сложный, плодово-ягодный. Вкус полный, гармоничный, умеренно свежий, маслянистый, с горчинкой в послевкусии.
Тана 92	8,1	8,2	8,2	Цвет соломенный. Аромат яркий, цветочно-медовый, с оттенками полевых трав. Вкус полный, гармоничный, умеренно свежий, с длительным послевкусием.

Из таблицы 4 видно, что по результатам двухлетней оценки наибольший дегустационный балл имеют столовые вина из гибридных форм винограда Тана 29, 31 (7,8-7,6 балла) с окрашенной ягодой и Тана 19 и Тана 92 (8,2 балла) среди белых образцов.

Выводы. В результате проведенных исследований выявлено, что качественные характеристики опытных красных форм винограда Тана 12, 20/1, 29, 31 и белых форм – Тана 19, 74, 82, 92 позволяют рекомендовать их для производства столовых вин по классической технологии. Таким образом, урожай из выделенных гибридных форм винограда может быть качественным сырьем для виноделия и селекционные образцы перспективны для дальнейшего изучения с целью расширения сортимента технических сортов винограда для Анапо-Таманской зоны виноградарства. Наиболее перспективные селекционные образцы по результатам комплексной оценки – Тана 19 и Тана 92.

Литература

1. Виноградарство и виноделие в Краснодарском крае // Винорус Винотех. – 2012. [Электронный ресурс]. Режим доступа. URL: <http://www.vinorus.ru/home/winegrowing.aspx> (дата обращения 10.01.2019).
2. Виноградарство и виноделие на Кубани: обзор рынка // Деловая газета Юг. – 2007. [Электронный ресурс]. Режим доступа. URL: http://www.dg-yug.ru/a/2007/10/23/Vinogradarstvo_i_vinodeli?readcomment=1 (дата обращения 10.01.2019).
3. Егоров Е.А. [и др.]. Разработки, формирующие современный уровень развития виноделия. Краснодар: ГНУ Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства Россельхозакадемии, 2011. 193 с.
4. Пята Е.Г., Ильницкая Е.Т., Антоненко М.В. Оценка качества новых перспективных форм винограда селекции СКЗНИИСИВ для красного

виноделия // Сборник статей II Международная научно-практическая конференция «Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции». 2017. С. 176-179.

5. Лазаревский М.А. Изучение сортов винограда. Ростов н/Д: Изд-во ун-та, 1963. 152 с.
6. Амирджанов А.Г., Сулейманов Д.С. Оценка продуктивности сортов винограда и виноградников: Методические указания. Баку, 1986. 56 с.
7. ГОСТ 27198-87 «Виноград свежий. Методы определения массовой концентрации сахаров». М., 1987.
8. ГОСТ 32030-2013 «Вина столовые и виноматериалы столовые. Общие технические условия».

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АВТОФЕРТИЛЬНОСТИ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Рубанова О.А., Демури́н Я.Н., д-р биол. наук, проф.

ФГБНУ «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта»,
Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Проведено сравнительное изучение двух способов определения автофертильности на восьми генотипах подсолнечника. Стандартный метод определения автофертильности основан на расчете доли выполненных семян к общему числу трубчатых цветков в самоопыленной корзинке. Упрощенный метод состоял в оценке признака как доля выполненных семян в самоопыленной корзинке к числу выполненных семян при свободном опылении. Доказана применимость упрощенного метода определения автофертильности для большинства генотипов.

Ключевые слова. Завязываемость семян, самоопыление, свободное цветение.

COMPARISON OF METHODS FOR DETERMINING SELF-FERTILITY IN SUNFLOWER

Rubanova O.A., Demurin Ya.N., Dr. Sc. (Biol.), Prof.

FSBSI «Federal scientific center «All-Russian Research Institute of Oil crops by V.S. Pustovoit», Russian Federation, Krasnodar

Abstract. A comparative study of two methods for determining self-fertility on the eighth sunflower genotypes was carried out. The standard method for determining self-fertility is based on the calculation of the proportion of seeds to the total number of tubular flowers in a self-pollinated head. The simplified method consisted in estimating the trait as the proportion of seeds formed in

the self-pollinated head to the number of seeds formed with free pollination. The applicability of the simplified method of determining self-fertility for most genotypes is proved.

Keywords. Seed set, selfing, open pollination.

Подсолнечник относится к перекрёстноопыляемым видам, поэтому пыльца других растений прорастает, гораздо быстрее, чем пыльца, образующаяся на самом растении.

Плодовитость подсолнечника при самоопылении может колебаться в очень широких пределах – от полной стерильности до нормальной фертильности (несколько сотен семян на одну корзинку) [1, с. 19].

Автофертильность зависит от генетических факторов самонесовместимости, условий окружающей среды и морфологии строения цветка [2, с. 64]. Heiser (1954) отметил, что немало диких видов рода *Helianthus* полностью самонесовместимы.

Степень автофертильности гибридов зависит от уровня автофертильности родительских компонентов с положительной ($r=0,66$) корреляцией. Это свидетельствует о том, что для получения гибридов с высоким уровнем автофертильности необходимо увеличивать отбор на этот признак в инбредных линиях [3, с. 135].

Самофертильность линий и гибридов подсолнечника являются одними из наиболее важных признаков при селекции на урожайность в регионах с низкой численностью насекомых-опылителей [4, с. 32; 5, с. 30], особенно при неблагоприятных погодных условиях и при интенсивном применении пестицидов в посевах подсолнечника.

Для определения уровня автофертильности подсолнечника необходимо количество семян полученных под изолятором отнести к количеству трубчатых цветков, которое в свою очередь равняется сумме выполненных и невыполненных семян в соцветии. Подсчет количества выполненных и невыполненных семян достаточно трудоемок. Поэтому автофертильность сортов, гибридов, линий, часто выражают как соотношение количества выполненных семян в корзинке под изолятором к количеству выполненных семян при свободном цветении. Кроме того, для упрощения определения автофертильности у подсолнечника Ж. Пикмаль предложил использовать индекс фертильности, который определяется как количество семян, полученных под изолятором, к квадрату диаметра корзинки. Некоторые исследователи Fernandez-Martinez, Knowles, (1978) оценивали автофертильность по количеству семян, получаемых под изолятором.

Целью работы было сравнить два метода оценки автофертильности на новых гибридах подсолнечника.

Исследования проводили в 2017-2018 гг. на ЦЭБ ВНИИМК г. Краснодар, В полевых условиях выращивали растения семи гибридов (Тайфун, НК Брио, Фактор, Факел, Имидж, Окси2, Окси) и сорта (Джинн (st)). Делянки 4-х рядные при расстановке растений 70 × 23 см по одному в гнезде (60 тыс. растений на гектар, для сорта 40 тыс. растений на гектар). К началу цветения по три

растения каждого генотипа изолировали индивидуальными сетчатыми изоляторами. Опыт проводили в 3-х кратной повторности.

Для оценки автофертильности использовали два метода: стандартный (АФ-1) и модифицированный (АФ-2).

Стандартный способ оценки автофертильности заключался в расчете отношения количества выполненных семян к общему числу цветков в корзинке (выполненные + невыполненные семянки).

Модифицированный способ основывался на расчете доли выполненных семян самоопыленной корзинки к числу выполненных семян при свободном опылении.

Погодные условия в 2017 году в целом были благоприятные. Аномалий не было во время цветения, что могло повлиять на завязываемость. Температура в 2018 году на период вегетации подсолнечника, включая цветение, в июле месяце была выше средней многолетней на три градуса.

Изученные генотипы сильно различались по автофертильности, от максимальной у гибрида НК Брио до минимальной у сорта Джинн (таблица).

Таблица

Автофертильность гибридов подсолнечника в конкурсном сортоиспытании
ЦЭБ ВНИИМК, г. Краснодар

Генотип	2017 г.			2018 г.		
	АФ-1, %	АФ-2, %	НСР ₀₅	АФ-1, %	АФ-2, %	НСР ₀₅
НК Брио	59	61	7	57	57	10
Фактор	39	55*	5	34	37	10
Окси	17	48*	7	18	39*	7
Тайфун	34	42	18	30	40	12
Окси2	26	34	18	23	25	9
Факел	36	30	7	37	34	14
Имидж	15	21	11	18	20	9
Джинн	2	3	4	4	3	5

Примечание: АФ-1 – автофертильность как доля выполненных семян к общему числу семян в самоопыленной корзинке; АФ-2 – автофертильность как доля выполненных семян в самоопыленной корзинке к числу выполненных семян при свободном опылении;

*– достоверно отличается на 5 % уровне значимости

Из восьми генотипов для шести (НК Брио, Тайфун, Окси2, Факел, Имидж и Джинн) не обнаружено достоверной разницы между двумя способами определения автофертильности за два года исследования. Для гибрида Фактор в 2017 г. установлено достоверное увеличение в 1,4 раза значения автофертильности, определенного по второму методу. Гибрид Окси за два года исследования также показал статистически значимое превышение автофертильности, определенной по второму методу, в 2,8 и 2,2 раза, соответственно.

Коэффициент корреляции за два года исследования составил, в среднем, $r = 0,85$ для всех генотипов, что указывает на применимость определения автофертильности по более простому второму способу.

Литература

1. Гундаев А.И. Перспективы селекции подсолнечника на гетерозис // Сб. работ по масличным культурам. 1966. № 3. С. 15-21.
2. Scoric D. Sunflower genetics and breeding. Serbian academy of science and arts, 2012. 520 p.
3. Soare G., Vrânceanu V.A. Inheritance of self-fertility in sunflower. In: Proc. of 14 th Inter. Sunf. Conf., Beijing/Shenyang, China. 1996. pp. 134-140.
4. Бочковой А.Д., Муратов И.А. Гибриды и проблемы семеноводства // Селекция и семеноводство. 1985. № 4. С. 32-33.
5. Дьяков А.Б. Идиотип растений и параметры создаваемых гибридов подсолнечника // Масличные культуры. 1985. № 3. С. 30-33.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ СОЗДАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ЯБЛОНИ

*Ульяновская Е.В., д-р с.-х. наук, Богданович Т.В., канд. с.-х. наук,
Беленко Е.А.*

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия», Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Генетическая коллекция яблони СКФНЦСВВ насчитывает 399 образцов различного происхождения, включает 146 доноров иммунитета к парше (гены *Rvi6* и *Rvi5*), 8 доноров нередуцированных гамет и 99 источников значимых признаков. Выделен ценный исходный материал – комплексные доноры иммунитета к парше и улучшенного качества плодов: Моди, ЦИВГ 98, Стеллар, Ретина, Ретинда, Гайя, 29-5-49. По комплексу признаков адаптивности, ценного биохимического состава плодов выделены перспективные кребы: Кетни, Джон Дауни, Вирджиния, Спартак, Пиотош, Темновишнее, Виктория.

Ключевые слова. Генофонд, яблоня, сорт, донор, признак.

SELECTION AND GENETIC RESOURCES FOR CREATING PERSPECTIVE ORIGINAL MATERIAL OF APPLE

*Ulyanovskaya E.V., Dr. Sc. (Agric.), Bogdanovich T.V., Cand. Sc. (Agric.),
Belenko E.A.*

FSBSI «North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture,
Wine-making», Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The genetic collection of apple trees SKFNTSSVV numbers 399 samples of various origins, includes 146 donors of scab immunity (genes *Rvi6* and *Rvi5*), 8 donors of unreduced gametes and 99 sources of significant traits. A valuable source material was identified - complex donors of scab immunity and improved fruit quality: Modi, CIVG 98, Stellar, Retina,

Retinda, Gaia, 29-5-49. The complex signs of adaptability, valuable biochemical composition of the fruit identified promising crabs: Ketney, John Downy, Virginia, Spartak, Piotosh, Temnovishnevoe, Victoria.

Keywords. Gene pool, apple tree, variety, donor, trait.

Современные проблемы экологии и охраны окружающей среды от загрязнения предполагают ведение устойчивого садоводства с использованием сортов нового поколения, возделываемых по природоохранной технологии и сочетающих иммунитет и полигенную устойчивость к основным биотическим и абиотическим стрессорам окружающей среды с высокими показателями качества плодов и продуктивности.

Основное направление селекции яблони в мире – создание сортов с наиболее оптимальным сочетанием и максимальным проявлением признаков качества плодов и устойчивости к грибным патогенам [1, с. 55; 2, с. 14; 3, с. 16].

Значительному ускорению и эффективности длительного и достаточно трудоемкого селекционного процесса плодовых растений способствует создание нового исходного материала, генотипов с более ценным комплексом биологических и хозяйственно-ценных признаков на основе поиска, мобилизации и изучения генетических коллекций и активного использования в этих целях современных генетических подходов [4, с. 8; 5, с. 16; 6, с. 46].

Особенно важное значение в современных программах создания новых сортов плодовых культур придается вовлечению в селекцию новых доноров и источников по итогам детального изучения свойств наиболее ценных образцов, выделенных из генофонда в результате глубокого познания их биологических и генетических особенностей [4, с. 3].

Цель исследований – сбор, мобилизация и пополнение генетических ресурсов яблони для изучения, сохранения и использования биоразнообразия форм культурных растений в селекции и производстве.

Объекты и методы исследований. Исследования проводили в ФГБНУ СКФНЦСВВ; в работе использован центр коллективного пользования «Исследовательско-селекционная коллекция генетических ресурсов садовых культур» (ЦКП ИСК ГРСК), расположенная в ЗАО ОПХ «Центральное» ФГБНУ СКФНЦСВВ, г. Краснодар.

Объекты исследований – генотипы яблони разной ploидности и генетического происхождения. Сады 1998-2018 гг. посадки; подвой М9. Схемы посадки 5x2; 5x1,5; 4x1 м. В работе использованы селекционные программы и методики: «Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года» (2013); «Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве» (2012); «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999); «Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1995) [6-9].

В ФГБНУ СКФНЦСВВ собрана достаточно обширная генетическая коллекция яблони – 399 сортов, видов, клонов, отборных и элитных форм различного генетического происхождения и плоидности. Ведется активное пополнение генетической коллекции яблони ФГБНУ СКФНЦСВВ, за последние годы пополнение составило более 110 образцов, в том числе наиболее перспективные сорта российской и зарубежной селекции, аборигенные и местные сорта и формы, виды, клоны.

Происхождение сортообразцов генетической коллекции яблони – это Россия, страны СНГ, Западной Европы, США, Канада, Япония, Новая Зеландия, Австралия и др. Большинство образцов коллекции яблони из России (45 %), стран СНГ (30 %) и США (18 %) (рисунок 1).

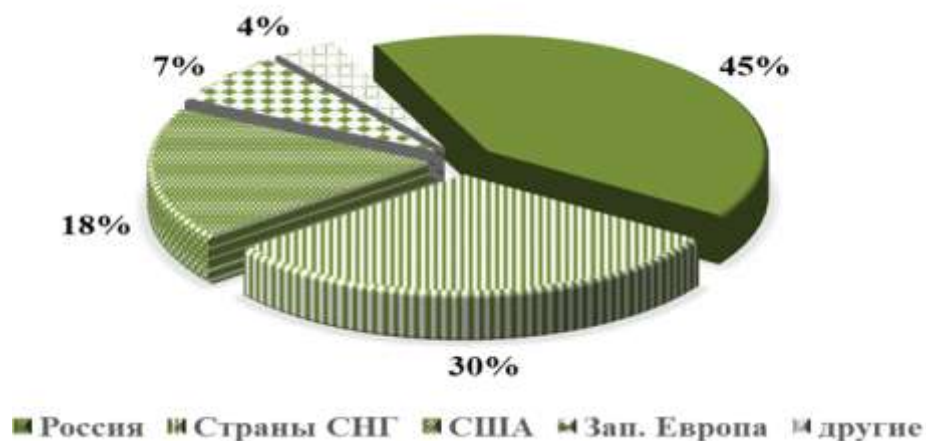


Рисунок 1. Происхождение сортов яблони в коллекции ФГБНУ СКФНЦСВВ

Генетическая коллекция СКФНЦСВВ включает индуцированные и спонтанные полиплоиды яблони, отдаленные гибриды яблони и сорта, обладающие иммунитетом к парше на олигогенной основе (ген *Rvi6*), дигенной основе (гены *Rvi6* и *Rvi5*) и совмещающие в одном генотипе олиго- и полигенную устойчивость к парше. Генофонд включает 146 доноров иммунитета к парше, 8 доноров нередуцированных гамет и 99 источников селекционно-ценных признаков яблони.

Для успешной реализации современных селекционных программ и значительного ускорения длительного, многоэтапного селекционного процесса необходимо выявление новых доноров, стабильно передающих нужные признаки гибридному потомству.

Высокой селекционной ценностью обладают доноры устойчивости к парше, обладающие необходимым комплексом значимых агробиологических признаков (хорошие и отличные характеристики плодов, в том числе высокая дегустационная оценка вкуса плодов и внешнего вида, диаметр плода, твердость мякоти, длительный срок хранения).

На основе комплексной оценки адаптивности сортов и форм яблони разной плоидности выделены перспективные сорта зарубежной селекции:

Резиста, Прайм, Фридом, Моды, Либерти, Аувил Эрли, Пирос, Камео, Хоней Крисп, Элиза, Арива, ЦИВГ 198, Топаз, Пинк Леди и др., а также генотипы селекции СКФНЦСВВ (обладающие искомым сочетанием устойчивости к основным стрессорам региона с высокими параметрами продуктивности и качества плодов и созданные с участием иммунных к парше сортов и форм: Флорина, Либерти, Орфей, Кармен, Талисман, Сестра Либерти, Балсгард 0247Е, Редфри, Прима, Любава, Василиса, *OR18T13*, 2034).

Высокую дегустационную оценку плодов в баллах (4,5-4,9 балла) имеют сорта зарубежной селекции: Камео, Пирос, Стеллар, Моды, ЦИВГ 98, Фуджион, Гайя, Гала Шнига, Ретина, Аувил Эрли, Пинова, Флорина, Либерти, Джонаголд Декоста, Джонаголд Принц, Хоней Крисп, Пинк Леди и др.

Среди сортов и элитных форм отечественной селекции (созданных в СКФНЦСВВ совместно с ВНИИСПК) высокую дегустационную оценку плодов в баллах (4,5-4,9 балла) имеют: Надежное, Гранатовое, Джин, Экзотика, 12/1-20-59, 12/1-20-71, 12/3-21-28 (из семьи Айдаред х Балсгард 0247 Е); Азимут, 12/1-20-6 (Делишес х Балсгард 0247Е); 12/1-21-79 (Старк Джон Граймс х Прима); Алиса, Марго, Ника, 29-5-49, 12/1-21-60 (из семьи Голден Делишес тетраплоидный х 2034 [*F2 M. floribunda* х Голден Делишес]); 12/2-20-22, 12/2-20-28, 12/2-20-34, 12/2-21-65 (Корей х Прима); Эллада, 12/1-21-76 (Голден Делишес тетраплоидный х [Вольф Ривер х (Вольф Ривер х *M. atrosanguinea* 804/240-57)]) и др., кроме того, большинство из них сочетают высокие вкусовые достоинства с равномерной окраской плодов (зеленой, чисто желтой или ярко красной различной интенсивности), что является ценным для селекции признаком.

Значительный интерес для селекции представляют зеленоплодные зарубежные сорта, с длительным сроком хранения: Стеллар, Гранни Смит спур, а также сорта с красной мякотью плодов: Скарлет сюрпрайз, Виола, Хидден Роуз, Сирена.

В результате многолетних полевых и лабораторных исследований выделены комплексные доноры ценных признаков яблони – иммунитета к парше и улучшенного качества плодов:

- зарубежной селекции: Моды, ЦИВГ 98, Стеллар, Ретина, Ретинда, Гайя;
- региональной селекции: элитная форма 29-5-49 (из семьи Голден Делишес тетраплоидный х 2034 (*F2 M. floribunda* х Голден Делишес тетраплоидный)).

Из коллекционного фонда яблони выделены перспективные для селекции кребы и полукультурные формы: Кетни, Джон Дауни, Вирджиния, Спартак, Пиотош, Темновишневое, Виктория и др. (рисунок 2).

Данные генотипы были выделены по комплексу признаков адаптивности, качества плодов, в том числе ценного биохимического состава (повышенному содержанию витамина С и Р) и срокам хранения для дальнейшей идентификации у них методом ДНК-маркирования целевых признаков устойчивости к парше и качественных характеристик плодов и использования наиболее ценных в различных селекционных программах.



Пиотош



Темновишневое

Рисунок 2. Выделенные по комплексу ценных биологических признаков кребы яблони

Выводы. В целях значительного ускорения селекционного процесса и эффективной реализации современных программ по селекции яблони использован системный подход к изучению генетического разнообразия культуры яблони, который позволил выделить новые источники и доноры селекционно-ценных признаков.

В результате проведенных исследований выделены комплексные доноры иммунитета к парше и улучшенного качества плодов яблони: Моди, ЦИВГ 98, Стеллар, Ретина, Ретинда, Гайя, 29-5-49. Из коллекционного фонда яблони выделены перспективные для селекции кребы и полукультурные формы: Кетни, Джон Дауни, Вирджиния, Спартак, Пиотош, Темновишневое, Виктория по комплексу признаков адаптивности, устойчивости к грибным патогенам, ценного биохимического состава плодов.

Таким образом, выделенный ценный исходный материал – новые источники и комплексные доноры значимых признаков яблони перспективны для включения в селекционные программы по созданию высококачественных генотипов, обладающих стабильной, долговременной устойчивостью к парше.

Литература

1. Janick J. History of the PRI apple breeding program // Acta Horticulturae. 2002. V. 595. P. 55-60.
2. Комплексная программа по селекции семечковых культур в России на 2001-2020 гг. Орел, 2001. 29 с.
3. Седов Е.Н. Селекция и новые сорта яблони. Орел: ВНИИСПК, 2011. 624 с.
4. Еремин Г.В., Заремук Р.Ш., Супрун И.И., Ульяновская Е.В. Ускорение и повышение эффективности селекции плодовых культур. Краснодар, 2010. 55 с.

5. Ульяновская Е.В. Супрун И.И., Седов Е.Н., Седышева Г.А., Серова З.М. Ускоренное создание иммунных к парше сортов яблони с использованием молекулярно-генетических методов исследования. Краснодар, 2011. 55 с.
6. Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. 569 с.
7. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. 202 с.
8. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел, 1995. 503 с.
9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел, 1999. 606 с.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ РАЙОНИРОВАННЫХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ТАБАКА

Хомутова С.А., канд с.-х. наук, Кубахова А.А.

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

Аннотация. Проведена оценка селекционного материала на болезнеустойчивость и выделены перспективные генотипы с высоким уровнем устойчивости к основным болезням (табачной мозаике, мучнистой росе, бактериальной рябухе, пероноспорозу). Многолетняя оценка перспективного исходного материала на устойчивость к основным болезням показала, что основными типами устойчивости были следующие: иммунитет, в основе которого лежит реакция сверхчувствительности, толерантность и ограничение развития возбудителя болезней в тканях растений.

Ключевые слова. Патогены, комплексная устойчивость, иммунитет, толерантные формы, олигогены, полигены, реакция сверхчувствительности.

STABILITY OF ZONED AND PERSPECTIVE VARIETIES OF TOBACCO TO DISEASES

Homutova S.A., Cand. Sc. (Agric.), Kubahova A.A.

FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The evaluation of breeding material for disease resistance and identified promising genotypes with a high level of resistance to major diseases (table. 3.2), tobacco mosaic, powdery mildew, bacterial Ryabukha, downy mildew. The long-term assessment of the prospective source material for resistance to major diseases showed that the main types of resistance were the

following: immunity, which is based on the reaction of hypersensitivity, tolerance and restriction of the development of the pathogen in plant tissues.

Keywords. Pathogens, complex stability, immunity, tolerant forms, oligogene, genetics problems for linkage, the reaction of hypersensitivity.

Ввиду постоянной адаптации и быстрой изменчивости патогенов требуются сорта культурных растений, в том числе табака, сохраняющие длительную устойчивость к болезням. Основными болезнями табака в Российской Федерации являются пероноспороз или ложная мучнистая роса (ЛМР), вирус табачной мозаики (ВТМ), огуречная мозаика (ВОМ), мозаичность табака (бассара, *verderamo* – по испански, аладиа или бакир – по турецки), некротический штамм У-вирус картофеля, белая пестрица, бактериальная рябуха, настоящая мучнистая роса, монгарь, черная корневая и рассадная гнили [1, 2].

В настоящее время можно создать сорта, устойчивые к 5-8 болезням, которые способны соединять специфические и неспецифические типы устойчивости.

Селекционерами созданы сорта табака, обладающие иммунитетом и высокой устойчивостью к настоящей мучнистой росе, пероноспорозу табака, вирусу табачной мозаики и черной корневой гнили: Иммунный 580, Трапезонд 3072, Самсун 155, Самсун 36 и др.

Сорта с комплексной устойчивостью широко используются в качестве исходного материала и на их основе созданы новые сорта: Юбилейный 8, Талгарский 25, Остролист 215. Трапезонд 15 и др.

В природе R-гены устойчивости (моно- и олигогены) к возбудителям болезней имеются у диких видов *Nicotiana*, а у *N. tabacum* имеется только полигенная устойчивость, вызывающая неспецифический ответ при заражении патогеном. Так, R-гены к пероноспорозу и черной корневой гнили были взяты от австралийского вида *N. devneyi*, а к ВТМ и настоящей мучнистой росе – от американского вида *N. glutinosa*.

Оценка и отбор иммунных и устойчивых к болезням форм, гибридов и сортов табака проводились в условиях парника и поля. Пероноспороз табака, бактериальная рябуха, белая пестрица, некротический штамм У-вирус картофеля, ВТМ, подгар, настоящая мучнистая роса оценивались по шкалам. Эти шкалы соответствуют международным требованиям и одновременно позволяют учитывать проявление болезней по упрощенной системе, более удобной при проведении массовых учетов в полевых условиях и при выполнении очень больших объемов работ [3].

В рассадный период оценено на устойчивость к корневым гнилям около 300 номеров селекционного материала. Отобрано 160 устойчивых форм. Распределение селекционного материала по типам устойчивости к черной корневой гнили (ЧКГ) представлено в таблице 1.

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
300	-	20	40	60	100	40

Среди толерантных форм табака выделились 20 сортобразцов с высоким темпом роста рассады. Этот тип устойчивости используется в селекционном процессе.

Высокий уровень устойчивости показали линии гибридных комбинаций 3-4 поколений сортотипов Остролист, Трапезонд.

В полевой период проведена оценка селекционного материала на болезнеустойчивость и выделены перспективные генотипы среди районированных и перспективных сортов табака с высоким уровнем устойчивости к основным болезням: табачной мозаике, мучнистой росе, бактериальной рябухе, пероноспорозу (таблица 2).

Таблица 2

Уровень комплексной устойчивости к болезням районированных и перспективных сортов табака

Сорт	Устойчивых растений, %				
	табачная мозаика	бактериальная рябуха	У-вирус картофеля	пестрица	пероноспороз
Трапезонд Кубанец	95	80	70	90	100
Трапезонд 1187	90	95	90	100	90
Трапезонд 449	80	85	90	95	100
Трапезонд 25	100	95	95	90	100
Самсун 85	95	95	90	90	100
Шептальский 63	93	95	98	95	100

У перспективного сорта Трапезонд 25 выявлена 100-процентная устойчивость к табачной мозаике и пероноспорозу. Высокий уровень устойчивости к пероноспорозу отмечен также у сортов Трапезонд Кубанец, Трапезонд 449, Самсун 85 и Шептальский 63.

Многолетняя оценка перспективного исходного материала на устойчивость к основным болезням показала, что основными типами устойчивости были следующие: иммунитет, в основе которого лежит реакция сверхчувствительности, толерантность и ограничение развития возбудителя болезней в тканях растений. Установлено, что эффективность полевой устойчивости сортов табака как без R-генов, так и с ними была высока при слабом и умеренном развитии бактериальной рябухи, пероноспороза и У-вируса картофеля. Выявлено, что в случае экстремального развития этих болезней у сортов табака, имеющих в своем генотипе сочетание малых генов

(полигенов) с олигогенами, взятыми от диких видов рода Никоциана, устойчивость к болезням высокая.

Литература

1. Виноградов В.А., Павлюк И.В., Жигалкина Г.Н. Иммунологические основы создания форм и сортов табака, обладающих устойчивостью к комплексу патогенов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий. Краснодар, 2010. № 179. С. 169-180.
2. Иваницкий К.И., Викулов В.Ф., Новиков Е.В. Потенциал устойчивости табака мировой коллекции к монтарю // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий. Краснодар, 2008. № 177. С. 68-71.
3. Иваницкий К.И., Виноградов В.А., Борисова И.И. Изменения реакции сортов табака мировой коллекции на поражения болезнями в полевых условиях // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий. Краснодар, 2010. №179. С. 124-133.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРТОВ СЕЛЕКЦИИ ВНИИ РИСА В СВЯЗИ С РАСПОЛОЖЕНИЕМ ЗЕРНОВОК В МЕТЕЛКЕ

Чижикова С.С., канд. биол. наук, Москаленко О.А., Ольховая К.К.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»,
Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. С целью изучения разнокачественности зерна риса в метелке проведены исследования 3 сортов селекции ВНИИ риса урожая 2016, 2017 гг., выращенных на госсортоучастке Абинского района. Определяли следующие признаки качества зерна из различных частей метелки: масса 1000 абсолютно сухих (а.с.) зерен, пленчатость, стекловидность, трещиноватость, выход крупы. В связи с положительным влиянием однородности качества в партиях, поставляемых для переработки, на конечный продукт (крупку), рекомендуется вести селекцию риса на снижение показателя разнокачественности зерновок в метелке. Характеристики варьирования признаков качества зерна в метелке сортов Рапан, Кураж, Привольный 4 не позволили выделить из трех сортов лучший.

Ключевые слова. Рис, часть метелки, признак, качество, выход крупы, масса 1000 а.с. зерен, пленчатость, разнокачественность, изменчивость.

EVALUATION OF GRAIN QUALITY OF RICE VARIETIES OF ARRI BREEDING IN CO COPTOB IN CONNECTION WITH THE LOCATION OF GRAINS IN THE PANICLE

Chizhikova S.S., Cand. Sc. (Biol.), Moskalenko O.A., Olkhovaya K.K.

FSBSI «All-Russian Rice Research Institute»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. In order to study the diversity of rice grain in a panicle, studies were conducted on 3 varieties of ARRI breeding, harvested in 2016, 2017, grown on the state plot of Abinsk district. The following traits of grain quality from various parts of the panicle were determined: mass of 1000 absolutely dry grains, filminess, vitreousness, fracturing, total milled rice. Due to the positive effect of quality uniformity in batches supplied for processing, on the final product (milled rice), it is recommended to breed rice to reduce the indicator of different quality grains in the panicle. Characteristics of the variation of grain quality traits in the panicle of varieties Rapan, Kurazh, Privolny 4 did not allow to select the best from three varieties.

Keywords. Rice, part of the panicle, trait, quality, total milled rice, mass of 1000 absolutely dry grains, filminess, diversity, variability.

Важнейшим фактором выработки рисопродуктов высокого качества является однородность зерновой массы по основным технологическим признакам: крупность, пленчатость, стекловидность, трещиноватость, выход крупы [1, 4]. Причиной снижения товарного качества зерновой массы является неоднородность зерновок в метелке. Цветение у риса в верхней части метелки начинается на несколько (2-5) дней раньше, чем в нижней, соответственно фазы полной спелости раньше достигают зерновки из верхней части метелки [3]. Согласно исследованиям прошлых лет, продолжительность формирования и налива зерновок в нижней части метелки меньше, чем в верхней, что является причиной сокращения поступления ассимилятов и формирования менее полноценных семян [2, 6]. В связи с вышеизложенным, актуальным является создание сортов риса с низкой разнокачественностью зерновок в метелках.

Цель исследований – изучить технологические признаки качества зерна риса российских сортов в связи с местоположением зерновок в метелке; выделить лучшие генотипы для вовлечения их в селекционный процесс.

Материалы и методы исследования. Материалом исследований служили сорта риса селекции ВНИИ риса, выращенные на госсортоучастке Абинского района в 2016, 2017 гг.: Рapan, Привольный 4 и Кураж. Массу 1000 зёрен определяли по ГОСТу ISO 520-2014 с использованием ГОСТа 13586.5-93, пленчатость зерна – по ГОСТу 10843-76, стекловидность и трещиноватость – с помощью диафаноскопа ДСЗ-3, выход и качество крупы – на лабораторной установке ЛУР-1. Статистическая обработка данных проводилась по методу Доспехова Б.А. [3].

Результаты исследований. В связи с тем, что зерновки в метелке риса созревают сверху вниз, было сделано предположение, что в зависимости от

местоположения зерновок в метелке изменяются и их качество [5, 6]. Показатели признаков качества были определены у зерновок из верхней и нижней частей метелок.

Масса 1000 а. с. зерен снижалась по метелке сверху вниз, исключение составили сорта Рапан и Привольный 4 в 2017 году, у которых значение признака существенно не изменялось в зависимости от расположения зерновок в метелке и составляло 23,6 и 23,5 г соответственно (таблица 1).

Таблица 1

Показатели признаков качества «масса 1000 а.с. зерен» и «пленчатость зерна» в связи с расположением зерновок в метелке, 2016, 2017 гг.

Сорт	Часть метелки	Масса 1000 а.с. зерен, г		Пленчатость, %	
		2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
Рапан	верхняя	24,1	23,6	20,5	19,3
	нижняя	21,2	23,6	19,3	18,5
Привольный 4	верхняя	22,8	23,5	17,9	17,9
	нижняя	21,0	23,5	18,6	18,4
Кураж	верхняя	26,4	26,4	18,8	17,4
	нижняя	25,3	25,5	19,2	18,1
НСР ₀₅		0,9	0,8	0,3	0,5

Пленчатость в верхней части метелки была ниже у сортов Привольный 4 и Кураж. У сорта Рапан отмечалась обратная тенденция: наибольшее значение пленчатости отмечено в верхней части метелки и составляет 20,5 и 19,3 % соответственно в 2016 и 2017 гг.

Изучение стекловидности эндосперма риса показало, что степень выраженности этого признака неодинакова для всех зерен метелки. Этому способствует неравномерность созревания зерен, расположенных в разных частях метелки. Так, количество стекловидных зерен снижалось по метелке сверху вниз у сортов Рапан, Привольный 4 в 2017 г., Кураж в 2016 г. Значения признака у сорта Привольный 4 в 2016 г. были выше в нижней части метелки, у сорта Кураж в 2017 году существенно не различались (таблица 2).

Таблица 2

Показатели признаков качества «стекловидность» и «трещиноватость» в связи с расположением зерновок в метелке, 2016, 2017 гг.

Сорт	Часть метелки	Стекловидность, %		Трещиноватость, %	
		2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
Рапан	верхняя	88	73	11	43
	нижняя	84	71	10	27
Привольный 4	верхняя	74	63	14	70
	нижняя	81	65	3	51
Кураж	верхняя	82	74	15	21
	нижняя	80	74	9	13
НСР ₀₅		1,5	1,6	1,0	2,0

Количество трещиноватых зерен уменьшалось книзу метелки у всех изучаемых сортов. Это можно объяснить тем, что зерновки в метелках созревают сверху вниз, и перестой верхних частей метелки дает больший процент трещиноватых зерен.

Общий выход крупы в нижней части метелки был выше у сортов Рапан и Кураж, ниже – у сорта Привольный 4 (таблица 3). Содержание целого ядра в крупе риса увеличивалось по метелке сверху вниз и у всех изучаемых сортов было ниже в верхней части метелки.

Таблица 3

Показатели признака «выход крупы» в связи с расположением зерновок в метелке, 2016, 2017 гг.

Сорт	Часть метелки	Выход крупы, %			
		Общий выход		Содержание целого ядра в крупе	
		2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
Рапан	верхняя	65,4	69,1	95,0	83,4
	нижняя	67,6	70,0	96,9	92,2
Привольный 4	верхняя	68,5	69,2	79,4	65,6
	нижняя	68,1	69,0	90,7	81,7
Кураж	верхняя	70,4	68,4	53,4	85,4
	нижняя	72,6	68,7	54,0	87,9
НСР ₀₅		0,35	0,20	0,56	0,60

Таким образом, изменение признаков качества риса неоднозначно в связи с местоположением зерновок в метелке: значение признака «масса 1000 а.с. зерен» снижается сверху вниз по метелке, исключение сорта Рапан и Привольный 4 в 2017 году; пленчатость увеличивается сверху вниз по метелке, исключение сорт Рапан; количество стекловидных и трещиноватых зерен снижается к низу метелки, исключение сорта Привольный 4 в 2016 г., у которого наибольшая стекловидность отмечена в нижней части метелки и Кураж в 2017 г., у которого количество стекловидных зерен не изменялось в зависимости от расположения зерен в метелке; общий выход крупы и содержание целого ядра увеличивается сверху вниз по метелке, исключение сорт Привольный 4, у которого общий выход крупы снижается к низу метелки.

Заключение. Исходя из требования низких значений варьирования качества зерна риса, в зависимости от расположения в метелке, выявленные характеристики признаков качества зерна сортов Рапан, Кураж, Привольный 4 не позволили выделить из трех сортов лучший.

Литература

1. Аниканова З.Ф., Тарасова З.Ф. Рис: сорт, урожай, качество. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1988. 112 с.

2. Байбосынова С.М. Влияние степени вторичного ветвления метелки риса на крупяные качества зерна // Наука и технологии: шаг в будущее: материалы V Международной конференции. Чехия, Прага. 2009. С. 23-27.
3. Гаркуша С.В., Туманьян Н.Г., Кумейко Т.Б., Ольховая К.К., Зеленский Г.Л. Разнокачественность зерна риса отечественных сортов в связи с местоположением зерновок в метелке // Труды КубГАУ. Краснодар, 2016. Т. 30. № 8. С. 52-55.
4. Госпадинова В. И. Производство риса в Российской Федерации // Рисоводство. Краснодар, 2015. № 3-4 (28-29). С. 78-79.
5. Туманьян, Н.Г., Кумейко Т.Б., Ольховая К.К., Зеленский Г.Л. Классификация сортов риса по признакам качества зерна в связи с местоположением зерновок в метелке // Труды КубГАУ. Краснодар, 2016. № 60. С. 293-298.
6. Туманьян, Н.Г. Кумейко Т.Б. Оценка качества зерна короткозерных сортов риса в связи с расположением зерновок на метелке // Материалы V Международной научно-практической конференции, посвящённой 25-летию образования Майкопского государственного технологического университета «Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы». 2018. С. 121-123.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ВАРИАБЕЛЬНОСТИ ПРИЗНАКА «МАССА ЗЕРНА ГЛАВНОЙ МЕТЕЛКИ» У СОРТОВ РИСА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ СРЕДЫ

Шелег В.А.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»,
Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Паспортизация сортов риса подразумевает несколько важных аспектов, которые могут свести на нет результаты исследования. Прежде всего, это вариабельность признаков сортов риса в зависимости от условий среды, так как без учета этого признака паспорт сорта будет применим только при выращивании его в строго контролируемых условиях [1-3]. Ранее этим вопросом занимались многие ученые, так показана изменчивость признаков отечественных сортов при воздействии высоких температур, засоления, уровня минерального питания, изменении эффективности фотосинтеза [4-7]. Детально разработаны вопросы, связанные с методическими аспектами такой работы [8-10]. Другой аспект различия реакции подвидов риса на изменение условий среды и правильная классификация изучаемого материала [11-13].

Ключевые слова. Сорт, рис, паспортизация, признак, вариабельность.

VARIABILITY OF THE SIGN «MASS OF GRAIN OF THE MAIN PANICLE» IN RICE VARIETES OF DOMESTIC SELECTION DEPENDING ON ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Sheleg V.A.

FSBSI «All-Russian Rice Research Institute»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. Certification of rice varieties involves several important aspects that can negate the results of the study. First of all, it is the variability of characteristics of rice varieties depending on the environmental conditions, since without this feature the passport of the variety will be applicable only when growing it in strictly controlled conditions. Previously, this issue was addressed by many scientists, as shown by the variability of sings of domestics varieties under the influence oh high temperatures, salinity, mineral nutrition, changes in the efficiency of photosynthesis. Elaborate the issues related to methodological aspects of this work. Another aspect of the difference in the reaction of subspecies of rice to changes in environmental conditions and the correct classification of the studied material.

Keywords. Variety, rice, certification, sign, variability.

Целью работы было изучение вариабельности признаков отечественных сортов риса в зависимости от условий среды для дальнейшей паспортизации сортов риса.

Тридцать семь сортов отечественной селекции из коллекции ВНИИ риса изучали на четырех фонах (6 лизиметр – контроль , 5 – низкий уровень минерального питания, 7 – засоление, 4 – загущение) дляизучения вариабельности признаков сорта в зависимости от условий среды.

На рисунке 1 показана достоверность различий условий среды в лизиметрическом опыте.

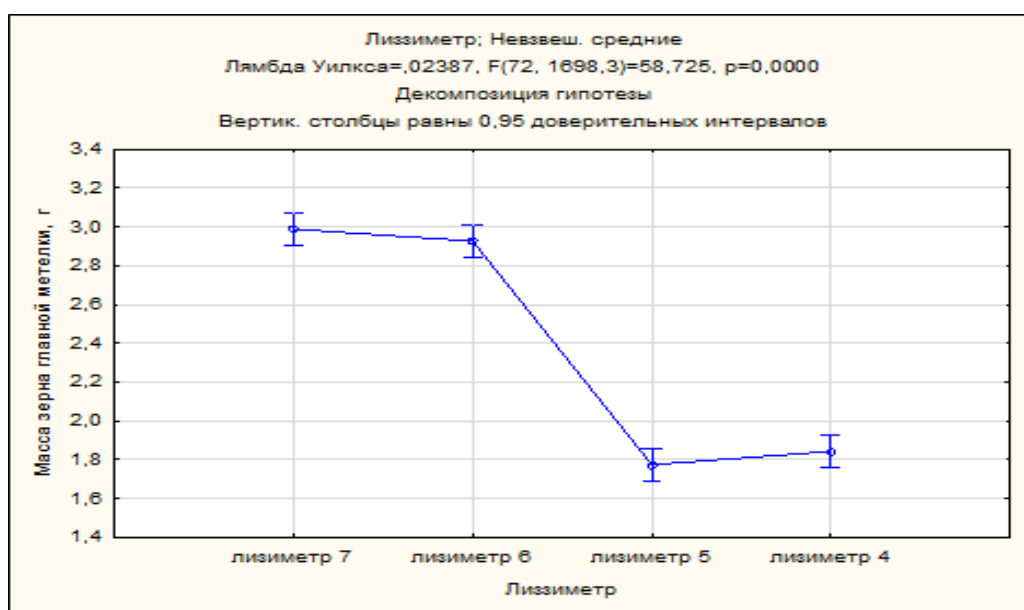


Рисунок 1. Достоверность различий условий среды

Максимальная масса главной метелки была у растений 7 лизиметра, которые характеризовались сниженным количеством продуктивных стеблей. На рисунке 2 показана вариабельность сортов по массе главной метёлки.

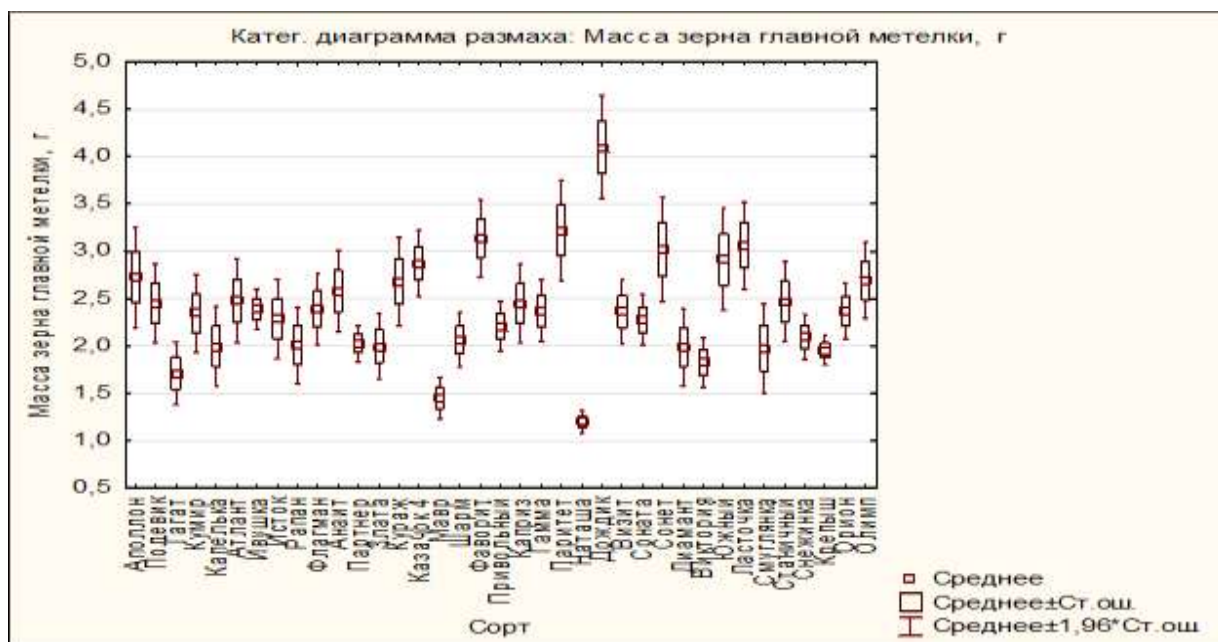


Рисунок 2. Вариабельность по признаку «масса зерна главной метёлки»

Выводы. Проведены исследования и получены результаты по вариабельности признаков сортов риса в зависимости от условий среды, в связи с чем, изучаемые 37 сортов отечественной селекции могут быть рекомендованы к паспортизации.

Литература

1. Goncharova J.K. and Kharitonov E.M. Rice Tolerance to the Impact of High Temperatures // Agricultural Research Updates. 2015. Vol. 9. P. 1-37.
2. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К. Эффективность минерального питания у риса // Доклады РАСХН. 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. Воздействие температурного стресса на продуктивность риса // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2009. № 2. С. 40-42.
5. Goncharova J.K. and Kharitonov E.M. Genetic Control of Traits Associated with Phosphorus Uptake in Rice (*Oryza sativa* L.) Varieties ISSN 2079_0597, Russian Journal of Genetics: Applied Research. 2016. Vol. 6. No. 3. pp. 270-278.
6. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К. О генетико-физиологических механизмах солеустойчивости у риса (*Oryza sativa* L.) (обзор) // Сельскохозяйственная биология. 2013. № 3. С. 3-11.

7. Гончарова Ю.К. Генетика признаков, определяющих содержание пигментов у риса // Вестник РАСХН. 2010. С. 45-47.
8. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К., Иванов А.Н. Применение кластерного анализа для разделения сортов по реакции на изменение условий среды // Вестник РАСХН. 2014. № 6. С. 32-35.
9. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К., Иванов А.Н. Совершенствование методов оценки селекционного материала // Доклады РАСХН. 2014. № 4. С. 8-10.
10. 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.
11. Гончарова Ю.К., Харитонов Е.М. Полиморфизм российских сортов риса по генам широкой совместимости // Вестник РАСХН. 2013. С. 41-43.
12. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К. Поиск генов широкой у образцов риса подвидов *indica* и *japonica* // Аграрная наука. 2013. № 3. Р. 15-17.
13. Гончарова Ю.К., Гончаров С.В. Изучение и использование дикорастущего африканского *Oryza longistaminata* в качестве донора признаков аллогамии в селекции культурного риса на гетерозис / В книге: Генетические ресурсы культурных растений. Проблемы мобилизации, инвентаризации, сохранения и изучения генофонда важнейших сельскохозяйственных культур для решения приоритетных задач селекции. Тезисы докладов Международной научно-практической конференции. Всероссийский научно-исследовательский институт растениеводства им. Н.И. Вавилова. 2001. С. 253-255.

Инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

БИОСТИМУЛЯТОРЫ РОСТА РАСТИТЕЛЬНЫХ КЛЕТОК

*Бабурина М.И.¹, канд. биол. наук, Зарубин Н.Ю.¹,
Горбунова Н.А.¹, канд. техн. наук, Иванкин А.Н.², д-р хим. наук,
Зарубина А.Н.², канд. техн. наук, Леонтьев П.К.²*

¹ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем
им. В.М. Горбатова РАН», Российская Федерация, г. Москва

²НИУ «Московский государственный технический университет
им. Н.Э. Баумана», Российская Федерация, г. Москва

Аннотация. Изучен процесс стимулирования развития семян сельскохозяйственных культур, в качестве модельных объектов которых использовали быстро прорастающие семена фасоли и горчицы. Стимулирование осуществляли в присутствии комплексных органических биостимуляторов на основе ферментативного и кислотного гидролизатов животного сырья в сравнении с известным зарубежным стимулятором. Установлено выраженное влияние использованных стимуляторов на скорость прорастивания семян растений и дальнейшее формирование зеленой биомассы.

Ключевые слова. Стимуляторы роста растений, кислотный гидролизат (КГ), ферментативный гидролизат (ФГ), стимулятор Аминозол (Германия).

GROWTH BIOSTIMULATORS OF PLANT CELLS

*Baburina M.I.¹, Cand. Sc. (Biol.), Zarubin N.Yu.¹,
Gorbunova N.A.¹, Cand. Sc. (Tech.), Ivankin A.N.², Dr. Sc. (Chem.),
Zarubina A.N.², Cand. Sc. (Tech.), Leont'ev P.K.²*

¹V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems of Russian Academy of
Sciences, Russian Federation, Moscow

²FSBEI HE «Bauman Moscow State Technical University»,
Russian Federation, Moscow

Abstract. The process of stimulating the development of seeds of agricultural crops was studied; their rapidly germinating bean and mustard seeds were used as model objects. Stimulation was carried out in the presence of complex organic biostimulants based on enzymatic and acid hydrolysates of animal raw materials in comparison with the well-known foreign stimulator. The pronounced effect of the stimulants used on the rate of germination of plant seeds and the further formation of green biomass has been established.

Keywords. Plant growth stimulants, acid hydrolyzate (CG), enzymatic hydrolyzate (FG), Aminosol stimulator (Germany).

Проблема стимулирования развития и роста биологических объектов представляет сегодня магистральное направление сельскохозяйственного производства. Современные технологии ускорения роста биомассы растительного, микробного или животного происхождения, как правило, построены на применении специальных стимулирующих регуляторов [1, 2].

Учитывая, что скорость роста «зеленой» биомассы в южных регионах планеты во много раз больше, чем в большинстве северных регионов нашей страны, задача ускорения развития и роста растений становится важнейшим технико-экономическим показателем сельскохозяйственной деятельности [3, 4].

Вопрос стимулирования роста растений достаточно сложный и включает в себя несколько важных аспектов. Во-первых, растениям необходимо комплексное и полноценное питание. Как правило, это достигается применением различных удобрений, в качестве которых традиционно используют смеси неорганических солей, содержащих жизненно важные для развития растений катионы и анионы [5-7].

Высокой питательной эффективностью обладают некоторые органические соединения, например, мочевины, производные гуанидина, а также различные органические удобрения, получаемые в результате естественного или принудительного компостирования природного сырья [8, 9].

Другим важным аспектом, существенно влияющим на рост растений, кроме основных параметров развития (температура, освещенность, спектральный состав естественного облучения, влажность и pH среды, газовый состав окружающей атмосферы) является микробиологический статус развития поверхностных культур. Известно, что вездесущее распространение микрофлоры может, как подавлять, так и стимулировать рост биологических объектов [8, 10].

Например, интенсивное развитие группы клубеньковых бактерий, являющихся нитрифицирующими микрообъектами, способствует прямому превращению азота воздуха в связанный азот, из соединений которого растение может активно развивать дальнейшие внутренние биохимические процессы, особенно в присутствии липидных продуктов животного происхождения [11].

Аналогично возможно влияние микрофлоры на метаболизм кислорода и углекислого газа, а также воздействие на процесс активного или пассивного фотосинтеза.

В случае положительного влияния микрофлоры на рост растений, в простейшем варианте использование активных питательных веществ или компонентов – активаторов, может во многом способствовать развитию полезной растительной культуры. В этом случае, достаточно эффективно могут проявлять себя вещества, необходимые для роста именно микроорганизмов, в частности аминокислот, некоторых низких жирных кислот, простейших сахаров – т.е. тех веществ, из которых микрообъекты, влияющие на рост растения, строят свою внутреннюю биомассу – белки, жиры, углеводы и полинуклеотиды.

Химические и биохимические вещества, стимулирующие рост растений условно по механизму действия обычно делятся на три группы. Первая – индуцирующие вещества, наличие которых в биологической системе может включать биохимические процессы, обычно не протекающие или протекающие очень медленно в отсутствии индуктора. Вторая группа – это стимуляторы, которые активируют и в значительной степени усиливают уже протекающие биопроцессы. В большинстве случаев четкого разделения этих функций нет и, как правило, оба механизма могут проявляться одновременно. Третья группа может выступать в качестве питательных и конструкционных элементов для построения структурных органов биообъекта.

Масштабное применение химии в современном интенсивном сельскохозяйственном производстве делает очень важной стороной этого производства экологические аспекты. Это особенно значимо при применении регуляторов роста растений, которые, как правило, являются мало токсичными соединениями. У них невыраженная видовая чувствительность, они являются малотоксичными соединениями, отсутствуют кумулятивные свойства по накоплению в биообъектах в течение длительного срока применения, но, при этом, они обладают широким спектром биологического действия.

Современная наука создает регуляторы нового поколения, которые могут действовать на растения в очень малых дозах, в количествах всего нескольких миллиграммов на площади в 1 гектар. Низкие концентрации применения стимуляторов являются важнейшим фактором защиты окружающей среды.

При большом разнообразии существующих природных и синтетических регуляторов роста, механизм действия многих из них до конца не изучен и требуется проведение дальнейших исследований с целью поиска путей повышения продуктивности сельскохозяйственных культур. Поэтому рассматриваемая тема является актуальной.

В литературе имеется значительный массив данных по разработке и применению различных стимуляторов.

Создание эффективных биостимуляторов стало сегодня фактически новым направлением в области разработки препаратов для регуляции роста и защиты растений. Высокая физиологическая активность, положительное влияние на выход получаемой продукции, доступность природного сырья, в качестве которого могут быть использованы различные источники животного, растительного и морского происхождения, технологичность производства, как правило, низкая токсичность и себестоимость биостимуляторов – все это обуславливает значительные перспективы их использования в растениеводстве.

Несмотря на интенсивные исследования в данном направлении, реально применяемый перечень стимулирующих веществ является достаточно ограниченным. Поэтому, целью данного исследования было выявить основные особенности влияния разработанных на основе неорганических и органических компонентов интенсификаторов на растительные объекты с достаточно быстрым развитием, переходящим из семян, находящихся в состоянии покоя в растительные объекты с частично и полностью развитой органической структурой.

Объекты и методы исследования. В качестве модельных объектов исследования использовали быстропрорастающие семена фасоли *Phaseolus vulgaris* (L.) Savi., а также семена горчицы салатной, листовой *Brassica juncea* L., которые перед использованием сохраняли в течение 1 мес при +4°C .

Семена фасоли замачивали в растворах стимулятора или воде в течение 6 час, набухшие семена помещали в чашки Петри на смоченные бумажные вкладыши и выдерживали в камере с прозрачными стеклянными стенками в течение 4 сут, периодически увлажняя подложки. Пророщенные семена фасоли пересаживали в тепличный грунт и фиксировали развитие корневой системы на 5-е сут.

Семена горчицы для наблюдения скорости прорастания выдерживали в чашках Петри на смоченных, периодически увлажняемых подложках из бумажных вкладышей, и выдерживали в камере 3 сут.

Для изучения влияния регуляторов роста на начальные этапы прорастания семян культур использовались разработанные белковые кислотные (КГ) и ферментативные гидролизаты (ФГ) из животного сырья. Гидролизаты КГ и ФГ растворимы в воде, обладают высокой биологической эффективностью и широким спектром действия при низких концентрациях. Гидролизаты нетоксичны для теплокровных и не обладают ДНК – повреждающей и мутагенной активностью в широком диапазоне концентраций [12, 19-22]. Для сравнения использовали также известный органический регулятор роста – Аминозол (Германия). Использовали растворы стимуляторов, разбавленные водой питьевой в соотношении 1:100.

Гидролизаты ФГ и КГ представляют собой пептидно-аминокислотные смеси, полученные путем ферментативного или кислотного гидролиза животного сырья. КФ содержит свободные аминокислоты, %: Иле 0,5; Лей 1,7; Лиз 1,4; Мет 0,5; Цис 0,4; Фен 0,7; Тир 1,2; Тре 0,4; Трп 1,2; Вал 1,5; Ала 0,8; Арг 2,6; Асп 1,3; Гис 1,3; Гли 0,4; Глу 7,4; Про 3,2; Сер 0,6; всего 28. В состав КФ также входит около 60% пептидов с молекулярной массой 2–250 кДа.

В КГ содержание свободных аминокислот, %: Иле 4,7; Лей 5,5; Лиз 4,8; Мет 1,6; Цис 0,01; Фен 2,6; Тир 4,9; Тре 0,8; Трп 0,1; Вал 5,2; Ала 7,2; Арг 1,5; Асп 21,3; Гис 12,3; Гли 9,8; Глу 2,5; Про 3,8; Сер 1,4; всего 91. Для усиления стимулирующей способности в составы жидких стимуляторов вводили, г/100 г концентрата: ФГ (или КГ) – 5; янтарную кислоту – 0,3; мочевины – 3; KNO₃ – 3; K₂HPO₄ – 3; MgSO₄ – 4; NH₄NO₃ – 6; (NH₄)₂SO₄ – 1; Na₂B₄O₇ – 0,1; MnSO₄ – 0,002; ZnSO₄ – 0,5; CuSO₄ – 0,5.

В составе Аминозола содержалось свободных аминокислот, %: Иле 1,1; Лей 0,2; Лиз 0,3; Мет 0,2; Цис 0,5; Фен 0,7; Тир 0,3; Тре 0,02; Трп 0,1; Вал 1,2; Ала 1,4; Арг 1,3; Асп 0,9; Гис 0,15; Гли 0,6; Глу 0,7; Про 0,6; Сер 0,4; всего 8,8.

Уровень влажности семян определяли гравиметрическим методом.

Ферментативную амилазную активность определяли стандартными методами.

На рисунке 1 представлены кинетические кривые набухания семян в растворах гидролизатов КГ и ФГ. Из данных рисунка видно, что процесс набухания семян в разбавленных растворах стимулятора и воде (контроль)

протекает по классическому пути, описываемому кривой, имеющей характерный S-образный вид.

Семена растений являются живой биологической системой, на которую могут воздействовать внешние факторы, в данном случае поступление влаги с питательными и стимулирующими веществами, вызывая протекание основных физиологических процессов, связанных с ростом, развитием семени и его продуктивностью.

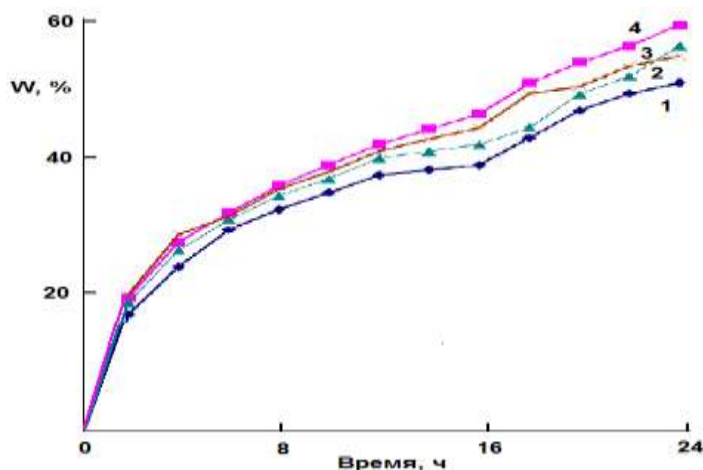


Рисунок 1. Степень набухания семян (W , % от исходной массы) при прорастании в среде стимулятора КФ: 1 – горчица в воде, 2 – горчица, опыт, 3 – фасоль, контроль, 4 – фасоль, опыт

Семена в состоянии покоя, в период начала прорастания проходят несколько основных этапов, в том числе активацию внутренних метаболических процессов, подготовку к началу роста растяжением семени и началом развития органов проростка. На первом этапе гидрофобные биочастицы по капиллярно-электролитным законам смачивания притягивают водные растворы питательных веществ, в том числе составных компонентов применяемых стимуляторов. При этом происходит процесс перехода в активное состояние ферментно-регуляторных систем биологического объекта и начинается интенсивное развитие внутренних гидролитических процессов распада запасных питательных веществ и их поступление к точкам роста. Скорость и степень набухания семян связаны с пробуждением зародыша и началом активной жизнедеятельности.

Наиболее интенсивное набухание отмечалось за первые 6-8 ч нахождения семян в среде стимуляторов. За это время они достигали уровня влажности в 38-42% и в опыте и контроле. Превышение в опытных образцах контрольных данных составляло до 5 %.

Период в 10-12 часов выдержки можно отнести к началу второго этапа прорастания – подготовке к растяжению клеток. Здесь наблюдался некоторый лаг-период, в течение которого обычно считается, что скорость поглощения влаги и растворенного в ней кислорода обычно меняется мало. Рассматриваемый период в этом случае может рассматриваться как время, в

течение которого первичный стимулятор, роль которого выполняют водные растворы использованных гидролизатов, вызывает метаболическую реакцию и активацию факторов прорастания.

Следующая за лаг-периодом фаза, по-видимому, может быть охарактеризована повторным увеличением темпов водопоступления с незначительным увеличением степени набухания. За 36-48 часов семена могут достигать уровня критической влажности, обуславливающей максимальное растяжение оболочки, в результате чего кончик корешка выталкивается из семени.

Таким образом, в результате проведенных исследований было установлено, что процессы поступления водных растворов примененных стимуляторов в семенах бобов и горчицы описываются кривой набухания, имеющей трехфазный характер, что соответствует современным представлениям о набухании семян. Использование регуляторов роста на основе гидролизатов животного происхождения не изменяет общей направленности процесса, но увеличивает скорость водопоступления, которая выражается в более раннем достижении пороговых уровней, необходимых для активизации метаболических процессов семени.

В семенах растительных культур основной запасной формой «жизненной» энергии являются углеводы, которые содержатся в клетках в виде крахмала и его производных. Его содержание в семенах может достигать 30-65 % от общей массы. Прорастание семян как естественный процесс, сопровождается внутренними биохимическими реакциями, в частности распадом крахмала и высвобождением энергии, необходимой для обеспечения роста растения. Реакция гидролиза крахмала происходит под воздействием ферментов – амилаз, которые находятся в семенах в свободном и связанном состоянии и могут активироваться при набухании. Интенсификация этого процесса коррелирует со скоростью и интенсивностью прорастания семян.

По классическим представлениям биохимии растений считается, что фермент α -амилаза начинает активно образовываться в процессе прорастания семян, а другая форма данного класса ферментов, расщепляющего крахмальные соединения – β -амилаза уже находится в сухих семенах в связанном макрокомплексном состоянии. Считается, что основная роль в гидролитическом распаде крахмала с образованием сахаридов принадлежит именно α -амилазе (1,4-глюкан-4-глюкогидролазе), расщепляющей активированные гранулы крахмала. Под действием β -амилаз (1,4-глюкан-мальтогидролаз) продуктами гидролиза становятся простые сахара [8].

Представляло интерес оценить уровни амилазной активности при обработке семян изучаемыми стимуляторами роста.

На рис. 2 представлены данные по изменению уровней амилазной активности живых систем в процессе прорастания семян фасоли под воздействием стимуляторов.

В ходе проведенных исследований наблюдали увеличение суммарной амилазной активности при обработке семян КГ, ФГ и Аминозолом в первые 72 ч наблюдений (рисунок 2). Максимум ферментативной активности был

зарегистрирован на 3 сутки с превышением контроля на 10-15 %. Увеличение амилазной активности в присутствии регуляторов роста, по-видимому, способствует интенсификации потенциальных возможностей семени, и, соответственно, способствует дальнейшему эффективному усвоению питательных веществ клетками и интенсивному развитию растения.

В таблице представлены интегральные значения эффекта влияния стимуляторов на скорость образования проросших семян горчицы, оцениваемого по доли проросших семян в зависимости от времени выдержки в питательной среде.

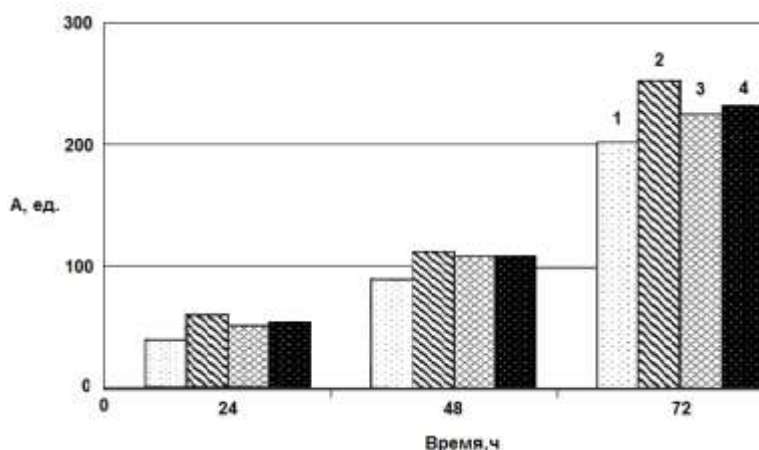


Рисунок 2. Суммарная амилазная активность в семенах при проращении (А, ед. активности, мг гидролизованного крахмала за 1 ч на 1 г сухого вещества): – вода, контроль; 2 – КГ; 3 – ФГ; 4 – Аминосол

Таблица

Проращивание семян в присутствии стимуляторов роста, % от суммы

Время, сут	Применение стимулятора			
	Контроль (вода)	Стимулятор ФГ	Стимулятор КГ	Аминосол
1	20	30	50	5
2	20	45	65	16
3	50	55	88	35

Из данных таблицы видно, что выдержка и проращивание семян происходило более интенсивно в среде тех стимуляторов, в которых при прочих равных условиях содержалось больше свободных аминокислот. Так в стимуляторе КГ, содержащим в своей основе более 90% достаточно сбалансированной смеси свободных аминокислот, выдержка семян приводила к проращению с большей скоростью, по сравнению со стимулятором ФГ, в котором содержалось около 30 % свободных аминокислот и Аминозолом, содержащим свободных аминокислот не более 10 %. Аминокислот больше всего содержалось в КГ стимуляторе и скорость образования ростков здесь была в несколько раз выше. Следует отметить, что в этом же стимуляторе содержится больше всего необходимого для развития растений свободного лизина.

Аминокислоты необходимы для нормального метаболизма растений, поскольку являются теми элементами, из которых образуются белки растительных клеток. Наряду с запасными белками, которые определяют качество урожая, более важную роль выполняют ферменты, вовлеченные в регулирование процессов, происходящих в клетке.

Растения способны синтезировать необходимые для них аминокислоты. Однако, в период интенсивного роста или в стрессовом состоянии, поступление аминокислот извне позволяет растению ускорить метаболические процессы без дополнительных затрат энергии на собственный синтез.

На рисунке 3 представлена визуальная картина проращивания семян горчицы. Видно, что в данном опыте в среде стимулятора КГ происходит интенсивное образование ростков, в то время как в водной среде проращивание не произошло вообще, а в зоне эксперимента имело место развитие процессов загнивания. Аналогичный консервирующий эффект от добавления стимулятора, содержащего кроме питательных веществ еще и некоторые компоненты, вызывающие ингибирование развития микрофлоры, наблюдался также в ряде других независимых опытов.

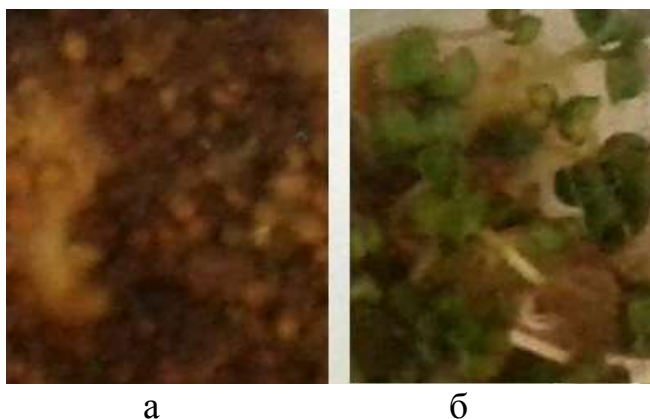


Рисунок 3. Эффект проращивания семян горчицы под воздействием КГ стимулятора, 3 сут, 25°C, влажность 90 %: влияние воды (а); стимулятора (б)

Влияние стимуляторов прослеживается не только на ранних стадиях развития растений, но и на стадиях достаточно интенсивного образования отростков и корней, что очень хорошо видно на рис. 4. Развитие мощной корневой системы растения в присутствии стимуляторов, содержащих свободные аминокислоты и питательные компоненты, является залогом дальнейшего успешного развития растительной биомассы.

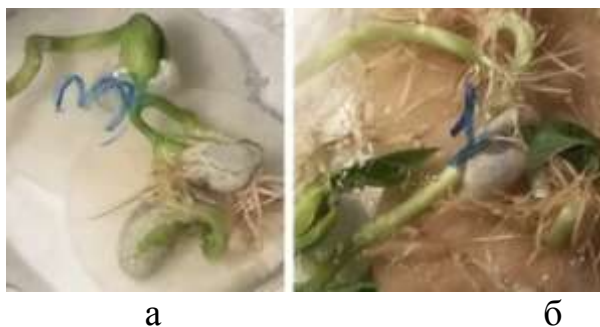


Рисунок 4. Развитие культуры фасоли, 25°C, влажность 85 %, естественная освещенность через стекло 500 lux, выдержка в воде питьевой (а) и в среде биостимулятора (б) ФГ 4 сут и дополнительно в грунте 5 сут, контроль

Таким образом, проведенные испытания органических биостимуляторов на основе продуктов переработки животного сырья показали, что имеет место выраженное влияние на скорость проращивания семян растений и дальнейшее формирование зеленой биомассы.

Эффективность влияния стимуляторов, по-видимому, связана, в том числе, с наличием свободных аминокислот, которые содержались в стимуляторах в соотношениях, соответствующих количественному составу аминокислот в природных объектах, поскольку исходным сырьем для их получения служило белковое сырье животного происхождения. Это может рассматриваться как дополнительный стимулирующий фактор.

Литература

1. Numan M., Bashir S., Khan Y., Mumtaz R., Khan Z., Shinwari Z.K., Khan A.L., Khan A., Al-Harrasi A. Plant growth promoting bacteria as an alternative strategy for salt tolerance in plants: A review // Microbiological Research. 2018. V. 209. № 4. P. 21-32.
2. Смирнов А.И., Орлов Ф.С., Васильев С.Б. Предпосевная обработка семян сосны обыкновенной и сосны Банкса низкочастотным электромагнитным полем и удобрением «Экстрасол» // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. 2015. Т. 19. № 2. С. 65-68.
3. Иванкин А.Н., Васильев С.Б., Бабурина М.И., Вострикова Н.Л., Козырев И.В., Миттельштейн Т.М., Мишугина Т.В. О механизме биостимулирования и активации развития растительных культур // Лесной вестник / Forestry Bulletin. 2018. Т. 22. № 5. С. 5-13. DOI: 10.18698/2542-1468-2018-5-5-13.
4. Lima M.F., Eloy N.B., Siqueira J.A.B., Inzé D., Ferreira P.C.G. Molecular mechanisms of biomass increase in plants // Biotechnology Research and Innovation. 2017. V. 1. № 1. P. 14-25.
5. Федотов Г.Н., Федотова М.Ф., Шалаев В.С., Батырев Ю.П. К вопросу о стимуляции прорастания семян с неглубоким покоем // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. 2016. № 1. С. 147-157.
6. Laila K.M., Elbordiny M.M. Response of wheat plants to potassium humate application // Journal of Applied Sciences Research. 2009. V. 5. № 9. P. 1202-1209.

7. Lodhi A., Tahir S., Iqbal Z., Mahmood A., Akhtar M., Qureshi T.M., Yaqub M. and Naeem A. Characterization of commercial humic acid samples and their impact on growth of fungi and plants // Soil Environ. 2013. V. 32. № 1. P. 63-70.
8. Неклюдов А.Д., Иванкин А.Н. Биологически активные соединения из природных объектов. Свойства и структурно-функциональное взаимодействия. М.: Моск. гос. ун-т леса, 2003. 480 с.
9. Иванкин А.Н. Неклюдов А.Д., Вострикова Н.Л. Биологически активные соединения природного происхождения, Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2011. 480 с.
10. Иванкин А.Н. Переработка животного сырья в пищевые и технические продукты // Все о мясе. 2013. № 3. С. 36-38.
11. Baburina M.I. Vostrikova N.L., Ivankin A.N., Zenkin A.N. Biochemical conversion of natural lipids // Theory and practice of meat processing. 2018. V. 3. № 3. С. 12–26. DOI 10.21323/2414–438X–2018–3–3–12–26.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

СОЯ В УЗБЕКИСТАНЕ

*Кулдашов Б.Х., Халилов Н., д-р с.-х. наук, проф.,
Ҳамзаев А.Х., д-р с.-х. наук, проф.*

Самаркандский институт ветеринарной медицины,
Узбекистан, г. Самарканд

Аннотация. В статье представлены агротехническое значение сои и краткая характеристика среднескороспелых и позднеспелых сортов сои, завезенных из Российской Федерации и местных сортов. Приводятся способы посева, нормы высева, глубина заделки семян, марки сеялок, инокулянты и особенности их применения, удобрения, полив, меры борьбы с сорными растениями, болезнями и вредителями, уборка урожая с учетом биологических особенностей сортов и почвенно-климатических условий.

Ключевые слова. Соя, сорта, бактериальное удобрение, прививка, время посева, норма высева, удобрение, метод посева, Ризовит-АКС, нетрагин, основная культура.

SOYA IN UZBEKISTAN

*Kuldashov B.H., Halilov N., Dr. Sc. (Agric.), Prof.,
Hamzaev A.H., Dr. Sc. (Agric.), Prof.*

Samarkand institute of veterinary medicine,
Uzbekistan, Samarkand

Abstract. At the article explained agri-technical importance, brief characteristics of medium ripened and late ripened local and introduced from Russian Federation varieties of soybean. Described methods, norms and deepening of sowing, types of sowing machines,

inoculants and peculiarities of their usage, fertilizers, irrigation, weed control, pest control, harvest in accordance with biological peculiarities of varieties and climatic and soil conditions.

Keywords. Soybean, varieties, bacterial fertilizer, inoculation, sowing time, sowing norm, fertilization, sowing method, Rizovit-AKS, netragin, main crop.

Введение. В результате реформ в сельском хозяйстве страны происходит модернизация и диверсификация производства. В целях повышения эффективности реформ и обеспечения продовольственной безопасности в стране Президентом Республики приняты ряд Постановлений и Указов. В частности, в целях выполнения Постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан ПП-2835 от 14 марта 2017 года «О мерах по организации посева и увеличению производства зерна сои в республике в 2017-2021 гг.» 10 февраля 2018 года принято постановление № 105 «О мерах по увеличению объемов производства сои в Республике».

В соответствии с постановлением по увеличению производства зерно сои на орошаемых землях республики в 2017 году первоначально на небольших площадях было размещено как основная культура на площади 12000 га, в 2018 году соя возделывалась на площади более 18000 га, в 2019 году 20000 га.

В перспективе планируется расширить посевы сои в стране, создать ассоциацию производителей, построить завод по переработке зерна сои и выпуску различной продукции в Самаркандской области.

Сою можно выращивать как в качестве основной, так и в качестве повторной культуры во всех регионах страны и в Республике Каракалпакстан.

В Узбекистане соя считается новой культурой. В зерне сои содержится 30-52 % белка, 18-25 % масла и 20 % углеводов. Из семян сои готовятся диетические блюда для сахарных диабетиков. Семена сои используются в кондитерской промышленности, для приготовления соевого молока, кефира, творога, маргарина, муки, различных консервов и вегетарианских колбасных изделий и диетических масел.

Основной белок сои – глицинин хорошо усваивается организмом, воднорастворим, в процессе брожения превращается в кефир. Белок сбалансированный и богатый незаменимыми аминокислотами. Усвояемость 86-100 %. Из сои приготавливаются более 250 различных блюд.

На долю соевого масла приходится 40 %, от производимых в мире растительных масел. В жмыхе сои содержится 40 % белка, 1,4 % жира, 30 % БЭВ (безазотистых экстрактивных веществ). Сою можно выращивать на зеленую и силосную массу, а также вместе с кукурузой. В 100 кг зеленой массы содержится 21 к.ед., 3,5 кг белка. Из зеленой массы сои готовят витаминно-травяную муку. В 100 кг стеблях сои содержится 32 к.ед. и 5,3 кг белка. Жмых считается ценным кормом в птицеводстве.

Среди бобовых культур соя по валовой продукции и посевным площадям занимает первое место. В мировом земледелии соя возделывается на площади более 90 млн га.

В настоящее время в 1 к.ед. кормов для сельскохозяйственных животных содержится 80-85 г переваримого белка, а по зоотехническим нормам должно

быть 110-120 г. При этом дефицит белка в 1.к.ед. составляет 30-35 г. При добавлении в корм соевого жмыха улучшается переваримость, повышается усвояемость и эффективность кормов.

Соя за сезон с помощью клубеньковых бактерий на 1 га накапливает до 150-250 кг азота. Накопление биологического азота зависит от урожайности посева, с увеличением урожайности она повышается. Из общего количества азота, накопленного на 1 га в почве остается 60-80 кг, за счет распада клубеньков, корней и пожнивных остатков.

В посевах сои улучшаются водно-физические свойства почвы, его мелиоративное состояние, повышается плодородие, сокращается микрофлора, вызывающая патогенные заболевания, а количество полезных микроорганизмов увеличивается, экологическое состояние почвы изменяется в положительную сторону.

Урожайность культур, размещенных после сои увеличивается на 20-30 %, улучшается фитосанитарное состояние полей зерновых колосовых культур. Резко уменьшаются количество таких сорных растений как дикий овёс, многолетний дикий ячмень, ширицы, райграс, звездчатка, многолетние сорные растения – свинорой, гумай, осот полевой, горчак ползучий и другие, все больше засоряющие поля зерноколосовых культур в последние годы. Встречающаяся у пшеницы желтая и бурая ржавчина, мучнистая роса, фузариоз, септориоз, из вредителей вредная черепашка, трипс, тля, пьявица не встречается на сое, вредоносность и поражаемость зерноколосовых культур при посеве после сои уменьшается. В то же время при выращивании пшеницы увеличивается урожайность, улучшается качество, снижается себестоимость зерна, зерноводство превращается в прибыльную отрасль. Появляется возможность создания и внедрения новых научно-обоснованных систем севооборотов с короткой ротацией на орошаемых землях.

Технология возделывания сои на орошаемых землях в нашей стране изучалась исследователями [1-6] с 1930-х годов до настоящего времени. На сегодняшний день учеными селекционерами республики созданы 16 сортов сои и включены в Государственный реестр. Среди них имеются ранеспелые, среднеспелые и позднеспелые сорта. Однако, из-за недостаточного количества семенного материала в этом году скороспелые, ранеспелые и среднеспелые элитные сорта сои были импортированы из компании “СОКО” Краснодарского края Российской Федерации. В то же время, технология возделывания вновь привезенных сортов в соответствии с биологическими свойствами и почвенно-климатическими условиями региона не разработана.

Методы и результаты исследований. Опыты проводились в 4-кратной повторности. Площадь учетной делянки 50 м². Почвы луговые. Механический состав почвы среднесуглинистый. Глубина залегания грунтовых вод 2,5....3 м. Содержание гумуса в почве 1,2 %. Обеспеченность подвижными питательными веществами (N, P₂O₅, K₂O) среднее. В опытах при обработке почвы для очищения от корней сорняков вспашки поля проводили на глубину 28-30 см.

Перед вспашкой вносили годовые нормы калийных и 70-80 % фосфорных удобрений.

Азотные удобрения вносили из расчета 30-50 кг, фосфорные 90-100 кг и калийные 40-60 кг на 1 га. Для образования 1 ц зерна и соответственно стеблей и листьев соя усваивает в среднем 8,8 кг азота, 2,8 кг фосфора и 3,6 кг калия. Если на корнях сои не образовались клубеньки, для получения 2,0 т зерна необходимо внести в почву 180 кг/га азота. Это количество соответствует 529 кг аммиачной селитры или 391 кг карбомида. Если принять коэффициент усвояемости внесенного азота за 50 %, для получения 2,0 т урожая зерна, необходимо применять азотные удобрения – 1058 кг аммиачной селитры или 782 кг карбомида. При возделывании сои, обработка семян клубеньковыми бактериями, считается важным технологическим процессом. Не возможно ожидать положительных изменений в почве, если не использовать бактериальные удобрения при возделывании сои. Необходимо отметить, что применение инокулянтов в 10-11 раз дешевле, по сравнению с применением азотных удобрений.

Учитывая вегетационные периоды сортов сои в Узбекистане к севу приступают при достижении температуры почвы 14-15⁰С во второй и третьей декаде апреля, первой декаде мая. При недостаточной влажности почвы за 7-12 дней до посева проводят влагозарядковый полив. На площадях, где проведены влагозарядковые поливы получают дружные и полноценные всходы.

В годы исследования, продолжительность вегетационного периода среднеспелых сортов сои Селекта 201, Селекта 302, привезенных из Краснодарского края Российской Федерации составил 108-120 дней, у местного среднеспелого сорта Нафис 115-120 дней, позднеспелого сорта Узбек-6 140-145 дней, высота растений 115-160 см, самые нижние бобы располагались на высоте 13-17 см от земли. Содержание белка в зернах было от 39 до 43 %, масла от 19 до 24 %, устойчивость к полеганию и осыпанию составила 4-5 баллов. Максимальная урожайность составила 4,0-5,37 ц/га. Созревание зерна среднеспелых сортов, посеянных как основная культура наблюдалось в третьей декаде августа, 1-2 декаде сентября, а у сорта Узбек-6 в октябре месяце.

На орошаемых землях Узбекистана соя высевается в основном пунктирным способом в междурядьях 60 и 70 см. Норма высева семян для скороспелых сортов 500 тыс.семян/га, среднескороспелых, среднеспелых и позднеспелых сортов 400 тыс.семян/га. Глубина высева, при достаточной влажности почв 4-5 см, при высыхании верхнего слоя почвы на глубину 6-7 см. На легких по механическому составу почвах, глубину сева можно увеличить. Посев проводится сеялками СЗУ-3,6, СЗТ-3,6, СОН-2,4, СПЧ-6, СПЧ-8А, ССТ-12А, СУК-24.

На орошаемых землях в посевах сои проводятся междурядные обработки, удобрение растений, очистка от сорняков, поливы, работы по борьбе с болезнями и вредителями. Междурядные обработки, обычно проводятся каждые 10-15 дней, их количество определяется состоянием посевов. Первая культивация проводится на глубину 6-8 см, последующие на 10-15 см.

При возделывании сои, как основной культуры, учитывая глубину залегания грунтовых вод и механический состав почв проводят 4-6 поливов, при достижении физической спелости почв, осуществляют культивацию.

Для образования клубеньков на корнях сои в почве, где планируется высевать семена сои должны быть клубеньковые бактерии. Из-за того, что соя ранее не возделывалась, в почвах Узбекистана клубеньковых бактерий нет. Поэтому, чтобы обеспечить образование клубеньков на корнях сои, семена перед посевом были обработаны бактериальными удобрениями Ризоторфин, Нитрофикс П, Нитрофикс Ж, Ризоазот, Ризовит-АКС. В последние годы в Российской Федерации разработан порошкообразный препарат Нитрофикс П, который производится из торфа в виде порошка и может храниться до 2 лет, даже на засоленных и кислых почвах дает хорошие результаты. Расход порошка на 50 кг семян 100 г. Нитрофикс Ж – жидкий инокулянт, со сроком хранения до 2 лет, обработанные семена можно высевать в течении 20-25 суток. Норма применения 2 кг на 1 тонну семян.

В опытах на фермерском хозяйстве “Фариза Жасмина Кумушкент” на луговых почвах на корнях клубеньки образовывались на 12-14 день после всходов. В дальнейшем по мере развития растений количество и масса клубеньков на корнях растений увеличивалось. Из изученных бактериальных препаратов наиболее эффективными оказались Нитрофикс П, Нитрофикс Ж.

Для правильного функционирования клубеньковых бактерий в почве должно быть достаточное количество фосфора, калия, бора, молибдена, микроэлементов, а также соответствующая температура и влажность.

В период вегетации сои проводился мониторинг за развитием клубеньковых бактерий на корнях растений. Установлено, что если клубеньковые бактерии внутри красного или розового цвета, то они накапливают азот, если бесцветные или заполнены зеленой жидкостью – не накапливают азот. Это связано с присутствием в них вещества гем-глобулина.

При достижении влажности зерен до 14-15% производится уборка урожая комбайнами Кейс, Класс, Доминатор, Джон Дир. При уборке товарного зерна скорость барабанов устанавливается 350-400 об/мин., при уборки семенного зерна 300-400 об/мин., высота скашивания 10-12 см, расстояние между барабанами при входе 36-40 мм, выходе – 10-12 см. Уборка урожая проводится комбайнами однофазным способом. Очистка семян проводятся машинами «Петкус-гигант», «Супер-Пектус». Семена хранятся при влажности не более 14 %.

Выводы. При соблюдении вышеуказанной технологии возделывания сои, из семян привезенных из-за границы, обеспечивается получение при основной культуре 2,5-3 т/га, повторной 1,5-2 т/га урожая зерна сои. Урожайность местных сортов составляла 3,5-4,0 т/га.

Литература

1. Сорта, биопрепараты, росторегуляторы, агрохимикаты и технологии. Краснодар, 2017. 43 с.
2. Халилов Н., Панжиев А. Нормы посева сои // Сельское хозяйство Узбекистана. 1989. № 2.

3. Баранов Б.Ф., Кочегура А.В., Лукомец В.М.. Соя на Кубани. Краснодар, 2009. 318 с.
4. Тангирова Гулчехра Насридиновна Влияние нормы высева и нитрагина на рост, развитие, урожайность сортов сои: автореф. дис. д-ра философии (PhD) по с.-х. наукам. Ташкент. 2018. 44 с.
5. Антонов С.И. Соя – универсальная культура // Земледелие. 2000. № 1. С. 15.
6. Балакай Г.Т., Безуглова О.С. Соя: экология, агротехника, переработка. М.: Феникс, 2003. 160 с.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ ЗОНЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ТАБАКА В КРЫМУ

Ларькина Н.И., канд. биол. наук, Романова Н.К., канд. экон. наук

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

Аннотация. Развитие эффективной табачной отрасли в Крыму зависит от рационального использования природных условий полуострова, имеющих огромное значение для формирования урожая табака, качества табачного сырья и создания из него высококачественных табачных изделий отечественного производства.

Мониторинговые исследования с исторической позиции выявляют, что табаководство в этом регионе существует более 2-х столетий. За весь период возделывания табака, его культура занимала важное значение в сельском хозяйстве, опираясь на рациональное использование природных условий – климата и почв.

Ключевые слова. Табачная отрасль, табаководство, сортотип, табак, почва, климат, природная зона, район, регион, разнообразие, полуостров, побережье, сырьё, осадки.

PROMISING SOIL-CLIMATIC ZONES OF TOBACCO CULTIVATION IN THE CRIMEA

Larkina N.I., Cand. Sc. (Biol.), Romanova N.K., Cand. Sc. (Econ.)

¹FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The development of an effective tobacco industry in Crimea depends on the rational use of the natural conditions of the Peninsula, which are of great importance for the formation of the tobacco crop, the quality of tobacco raw materials and the creation of high-quality tobacco products of domestic production. Monitoring studies from a historical perspective reveal that tobacco in this region there are more than 2 centuries. During the whole period of tobacco cultivation, its culture was of great importance in agriculture, based on the rational use of natural conditions – climate and soil.

Keywords. Tobacco industry, tobacco, variety, tobacco, soil, climate, natural area, region, diversity, Peninsula, coast, raw materials, rainfall.

Проведённые мониторинговые исследования технолого-экономического направления состояния и стратегии развития аграрно-промышленного табачного производства в Крыму показывают, что оно прежде всего опиралось на свои зоны выращивания табака, т.е. на сельскохозяйственную часть – табаководство, являющееся основой получения высококачественного табачного сырья для промышленного производства табачных изделий, удовлетворяющих вкусовые запросы потребителей.

При рассмотрении табаководства на Крымском полуострове с исторической позиции выявляется, что возделывание табака, как сельскохозяйственной культуры, насчитывает в этом регионе более двух столетий. Сначала зона табаководства распространялась в предгорном Крыму – в бывших Симферопольском и Феодосийском уездах, а уже потом на южное побережье полуострова.

До установления советской власти в Крыму большая часть площадей возделывания табака находилась в руках крупных землевладельцев.

Распространению выращивания табака способствовали природно-климатические условия, особенно благоприятные в его горной части, где эта культура давала сырьё исключительно высокого качества.

Более точные цифровые материалы в историческом аспекте о состоянии табачного производства имеются с 1856 г., где отмечено, что в этот период под табаком было занято площади 333 гектара земли. В последующие годы площадь под табаком увеличилась. В периоды гражданской и великой отечественной войн посевные площади резко сократились, уменьшился выход табачного сырья. После освобождения Крыма от захватчиков Правительством СССР принято было ряд мер для восстановления крымского табаководства.

После гражданской войны в условиях мелкого единоличного хозяйства эта часть табачной отрасли, как и другие отрасли сельского хозяйства, не могла успешно развиваться. Табаководство этой зоны начало интенсивно развиваться в предвоенный период. Рост площадей и повышение урожайности табака было результатом общего экономического подъёма сельского хозяйства в стране на основе коллективизации, механизации, широкого применения достижений науки. В предвоенные годы табаководческие хозяйства были обеспечены в достаточном количестве оборудованными сушильными сооружениями, имели оснащенное парниковое хозяйство. Широко внедрялась механизация во всех процессах производства. На полях работали рассадопосадочные машины. Табаководство уже представляло из себя одну из ведущих отраслей сельского хозяйства. Крымское табачное сырьё обладало прекрасными ароматическими свойствами, позволяющими готовить высококачественные табачные изделия. Развитие табачной отрасли экономически способствовало увеличению финансовых поступлений в бюджет страны.

После развала производства в стране, в годы Великой Отечественной войны и в первые послевоенные годы был упадок табаководства, но уже в последующий послевоенный период начался его подъём, создавались условия для восстановления и развития отрасли путём принятия ряда государственных мер и финансовых вложений в сельское хозяйство. Это создавало повышение

устойчивости и экономической эффективности производства. Табаководство в Крыму стало второй эффективной сельскохозяйственной отраслью после виноградарства.

Развитие табаководства в Крыму зависит от рационального использования природных условий, имеющих огромное значение для формирования урожая и качества табака и его сырья.

Наибольшая территория этой зоны на полуострове характеризуется разнообразием природно-климатических условий.

Табак – своеобразная сельскохозяйственная культура, характеризующаяся, во-первых, тем, что вся продукция предназначена только для табачной промышленности, не употребляется внутри хозяйства, а во-вторых, растение весьма пластичное, урожайность его листьев, их свойства зависят не только от технологии производства, но и от природных условий выращивания ботанического сорта или сорто типа.

В условиях полуострова на основе природно-климатических особенностей возможно возделывание пяти восточных сорто типов – это Остролист, Трапезонд, Дюбек, Самсун, Американ, также возможно выращивание американских сорто типов – Вирджиния и Берлей. Остролисты, Трапезонды, Вирджинии и Берлеи дают скелетное сырьё. Дюбеки и Самсуны – ароматичное, Американы – промежуточное или скелетное. Ароматичность сорто типов Дюбек и Самсун отмечается только в том случае, если они выращиваются в природных условиях, характерных только для из производства, что определяет особые природно-климатические условия, т.е. ареалы их локального выращивания. Поэтому при размещении производства табака надо всегда учитывать влияние природных факторов на продуктивность и качество.

Лучшие почвы для выращивания табака – суглинисто-песчаные, лёгкие суглинистые, щебневато-галечные, щебневато-хрящеватые, слабо окрашенные бурые и совсем красные, каштановые.

Исходя из естественно-исторических условий полуострова и качества получаемого сырья, все табаководческие районы можно разбить на три основные зоны – южно-бережную (горную), предгорную и степную.

К зоне южного берега относятся районы города Ялты, Алуштинский и Судакский, где почвы и климат более благоприятствуют производству высококачественного сырья (купажные табаки). В прошлом хозяйства г. Ялты являлись районом возделывания сорто типа Дюбек, особенно сорта Дюбек 44, остальные части побережья были районом сорто типа Американ, большое распространение получил сорт Крымский 572.

Дюбеки возделывались на богатых обломками известняка красnobурых почвах. Ялтинское побережье является самым тёплым районом Крыма. Так, что климат способствует получению ароматичного сырья сортов сорто типа Дюбек, кроме этого можно получать ароматное сырьё сорто типа Самсун.

Известково-скелетные красnobурые почвы наблюдаются и в других частях Крыма, это: восточнее Гурзуфа, Алушты и также в некоторых районах предгорной части, но Дюбек здесь не культивируют из-за более прохладных

климатических условий для вегетации табака этого сортотипа, так как сырьё не будет ароматичное.

Культура табака сортотипов Дюбек, Самсун и Американ на Южном берегу Крыма связана с определённым типом краснобурых известково-скелетных, карбонатных, щелочных по реакции, малогумусных почв с хорошими физическими свойствами. Глинистосланцевые шиферные почвы – это значительно менее благоприятные почвы для получения ароматичного табачного сырья, чем краснобурые. Они менее качественные по своим физическим свойствам, кроме того, быстро и глубоко иссушаются.

Климат Южного берега умеренно тёплый, мягкий, полувлажный. На него оказывают влияние горы, которые защищают эту зону от северных и северо-восточных ветров. Основная часть осадков выпадает осенью и зимой. Заморозки весной почти не бывают. От г. Ялты до Судака климат изменяется в сторону меньшей влажности и более низких температур в зимний период.

Район г. Ялты характеризуется красно-бурыми суглинками на известняках, серыми и желтобурыми почвами на глинистых сланцах и песчаниках. Они обладают большой влагоёмкостью и водопроницаемостью, на них не наблюдается заплывание и образование твёрдых корок и трещин, при высыхании они имеют мелкозернистую структуру и бывают рыхлы, характеризуются нейтральной или слабощелочной реакцией, благоприятной для биологических почвенных процессов. Осадков в районе г. Ялты выпадает до 30 % больше, чем в степной зоне. Весенних заморозков в этом районе почти не бывает. Здесь культивировать, как ранее упоминалось, можно сортотипы Дюбек и Самсун.

В Алуштинском районе Южного берега Крыма почвы краснобурые суглинки на известняках, серые и жёлтые на глинистых сланцах и песчаниках. По склонам гор преобладают суглинистые и шиферные почвы богатые питательными веществами, но при засыхании сильно затвердевающие, что затрудняет в летний период их обработку.

Климат характеризуется меньшей влажностью и более холодными температурами в зимний период, горы защищают от северных и северо-восточных ветров. Осадки выпадают осенью и зимой, в весенне-летний период значительно меньше. В этом районе можно культивировать сортотипы Американ и Трапезонд, особенно сорта скороспелого типа.

Судакский район является восточной частью Южного берега Крыма и располагается у третьей гряды Крымских гор. Почвы здесь глинистые сланцы, в Восточной части имеются известняки, песчаники, конгломераты. В западной части района залегают серые глинисто-сланцевые почвы. К горам над Судаксом встречаются аналоги бурых и желто-бурых почв на песчаниках и глинистых сланцах. Лучшие почвы для табака краснобурые известковые, несколько хуже песчаные почвы и шиферные, солонцеватые же совершенно не пригодны для табака. Климатические условия характеризуются особым самостоятельным местом типа приморско-степного, умеренно тёплого, сухого на береговой полосе и полусухого климата в верхней зоне. По температурным условиям этот

район приближается к континентальному, а по количеству осадков – самый засушливый в Крыму.

Ранее в хозяйствах этого района культивировался сортотип Американ, можно возделывать сортотип Трапезонд.

Выращивать культуру табака на южном побережье, не смотря на соответствующие ей почвы, весьма трудоёмко из-за гористого характера местности.

Следующая табаководческая зона – предгорная, располагающаяся на северных и северо-западных склонах Крымских гор, которые в прошлом были покрыты лесами. Климат этой зоны в отличие от прибрежной более холодный, иногда бывают поздние весенние и ранние осенние заморозки, но в общем климат и почвы вполне благоприятны для производства сырья высокого качества. Здесь хорошо произрастают Американы, Трапезонды, можно выращивать американские сортотипы – Вирджинии, Берлеи и скелетные восточные сортотипы. С каждого гектара при соблюдении технологии с использованием капельного полива можно собирать урожай до 15-20 центнеров. В предгорной зоне возможна механизация процессов возделывания, вспашки, посадки, уборки и др.

Рельеф местности волнистый. Почвы разнообразные, встречаются глинистые сланцы, известняки, песчаники, карбонатные почвы, темнобурые и бурые суглинки. Вообще же предгорная зона в почвенном отношении характеризуется повышенным содержанием перегноя.

Климат здесь разнообразный, в зимний период могут быть низкие температуры даже до -10, -20 °С, в июле температура колеблется от + 20 °С до + 35 °С. Наблюдаются поздние весенние и ранние осенние заморозки. Осадки выпадают в основном в весенне-летний период (60 %) и 40 % в осенне-зимний периоды. Выпадают они неравномерно по годам и в зависимости от высоты местности над уровнем моря. Больше осадков выпадает в местах, расположенных выше над уровнем моря.

Следующая табаководческая зона – степная, где выращивается скелетное сырьё. Это сортотипы – Остролист, Трапезонд, Вирджиния и Берлей. Опыт выращивания табака показывает, что на плодородных почвах степных районов Крымского полуострова можно получать высокие урожаи культуры, умело используя технику, удобрения, широко применяя весь комплекс передовых агротехнологических приёмов.

Этот район чрезвычайно разнообразен в почвенном и особенно в климатическом отношении. В этой зоне на большом пространстве расположены чернозёмы. Маломощные чернозёмы ближе к южной границе, в западной части встречаются каштановые почвы, которые лучше всего использовать при выращивании табака. Они обладают более лучшими физическими свойствами. Климат степной зоны, по сравнению с предгорной, умеренно-холодный. Осенние заморозки начинаются рано, в начале октября, весенние прекращаются к концу апреля, но иногда бывают в начале мая. Осадков выпадает мало, влажность воздуха летом низкая. В этой зоне приемлем капельный полив под табак. Ветры бывают частые и сильные.

Поэтому, в настоящее время при развитии табаководства в Крыму надо учитывать почвы, климат и сортотипы для возделывания. На полуострове возможно выращивание ароматичных, полуароматичных и скелетных сортов, что позволит получать табачное сырьё пригодное для создания табачных изделий высокого качества.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

СИСТЕМА СЕВООБОРОТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ТАБАКА НА КРЫМСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

Ларькина Н.И., канд. биол. наук, Романова Н.К., канд. экон. наук

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

Аннотация. Важнейшим элементов повышения плодородия почв является правильное ведение севооборотов сельскохозяйственных культур. При введении их в хозяйстве разрабатывается правильная система агротехнологических процессов и внесения удобрений под каждую культуру в соответствии с почвенными и климатическими условиями произрастания растений.

Севообороты в хозяйствах Крымского полуострова должны быть построены исходя из возможностей дальнейшего восстановления и развития возделывания культуры табака. Они являются одним из естественных способов преодоления негативных последствий деятельности сельскохозяйственной обработки почвы.

Ключевые слова. Табак, севооборот, почва, сельскохозяйственная культура, посевы, бессменная культура, плодородие, предшественник, схемы табачных севооборотов.

THE CROP ROTATION SYSTEM IN THE CULTIVATION OF TOBACCO ON THE CRIMEAN PENINSULA

Larkina N.I., Cand. Sc. (Biol.), Romanova N.K., Cand. Sc. (Econ.)

¹FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The most important element of increasing soil fertility is the proper management of crop rotation. When conducting them in the economy, the correct system of agro-technological processes and fertilizer application for each crop is developed in accordance with soil and climatic conditions of plant growth.

Crop rotations in the farms of the Crimean Peninsula should be built on the basis of the possibility of further restoration and development of tobacco cultivation. They are one of the natural ways to overcome the negative consequences of active agricultural tillage.

Keywords. Tobacco, crop rotation, soil, agricultural crop, crops, permanent crop, fertility, predecessor, tobacco crop rotation schemes.

Бессистемное ведение сельского хозяйства в прошлом на Крымском полуострове значительно истощило почву от воздействия табака. Используемые почвы были засорены семенами сорных растений, заразились, повилики и заражены болезнями и вредителями, что всё вело к снижению урожайности табака и носило крайне неустойчивый характер возделывания. Главной причиной уменьшающей урожайность культуры, явилось то, что табак довольно продолжительное время выращивался на одном и том же земельном участке. Связано это было с тем, что ещё не были известны закономерности правильного питания растений, формирования почвенного покрова и создания условий для его высокого плодородия.

Академик В. Р. Вильямс, опираясь на научные открытия в области почвоведения В.В. Докучаева, П.А. Костычева и других учёных, создал учение о травопольной системе земледелия, в котором представлены были следующие мероприятия:

- обязательное правильное организация территории производства растительной культуры и использование на ней всех земельных угодий и введение в производственный процесс травопольных и кормовых севооборотов с посевом многолетних бобово-злаковых травосмесей;
- правильная система основной предпосевной обработки почвы, применение чёрных паров, уход за посевами;
- правильное научно обоснованное применение органических и минеральных удобрений;
- возделывание сельскохозяйственных культур при использовании высокопродуктивных селекционных семян сортов, приспособленных к местным условиям;
- размещение полевых защитных лесных полос по границам севооборотов, а также по склонам балок и оврагов;
- обводнение территории возделывания сельскохозяйственных культур путём устройства прудов и других видов водоёмов.

Травопольная система земледелия имеет важное значение при выращивании разнообразных сельскохозяйственных культур, особенно табака. Она является весьма надёжной в борьбе с иссушением почвы, повышает её плодородие, способствует получению устойчивых и высоких урожаев, прекращает смыв и выдувание почв, закрепляет пески. Всё это способствует правильному использованию земель. Применение научно обоснованной травопольной системы земледелия в Крыму позволит восстановить выращивание табака на значительных земельных площадях. Важно при травопольной системе иметь полевые защитные лесные насаждения, способствующие улучшению микроклимата, водного режима местности и уменьшению эрозии почв.

При введении севооборотов в хозяйстве разрабатываются научно обоснованные системы агротехники и внесения удобрений под каждой культурой в соответствии с почвенными, климатическими условиями и местом её в севообороте. Всё это создаёт наилучшие условия для произрастания

растений, структуризации почвы, освобождает её от сорняков, вредителей и возбудителей болезней.

По результатам ранее проведённого мониторинга выяснено, что введение травопольной системы земледелия в табаководческих хозяйствах значительно повышает урожайность и качество сырья.

Севообороты должны быть разработаны исходя из цели восстановления и развития табаководства на Крымском полуострове. Они являются одним из естественных способов сельскохозяйственной обработки почвы. Учитывая это надо сказать, что для различных зон Крыма принципы построения схем табачных севооборотов могут быть различны.

Севообороты вводятся в производство для систематического повышения плодородия почвы, получения высоких урожаев и качественного сырья.

Выявлено при мониторинговых исследованиях, что для восстановления плодородия почвы необходимо улучшать её структуру. Это достигается при включении в севооборот посевов многолетних трав. Травопольные севообороты благоприятны для получения урожая табака. Выращивание табака в районе г. Ялты по трёхлетнему пласту люцерны дало значительное повышение урожая, чем при бессменной культуре в течение ряда лет. Так же опытами было установлено при выращивании длительно бессменной культуры табака увеличиваются заболевания растений и поражения вредителями. При правильном севообороте на полях ежегодно меняются культуры, и поэтому борьба с заболеваниями и вредителями табака значительно облегчается. Нельзя вводить в табачный севооборот, например подсолнечник, что может привести к развитию на табачных плантациях заразики – растения паразита. Засорение полей сорной растительностью наносит огромных вред в сельскохозяйственном производстве. Поэтому правильный севооборот – основное мероприятие в борьбе с сорняками. При этом культуры должны чередоваться так, чтобы каждая предшествующая больше угнетала основные сорняки, хорошо развивающиеся в последующей культуре. Большое значение имеют в севообороте многолетние травы, которые могут почти полностью подавлять сорняки. Они хороши как предшественники табака, особенно когда табак – ведущая культура севооборота. Из однолетних сельскохозяйственных культур лучшими предшественниками под табак будут зерновые культуры, способствующие борьбе с засоренностью полей. Использование зерновых культур позволяет применять пожнивную обработку почвы и в тоже время создаются благоприятные условия по сохранению в почве важных питательных веществ для табака. Озимая пшеница является очень хорошим предшественником табака, так как в почве слагаются благоприятные для него соотношения фосфора и калия, в тоже время табак является хорошим предшественником для озимой пшеницы. Введение травопольных севооборотов с многолетними травами является главным средством борьбы с эрозией почв, особенно, в горной части Крыма, где табак выращивается на скалах, его бессменная культура в этой зоне способствует эрозии, так как табачные плантации несколько месяцев в году находятся без растительного покрова, а само растение табака слабо защищает почву от смыва.

Введение и освоение табачных травопольных севооборотов резко уменьшает эрозию почв. Кроме этого, необходимы специальные меры борьбы с эрозией – это насаждение лесозащитных полос, террасирование склонов и проведение водоотводных канав.

Травяное поле в севообороте требует правильного подбора компонентов, соответствующих почвенно-климатическим условиям хозяйства. Наиболее подходящими почвенно-климатическим условиям в табаководческих зонах Крыма являются травы – экспорцет и люцерна. Люцерну лучше выращивать на тех полях, где не встречаются поражение растением-паразитом – повилика, надо иметь ввиду, что люцерна им сильно поражается. Лучше всего использовать посевы экспорцета, так как повилика в них погибает.

Очень важным моментом при построении схем табачного травопольного севооборота является установление правильного чередования культур, которое способствует увеличению плодородия почв и повышению урожайности. При этом табак необходимо как главную культуру помещать после лучших для него предшественников.

Набор культур в табачном севообороте требует, чтобы для него выбирались культуры, являющиеся хорошими предшественниками. Хорошими предшественниками табака являются многолетние травы, особенно бобовые, зерновые, колосовые-озимые, яровые, третикале, кукуруза, можно использовать перспективные однолетние травы – вика, суданка.

Введение табачных севооборотов должно сопровождаться широким применением удобрений, культурной вспашкой полей плугом с предплужником, что обеспечивает лущение стерни, рост урожая всех культур в севообороте. На площадях заросших сорняком, перед посевом многолетних трав, надо провести очистку полей от сорняков путём введения чёрных или ранних паров и др., для предохранения посевов многолетних трав от сорняков. При проектировании табачных севооборотов требуются специальные плантационные сооружения, которые должны быть вблизи табачных полей. Необходимо также, чтобы поля были обеспечены водой при посадке табака. В севообороте должны учитываться перспективы в повышении урожайности всех участвующих в нём культур.

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА КАЧЕСТВО РАССАДЫ ТАБАКА В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА

Мамасолиев И.Ф., Хужамова Г.Х.

Самаркандский институт ветеринарной медицины,
Узбекистан, г. Самарканд

Аннотация. Применение регуляторов роста – эдагум СМ, гумми, гумат натрия на рассадниках табака повышают по сравнению с контролем объём корневой системы рассады табака на 22,9-48,6 %, выход сухой массы на 21,4-31,4 %, выход стандартной рассады 26,2-43,5 %. При этом значительно повышается устойчивость растений к корневой гнили рассады.

Ключевые слова. Гумат натрия, гумми, эдагум СМ, табак, корневая гниль рассады, рассадники, рассада табака, эффективность.

INFLUENCE OF REGULATORS OF HEIGHT AND DEVELOPMENT OF NURSERY TRANSPLANTS OF TOBACCO OF UZBEKISTAN

Mamasoliev I.F., Huzhamova G.H.

Samarkand institute of veterinary medicine,
Uzbekistan, Samarkand

Abstract. The use of growth regulators – edagum SM, gum, sodium humate on tobacco breeding grounds increase compared to control the volume of the root system of tobacco seedlings by 22.9-48.6 %, dry weight yield by 21.4-31.4 %, output of standard seedlings 26.2-43.5 %. At the same time significantly increases the resistance of plants to root rot disease seedlings.

Keywords. Sodium humate, gum, edagum SM, tobacco, root rot seedlings, seedlings, tobacco seedlings, efficiency.

Введение. В последние годы регуляторы роста широко применяются в практическом земледелии. Они ускоряют рост и развитие растений, увеличивают урожайность и качество продуктов, а также повышают устойчивость растений к болезням, вредителям и неблагоприятным условиям среды [1, 5, 7, 9].

Применение современных биологически активных веществ в растениеводстве обеспечивает получение экологически чистой продукции, которая важна при обеспечении населения безопасными продуктами питания [6, 8].

Условия и методика опытов. При изучении влияния биологически активных веществ на качество рассады табака использовали районированные сорта табака Басма и Измир. Исследования выполняли в течение 2015-2017 гг. на участке Агрономического центра СП УзБАТ АО. Технология выращивания табачной рассады соответствовала имеющимся рекомендациям [2]. В опытах

были протестированы биологически активные средства – гумат натрия (30 %), гумми (30 %) и эдагум СМ. Препараты вносили в концентрации 0,05 % путем опрыскивания рассады в фазы её развития – «крестик», «ушки» и за 6-8 дней до выборки рассады.

Экспериментальные наблюдения и измерения на опытных рассадниках выполняли на основании «Методики полевых агротехнических опытов с табаком и махоркой» и «Методики проведения полевых опытов по защите табака от вредных организмов» [3, 10].

Качественные показатели рассады табака оценивали по действующему ГОСТу [4].

Опыты проводили в 4-кратной повторности, площадь опытного рассадника для исследований 30 кв. м., общая площадь опытного рассадника 600 кв. м. В качестве контрольного варианта был принят производственный рассадник, который опрыскивали обычной водой.

Результаты исследований и их обсуждение. Использование регуляторов роста растений на табачных рассадниках, показало положительные результаты на рост рассады табака и формирование её корневой системы.

Отмечено, что использование гумата натрия в фазах развития рассады «крестик», «ушка» и за 6-8 дней до посадки рассады на поле, увеличивало корневой объем рассады на 48,6 %, сухую массу рассады на 31,4 %, а выход стандартной рассады на 43,5 % (таблица). Эти показатели были выше в сравнении с другими препаратами. Результаты применения регуляторов роста растений на рассадниках показал следующее их расположение по эффективности: гумат натрия, эдагум, гумми.

Таблица

Влияние регуляторов роста растений на качественные показатели рассады табака

Вариант опыта	Объем корневой системы рассады, см ³	Процент к контролю	Сухая масса рассады (25 штук), г	Процент к контролю	Выход стандартной рассады, шт./м ²	Процент к контролю
Контроль (без обработки)	0,35	100,0	8,07	100,0	1613	100,0
Гумат натрия, 30 %	0,52	148,6	10,63	131,4	2314	143,5
Гумми, 30 %	0,43	122,9	9,80	121,4	2036	126,2
Эдагум СМ	0,48	137,1	10,16	125,9	2111	130,9

Использование в табачных рассадниках биологически активных веществ, показало резкое увеличение объема корневой системы, что обеспечивало дальнейшее положительное влияние на приживаемость рассады табака в поле.

Наблюдения показали, что в результате применения испытуемых регуляторов роста растений период полевой приживаемости стандартной рассады по сравнению с контрольным вариантом сократился. Так,

продолжительность полевой приживаемости рассады, сформированной на контрольном варианте составляла 25-32 дней, на вариантах с применением регуляторов роста растений в рассадниках этот показатель сократился до 15-17 дней. Следует отметить, что после применения регуляторов роста растений рассада табака имела значительную устойчивость к грибковым болезням. Кроме этого, наблюдалось ускорение роста и развитие растений табака и это обеспечивало раннее созревание листьев, что имеет немаловажное значение при формировании урожая и качества табачного сырья солнечной сушки.

Выводы: Использование в рассадниках регуляторов роста растений обеспечивает формирование качественных показателей рассады табака, соответствующих критериям действующего стандарта в этой отрасли. Способствует эффективному росту и развитию рассады табака в рассадниках.

Наиболее высокую хозяйственную эффективность из изученных препаратов, регулирующих рост растений показал гумат натрия. Выход стандартной рассады на 43,5 % был выше по сравнению с контрольным вариантом.

Рекомендуется опрыскивание растений препаратом в фазы «крестик», «ушки» и за 6-8 дней до выборки рассады.

Литература

1. Жуков А.М. Влияние регуляторов роста на урожай зерна озимой тритикале // Аграрная наука. 2007. № 12. С. 14 -15.
2. Умурзаков Э.У. Технология возделывания и уборки восточных и американских сортотипов табака в условиях Узбекистана: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Ташкент, 1999. 38 с.
3. Псарев Г.М., Штомпель Ю.А., Оказов П.Н. и др. Методика полевых агротехнических опытов с табаком и махоркой // Краснодар. 1978. 140 с.
4. Рассада табака // Технические условия: ОСТ 10-113-88. М.: Росагропром, 1988. С. 8.
5. Рыльцева Л.Г., Ненашева М.П., Тютюнникова Е.М., Неупокоева В.Г. Применение гумата калия при выращивании рассады табака // Сборник научных трудов ГНУ ВНИИТТИ. Краснодар, 2009. Вып. 178. С. 221-225.
6. Алехин С.Н., Мурзинова И.И., Сидорова Н.В. Совершенствование технологии выращивания рассады табака в России // Сборник научных трудов ГНУ ВНИИТТИ. Краснодар, 2009. Вып. 178. С. 226-240.
7. Рыльцева Л.Г. Формирование качества рассады новых сортов табака сортотипа Вирджиния // Сборник научных трудов ГНУ ВНИИТТИ. Краснодар, 2009. Вып. 178. С. 216-221.
8. Алехин С.Н., Сидорова Н.В., Науменко С.Н., Виноградов В.А. Минеральное питание и черная корневая гниль табака // Защита и карантин растений. 2000. № 7. С. 32.
9. Филиппчук О.Д. Современные технологии защиты растений и фитосанитарная оптимизация табачного агроценоза // Сборник научных трудов ГНУ ВНИИТТИ. Краснодар, 2008. Вып. 177. С. 141-149.

10. Филиппчук О.Д. Методика проведения полевых опытов по защите табака от вредных организмов. Краснодар, 1994. 77 с.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

АЗОТОФИКСИРУЮЩИЕ БАКТЕРИИ И ИХ ФОРМИРОВАНИЕ В ПЕРИОД РОСТА И РАЗВИТИЯ НУТА В УЗБЕКИСТАНЕ

Мустанов С., канд. с.-х. наук, доц., Умурзакова У.

Самаркандский институт ветеринарной медицины,
Узбекистан, г. Самарканд

Аннотация. Нут является важной культурой для земледелия Узбекистана с точки зрения обеспечения продовольственной программы и улучшения плодородия почвы. Как известно, нут в корнях содержит азотфиксирующие бактерии (*Rizobium cicer*), которые обогащают почву соединениями азота, повышая плодородие почв. В условиях Узбекистана оптимальной для эффективного образования клубеньков нута является температура воздуха + 15...+20°C. В этих условиях максимальный вес клубеньков отмечается у сорта Умид.

Ключевые слова. Нут, сорта, клубеньковые бактерии, плодородие почвы, масса клубенька, влажность и температура воздуха.

AZOTOPIXING BACTERIA AND THEIR FORMATION DURING GROWTH AND DEVELOPMENT OF PEAS IN UZBEKISTAN

Mustanov S., Cand. Sc. (Agric.), Ass. Prof., Umurzakova U.

Samarkand institute of veterinary medicine,
Uzbekistan, Samarkand

Abstract. Use of peanut bacteria (*Rizobium*) in roots of peanuts and rhizosphere biodegradation of free nitrogen on in the atmosphere, nitrogen nitrogen enrichment, improved nitrogen nitrogen balance in the farm, improved yield of corn, cereals, quality improvement. In particular, as a result of the organization of the peasant farm, the quantity and quantity of agricultural products increase every year. One of the topical tasks of this day is the study and scientific substantiation of measures aimed at improving the type of product, as well as increasing soil fertility, cultivation, and general plant characteristics by introducing varietal of agriculture, particularly in agriculture.

Keywords. Peas, irrigated lands, drought-resistant plant, leaves plant, , rhizobiums, soil fertility.

Важное значение в производстве зерна в Узбекистане имеют зернобобовые культуры, среди которых особое место занимает нут. Возделывание нута решает ряд агробиологических проблем – повышает производство зерна, решает проблемы животноводства по обеспечению кормов, является источником улучшения плодородия почв.

Известно, что в корнях зернобобовых культур формируются клубеньковые бактерии, которые фиксируют азот из воздуха и это обеспечивает повышение плодородия почв. Нут, как зернобобовая культура, в корнях содержит азотфиксирующие бактерии (*Rizobiumcicer*), которые обогащают почву соединениями азота, тем самым улучшая плодородие почв.

По результатам опытов П.Ш. Шукуруллаева [3, с. 34] размер и форма клубеньков бывают разными. Чем больше их по количеству и размерам на корнях растений, тем больше азота накапливается в почве. В опытах установлено, что 75 % накопленного азота усваивается растением, остальные 25 % накапливаются в почве. Кроме этого, семена 5-7 % содержания белка накапливают за счёт клубеньковых бактерий.

Клубеньковые бактерии *Rizobium* в своей деятельности, находясь в корнях и ризосфере, биологически осваивают свободный азот из атмосферы, который обогащает азотом почву, улучшает азотный баланс в земледелии, при этом у севооборотных культур – зерновых, кукурузы и других пропашных культур повышается урожайность и качество продукции.

На данном этапе развития сельского хозяйства, при образовании все новых фермерских земледельческих хозяйств, с каждым годом увеличиваются виды и количества земледельческой продукции. Исходя из этого, актуальным является изучение биологической особенности нута и его введение в севооборот, который улучшает агрофизические и химические свойства и плодородие почвы. Кроме этого, является ценным и высококалорийным растительным продуктом.

На развитие корневой системы влияет почвенная влага, исходя из этого на поливных зонах хорошо развиваются боковые, первые, вторые и третьи типы корней, которые размещаются в основной, наиболее плодородной части почвы. Стержень корня не проникает глубоко, из-за этого коэффициент продуктивности корневой системы оценивается высоко. В результате повышается масса и количество образованных клубеньков находясь на поверхностной части почвы.

Эффективность симбиозной жизни клубеньковых бактерий в корнях растений нута описаны в ряд научных работах [1, с. 12; 2, с. 5].

В своих опытах К.Э. Эшмирзаев [4, с. 76,] установил, что симбиоз клубеньков различен по сортам нута. П.Ш. Шукуруллаев [2, с. 4] определял, что клубеньковые бактерии в корнях нута в основном развиваются до цветения растений, после цветения они погибают, образуя органические вещества. В условиях орошения клубеньковые бактерии в корнях нута, формируются до фазы образования бобов.

Исследования показывали, что на повышение массы клубеньков, влияют метеорологические показатели местности. При повышенных температурах воздуха (+32...+35⁰С) способность клубеньковых бактерий к образованию азота из атмосферы снижается. Оптимальная температура воздуха для эффективной работы клубеньковых бактерий на корнях нута считается + 16...+ 20⁰С [3, с. 30; 4, с. 83].

В наших опытах была изучена масса клубеньков на корнях различных сортов нута, в условиях орошаемой зоны Узбекистана.

Анализ полученных данных показывает, что максимальная масса клубеньков отмечена у сорта нута Умид. Так, в среднем вес клубеньков составлял 17,3 г и этот показатель выше на 8 г по сравнению с сортом Лаззат. Во всех изученных сортах в фазе образования бобов повышается вес клубеньков. Так, в среднем у сорта нута Умид в фазе бутонизации вес клубеньков на корнях составлял 15,0 г, этот показатель в фазе цветения – 16,2 г и при образовании бобов – 17,3 г. Отмечено, что в фазе образования бобов масса клубеньков выше на 2,3 г по сравнению с фазой бутонизации. Аналогичная закономерность наблюдалась и на других сортах нута.

Таблица

Формирование клубеньков различных сортов нута
в условиях Узбекистана (среднее за 2 года)

Сорта	Масса клубеньков, г		
	бутонизация	цветение	образование бобов
Лаззат	8,7	9,5	9,9
Узбекистанский 32	7,5	8,2	8,6
Юлдуз	14,9	15,9	16,4
Умид	15,0	16,9	17,3
К-295	12,9	14,1	14,7
К-296	11,1	12,4	12,9

Данный показатель составил: у сорта Юлдуз – 16,4 г; сорта К-295 – 14,7 г, сорта К-296 – 12,9 г, сорта Лаззат – 9,9 г, у сорта Узбекистанский 32 – 8,6 г. Установлено, что самый низкий показатель по весу клубеньков у сорт Узбекистанский 32, при этом средний вес клубеньков по сравнению с показателем сорта Умид ниже на 8,7 г. Не отмечены по весу клубеньков закономерности полученных данных по годам.

Таким образом, можно заключить следующие выводы, в условиях поливного земледелия Узбекистана нут является важной культурой, которая повышает плодородие почвы и обеспечивает потребителей ценным продовольственным продуктом.

Образование азотофиксирующих клубеньков у культуры нута, зависит от многих агроклиматических и агротехнических факторов. Среди них важное значение имеет температура воздуха, влажность почвы и возделываемый сорт растений. В условиях Узбекистана оптимальным для эффективного образования клубеньков нута является температура воздуха +15...+20°C, в этих условиях максимальный вес клубеньков отмечается у сорта Умид.

Литература

1. Мустанов С.Б. Элементы технологии возделывания нута на поливе: автореф. дис. канд. с.-х. наук. Самарканд. СамСХИ, 1993. 22 с.

2. Шукуруллаев П.Ш. Развитие клубеньковых бактерий на корнях нута. Ташкент, 1969. С. 15.
3. Шукуруллаев П.Ш. Нут. Ташкент. Узбекистан, 1989. С. 56.
4. Эшмирзаев К.Э. Биология и селекция зернобобовых культур в Узбекистане. Ташкент: НПО «Зерно» УзАСХН. 1996. С. 129.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ НУТА В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА

Мустанов С., канд. с.-х. наук, доц., Умурзакова У.

Самаркандский институт ветеринарной медицины,
Узбекистан, г. Самарканд

Аннотация. В развитии поливного земледелия зернобобовые культуры, в т.ч. нут занимают особое место. Нут считается важной продовольственной культурой, кроме этого данная культура образует в корнях клубеньковые бактерии, которые фиксируют азот из воздуха и тем самым повышают плодородие почвы. В статье приведены результаты изучения влияния схемы посадки на формирование генеративных органов различных сортов нута в условиях Узбекистана.

Ключевые слова. Нут, сорта нута, генеративные органы, бутонизация, цветение, бобы, схема посадки.

FACTORS INFLUENCING ON FORMING OF GENESIC ORGANS OF PEAS IN THE CONDITIONS OF UZBEKISTAN

Mustanov S., Cand. Sc. (Agric.), Ass. Prof., Umurzakova U.

Samarkand institute of veterinary medicine,
Uzbekistan, Samarkand

Abstract. Grain cultivation was the main branch of agriculture, and its development contributed to the food supply for our people. Among these crops, peas occupy a special place. Taking into account that pea is a drought-resistant plant, it is also resistant to colds and diseases, and for many years we studied the problems of growing peas on irrigated lands.

Keywords. Peas, irrigated lands, drought-resistant plant, leaves plant, genesic organs, buds, flowering, bobs, rhizobiums.

В Узбекистане возделывание зернобобовых культур является одним из основных отраслей растениеводства, развитие которых необходимо для полного обеспечения населения продуктами питания. Среди этих культур нут занимает особое место [1, с. 78; 4, с. 86].

Учитывая биологические особенности нута – морозоустойчивость, засухоустойчивость и устойчивость к болезням и вредителям, в течение

нескольких лет проводились исследовательские работы по разработке решения проблем этой культуры в условиях орошаемой зоны Узбекистана.

Известно, что в растении нута показателями урожайности являются формирование бутонов, цветков и бобов на кустах растений [3, с. 21; 2, с. 15]. Изучение показателей бутонов, цветения, образования бобов и количества бобов, сохранившихся до уборки на различных сортах нута проводили на посадках высаженных 5 марта, при различных схемах посадки. Учёты по образованию бутонов осуществляли 13, 14, 15 мая, цветения 26, 27 и 28 мая, созревание бобов 23, 25 и 28 мая.

При различных схемах посадки самые максимальные показатели генеративных органов – количество бутонов, цветков, всего бобов и сохранившихся бобов, наблюдались при схеме посадки 60 х 9 см. При этом у образцов сорта Умид в среднем за 3 года количество бутонов составило 76,8 шт., цветков – 73,2 шт., всего бобов и сохранившихся бобов – 63,9 шт. Наблюдения вышеуказанных показателей генеративных органов на основных, боковых, нижних и верхних ярусах растения нута показали, что на основных побегах количество бутонов составило 32,6 шт., на боковых побегах – 44,2 шт., соответственно, количество цветков составило 31,3 и 71,7 шт., количество бобов – 29,9 и 38,2 шт. При этом количество бобов, сохранившихся до уборки составило соответственно 26,6 и 37,3 шт. Так, по сравнению с общим количеством цветков на главных побегах, сохранившихся бобов, меньше на 6,0 шт. и боковых побегах на 6,9 шт., таким образом всего уменьшение составило 12,9 шт. Анализ нижних и верхних ярусов показал, что самое максимальное количество бутонов, цветков и бобов, формируется на нижних ярусах растений. Например, количество бутонов в нижних ярусах составило 47,6 шт., в верхних ярусах 44,2 шт., цветков – 46,2 и 27,0 шт., соответственно, количество сохранившихся бобов – 42,6 и 21,3 шт. Анализ полученных данных показал, что количество бутонов в верхних ярусах, по сравнению с нижними ярусами, больше на 18,4 шт., количество цветков, всего бобов и сохранившихся бобов больше на 19,2 шт., 20,1 шт. и 21,3 шт., соответственно.

При сокращении расстояния между растениями наблюдается снижение количества бутонов, цветков, всего бобов и сохранившихся бобов. Если при схеме посева 60 х 9 см на одном растении количество всего бутонов составили 76,8 шт., цветков 73,2 шт., всего бобов 68,1 шт. и сохранившихся бобов 63,9 шт., то при схеме посева 60 х 6 см эти показатели составили 73,1; 68,7; 64,2 и 60,0 шт., соответственно. При этом в схеме посева 60 х 9 см образованных бутонов по сравнению со схемой посадки 60 х 6 см больше на 3,7 шт., количество цветков на 4,5 шт., количество всего бобов на 4,5 шт. и количество сохранившихся бобов на 7,2 шт. Аналогичная закономерность сохраняется на посевных делянках сортов Юлдуз и Узбекистанский 32.

Анализ данных сформировавшихся генеративных органов по сортам нута показал, что у сорта Умид получены максимальные показатели по количеству бутонов, цветков и бобов. Например, если в опыте данного сорта при схеме посадки 60 х 6 см количество бутонов составило 73,1 шт., цветков – 68,7 шт., всего бобов 64,2 шт., сохранившихся бобов 60 шт., то эти показатели у сорта

Узбекистанский 32, соответственно, составили 70,5; 65,4; 61,4; и 58,5 шт. Сравнительный анализ полученных данных показал, что у сорта Умид зафиксировано количество бутонов на 2,6 шт., количество цветков на 3,3 шт., всего бобов на 2,8 шт. и сохранившихся бобов на 1,5 шт. больше по сравнению с сортом Узбекистанский 32, по сравнению с сортом Юлдуз, соответственно, больше на 9,2; 9,6; 10,0 и 8,6 шт.

Закключение. В условиях орошенного земледелия Узбекистана зернобобовые культуры, в т.ч. нут считаются важными продовольственными культурами. Кроме этого, нут образует в корнях клубеньковые бактерии, которые фиксируют азот из воздуха и тем самым улучшают плодородие почвы.

В опытах изучено влияние схемы посадки на формирование генеративных органов различных сортов нута в условиях Узбекистана. При различных схемах посадки самые максимальные показатели генеративных органов нута – количество бутонов, цветков, всего бобов и сохранившихся бобов отмечены у сорта Умид при схеме посадки растений 60 x 9 см.

Литература

1. Атабаева Х.Н. Растениеводство. Ташкент, 2000. 290 с.
2. Мустанов С.Б. Элементы технологии возделывания нута на орошении: автореф. дис. канд. с.-х. наук. Самарканд. СамСХИ, 1993. 22 с.
3. Шукуруллаев П.Ш. Развитие клубеньковых бактерий на корнях нута. Ташкент, 1969. 54 с.
4. Эшмиряев К.Э. Биология и селекция зернобобовых культур в Узбекистане. Ташкент: НПО «Зерно» УзАСХН. 1996. С. 129.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

К ВОПРОСУ О ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА

*Новикова Л.А., Пушкина А.А., Несмеянова М.А., канд. с.-х. наук,
Дедов А.В., д-р с.-х. наук*

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж

Аннотация. В статье приведены результаты изучения влияния различных приемов повышения плодородия почвы при возделывании подсолнечника на его основные показатели и урожайность культуры.

Ключевые слова. Подсолнечник, сидерат, бобовая трава, плодородие, урожайность.

TO THE QUESTION ABOUT THE TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF SUNFLOWER

*Novikova L.A., Pushina A.A., Nesmeyanova M.A, Cand. Sc. (Agric.),
Dedov A.V., Dr. Sc. (Agric.)*

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great,
Russian Federation, Voronezh

Abstract. The article presents the results of studying the effect of various methods of improving soil fertility in the cultivation of sunflower on its main indicators and crop yield.

Keywords: Sunflower, siderat, bean grass, fertility, productivity.

Основной масличной культурой Центрально-Черноземного региона является подсолнечник. На сегодняшний день наиболее перспективным направлением, обеспечивающим сохранение плодородия почвы и повышение рентабельности возделывания данной культуры, является направление, основанное на биологизации. При этом одна из ведущих ролей отводится насыщению севооборотов с подсолнечником средоулучшающими культурами, освоению межвидового агрофитоценоза подсолнечника и бобового компонента, а также использованию различных приемов повышения плодородия почвы и поиску наиболее рационального приема основной обработки почвы [1-3].

В 2010 году кафедрой земледелия Воронежского ГАУ был заложен многофакторный стационарный опыт, целью которого является определение комплексного влияния бинарных посевов подсолнечника с бобовыми травами, различных приемов повышения плодородия почвы и приемов ее основной обработки на свойства почвы и урожайность подсолнечника [4].

Исследования проводились на черноземе типичном, глинистом, среднемощном в Хохольском районе Воронежской области. Содержание гумуса в слое почвы 0-30 см составило 5,3 %, реакция почвенного раствора слабокислая.

Возделывание подсолнечника осуществлялось в севообороте пар – озимая пшеница – ячмень – подсолнечник /кукуруза на зерно. Стационарный опыт заложен в соответствии с общепринятой методикой полевого опыта [5]. Площадь учетной делянки – 100 м². Повторность – трехкратная.

Все исследования, анализы и наблюдения проводились по общепринятым методикам [5]. Основные результаты исследований были подвержены дисперсионному анализу при помощи специальных компьютерных программ.

Схема опыта:

Фактор А. Посев подсолнечника:

1. Одновидовой посев подсолнечника – контроль
2. Бинарный посев подсолнечника с викой яровой

Фактор Б. Приемы повышения плодородия почвы:

1. Пажитно-корневые остатки предшественника (фон) – контроль

2. Фон + солома ячменя
3. Фон + солома ячменя + удобрения
4. Фон + солома ячменя + удобрения + сидерат
5. Фон + солома ячменя + сидерат
6. Фон + сидерат
7. Фон + сидерат + удобрения
8. Фон + удобрения

Фактор В. Прием основной обработки почвы:

1. Вспашка – 25-27 см
2. Безотвальная обработка (топ-даун) – 25-27 см

Исследования показали, что изучаемые приемы повышения плодородия почвы оказывали существенное влияние на основные показатели почвенного плодородия: в частности, на содержание в почве доступной влаги и детрита. Так, наибольшими запасами доступной влаги в слое почвы 0-30 см к фазе всходов основной культуры характеризовались бинарные посевы подсолнечника по фону использования соломы ячменя и пожнивного сидерата, а также соломы, сидерата и минерального удобрения, где превышение контрольных показателей составило соответственно 6 мм по вспашке и 8 и 9 мм при безотвальной обработке.

Наиболее высокие запасы доступной влаги в слое почвы 0-100 см к всходам подсолнечника (как по отвальной, так и по безотвальной обработке почвы) были сформированы на вариантах применения в качестве удобрений пожнивных сидератов – 119-125 мм, соломы и сидерата – 111-116 мм и соломы, сидерата и минерального удобрения – 114-118 мм.

При этом к фазе всходов основной культуры на вариантах вспашки запасы доступной влаги составляли 102-125 мм, а на вариантах безотвальной обработки почвы они не превышали 113 мм.

В течение вегетационного периода культуры по всем без исключения вариантам отмечалось снижение содержания в почве доступной влаги. Наименьший расход доступной влаги (слой почвы 0-100 см) в течение вегетационного периода культур отмечен на вариантах бинарного посева этой культуры при применении сидерации как отдельного приема, так и в комплексе с другими приемами.

Наиболее рациональный расход отмечен на варианте бинарного посева подсолнечника по фону сидерации, соломы и минерального удобрения, где он был меньше контрольных значений на 41 мм при вспашке и на 39 мм при безотвальной обработке почвы.

Применение пожливной сидерации оказало существенное влияние на формирование запасов детрита под посевами подсолнечника при его всходах. Так, при применении посева пожливного сидерата и проведении вспашки содержание детрита в почве составило 0,155 и 0,163 %, при посеве сидерата с одновременным применением соломы ячменя – 0,166 и 0,170 %.

При безотвальной обработке почвы содержание детрита по фону соломы составило 0,157%, при применении сидерации – 0,169 %, а при совместном применении соломы зерновой культуры и сидерации – 0,170 %.

Таким образом, совместное применение пожнивной сидерации и соломы обеспечивает на момент всходов подсолнечника формирование наибольшего количества детрита в слое почвы 0-30 см. При этом следует заметить, что при безотвальной обработке почвы количество детрита было больше.

В течение вегетационного периода на вариантах с применением пожнивной сидерации количество детрита в почве увеличивается. Наибольшей прибавкой характеризуется вариант бинарного посева подсолнечника по фону совместного применения соломы, пожнивной сидерации и минерального удобрения при проведении вспашки – 0,038 %.

Окончательный вывод об эффективности того или иного агротехнического приема проводится на основании урожайности культуры. В наших исследованиях урожайность подсолнечника при его возделывании с применением приемов биологизации была существенно выше, чем на контроле. Наиболее высокая урожайность была сформирована при бинарных посевах подсолнечника с викой яровой при проведении вспашки.

На этих вариантах урожайность масличной культуры была выше, чем на контроле, на 0,48-0,99 т/га и составляла в зависимости от приема повышения плодородия почвы 3,02-3,53 г/га.

Формированию более высокой урожайности (3,53 т/га) способствует возделывание подсолнечника в бинарных посевах с викой яровой по фону совместного использования соломы ячменя, пожнивной сидерации и минерального удобрения при проведении отвальной обработки почвы на глубину 25-27 см. Проведение безотвальных обработок почвы топ-дауном сопровождается существенным снижением урожайности масличной культуры.

Таким образом, для сохранения и повышения плодородия чернозема типичного, а также для существенного увеличения урожайности подсолнечника целесообразно производить его возделывание в бинарных посевах с викой яровой по фону совместного использования на удобрение соломы ячменя, пожнивного сидерата редьки масличной и минерального удобрения при проведении в качестве основной обработки вспашки на глубину 25-27 см.

Литература

1. Дедов А.А. Плодородие чернозема типичного и урожайность культур севооборотов при различных способах обработки почвы и приемах биологизации в лесостепи ЦЧР: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Воронеж, 2016. 24 с.
2. Дедов А.В. Воспроизводство органического вещества почвы в земледелии ЦЧР (вопросы теории и практики): автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Воронеж, 2000. 36 с.
3. Кирюшин В.И. О Белгородской модели модернизации сельского хозяйства и биологизации земледелия // Земледелие. 2013. № 1. С. 3-6.
4. Дедов А.В., Несмеянова М.А., Кузнецова Т.Г. Бинарные посевы в ЦЧР. Воронеж, 2015. 168 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОВМЕЩНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ТАБАЧНОЙ ПЫЛИ И БИОДЕСТРУКТОРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ

Плотникова Т.В.¹, канд. с.-х. наук, Сидорова Н.В.¹, Егорова Е.В.²

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», Российская Федерация, г. Краснодар

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Разработан способ, повышающий плодородие почвы, основанный на совместном применении табачной пыли в дозах от 2-8 т/га с биодеструкторами, ускоряющими процесс разложения пыли - Стернифаг (80 г/га) и Биоконплекс БТУ (1 л/га) за месяц до предполагаемого посева или посадки сельскохозяйственных культур. Данный приём способствует повышению в почве содержания основных форм подвижных питательных элементов и её биологической активности, проявляемой увеличением нитрифицирующей способности, целлюлозоразрушающей активности, продуцирования углекислоты и снижению микопатогенной нагрузки.

Ключевые слова. Табачная пыль, утилизация, органическое удобрение, биодеструктор, Стернифаг, Биоконплекс БТУ, питательные элементы, биологическая активность, микопатогены.

RESULTS OF UTILIZING TOBACCO DUST IN COMBINATION WITH BIODESTRUCTORS FOR IMPROVING FERTILITY OF SOIL

Plotnikova T.V.¹, Cand. Sc. (Agric.), Sidorova N.V.¹, Egorova E.V.²

¹FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

²FSBEI HE «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin», Russian Federation, Krasnodar

Abstract. New method for improving fertility of soil has been elaborated. It is based on utilizing tobacco dust in quantity 2-8 t/ha in combination with biodestructors Sternifag (80g/ha) and Biocomplex BTU (1 l/ha), which increase dust degradation. This combination should be applied one month before sowing or transplanting. This method leads to increasing basic mobile nutrients content in the soil, its biological activity, observed by increasing nitrification and cellulose destruction ability, carbon dioxide production and decreasing mycopathogens.

Keywords. Tobacco dust, utilization, organic fertilizer, biodestructor Sternifag, nutritive elements, biological activity, mycopathogens.

По последним данным Росстата, в 2017 г. в табачной отрасли РФ произведено порядка 246,3 млрд шт. сигарет [1], при этом промышленных отходов, согласно расчетам, образовалось около 7,8 тыс. тонн из которых порядка 6,8 тыс. тонн табачной пыли с содержанием минеральных примесей,

относящейся к умеренно опасному веществу (3 класс опасности). Утилизацию данного отхода проводят на специальных полигонах или сжигают, что является серьезным фактором загрязнения окружающей среды. Однако такая пыль имеет в своём составе ценные питательные элементы, необходимые растениям, это азот (1,84-2,3 %), фосфор (0,24-0,37 %) и калий (2,14-3,72 %) [2, с. 18-30]. Поэтому использование отхода табачного производства в качестве удобрительного средства является наиболее приемлемым вариантом, т.к. агропромышленные отходы являются альтернативой неорганическим удобрениям [3, pp. 91-99]. Минеральные удобрения, выпускаемые химической промышленностью, способны обеспечить растения необходимым количеством питательных веществ для роста растений, но не улучшают физическое состояние почвы. Сельскохозяйственные отходы, имеющие в своём составе органические вещества, способствуют при внесении в почву улучшению её агрегации, увеличению водоудерживающей способности, пористости, проницаемости, стимулированию микробного разнообразия и их активности, минерализации питательных веществ доступных для растений, что приводит в конечном итоге к повышению плодородия почв [4, pp. 159-166].

Табачная пыль в данном случае не исключение. Её в качестве добавочного удобрения к навозу в дозе 2-3 т/га использовали в России ещё с начала прошлого столетия [5, с. 74]. В качестве органического удобрения табачные отходы в чистом виде в настоящее время применяют при выращивании томатов (Индия), фикуса (Югославия), кукурузы (Бразилия) [6, pp. 759-763; 7; 8, pp. 236-241]. На Филиппинах отход табачного производства используют при выращивании рыбы в прудах в качестве моллюскоцида, параллельно она служит удобрением для стимулирования роста водорослей – натурального рыбного корма [9]. В Пакистане пыль рекомендуют применять при выращивании органической сельскохозяйственной продукции [10, pp. 117-121]. Во ВНИИТТИ установлено, что табачная пыль при правильном применении (в дозах 2-5 т/га за месяц до высадки или посева сельскохозяйственных культур с обязательным её увлажнением) помимо повышения плодородия является фактором оздоравливающим почву от микопатогенов и снижающим численность вредителей [11, с. 525-527].

Несмотря на полученные положительные результаты применения табачной пыли в чистом виде в качестве органического удобрения, есть мнение, что отход в течение одного вегетационного сезона разлагается незначительно – не более 10%, что может привести к интоксикации почвы, гибели полезной биоты и в дальнейшем к деградации агроценоза. Поэтому поиск путей ускоренного разложения пыли до нетоксичного отхода является актуальным направлением. Одно из них - получение органического удобрения способом биокompостирования. Компостирование в данном случае служит способом снижения уровня никотина и общего органического углерода в табачных отходах.

Влияние компоста из табачных отходов и навоза в количестве 50 т/га, внесенного в почву при различных соотношениях, на выход салата-латука оценено в Турции [3, pp. 91-99]. Исследованы компосты табачных отходов

совместно с куриным помётом и биогумусом, а также в смеси с виноградным жомом и с отходами, полученными при производстве оливкового масла [12, pp. 7-12; 13, pp. 1124-1133]. Предложен способ биокомпостирования табачной пыли (40-60 %) с торфом низинным (10-30 %) и почвой (20-40 %) [14, с. 117-121; 15].

Работая в направлении ускоренного разложения табачной пыли во ВНИИТТИ предложен способ совместного применения отхода с биодеструктором. Опыт осуществляли на опытно-селекционном участке института. Отходы вносили весной в дозах 2, 5 и 8 т/га в чистом виде и совместно с биодеструкторами Стернифаг (80 г/га) и Биокомплекс БТУ для стерни и почвы (1 л/га). С этой целью (из расчёта на 1 га) в 300 л воды разводили 3 кг аммиачной селитры, добавляли биодеструктор, смесь перемешивали и готовый рабочий раствор равномерно наносили на участок с внесённой пылью и заделывали в почву на глубину 5-10 см. Площадь учётной делянки 5 м². Повторность трехкратная. Отбор проб почвы для агрохимического анализа и определения состава грибной микофлоры проводили через 30 суток после внесения отходов табачного производства. Почвенные образцы отбирали из горизонта (0-20 см) методом конверта, по 2 образца из каждой точки массой по 0,1 кг с последующим усреднением образцов и отбора средней пробы массой 0,3 кг (для определения влажности почвы – 10 г, аммиачного и нитратного азота – 10 г, фосфора и калия – 4 г, нитрифицирующей способности – 10 г, целлюлозоразрушающей активности – 100 г, «дыхания» почвы – 100 г, микологического состава – 7 г). В почвенных образцах определяли биологическую активность: нитрифицирующую способность [16, с. 16], целлюлозоразрушающую активность [17, с. 99-100], интенсивность дыхания [18, с. 27-30], содержание нитратного и аммонийного азота [19, с. 124-131], подвижного фосфора и обменного калия [20, с. 464]. Микологический состав почвы устанавливали стандартным методом [21, pp. 1171-1172]. За период от внесения до отбора проб выпало 75 мм осадков (2015 г.) и 50 мм осадков (2016 г.).

В результате проведенных экспериментов по применению табачной пыли (ТП) в качестве средства для повышения плодородия почвы установлено увеличение содержания в почве доступных питательных элементов. Так, обеспеченность почвы питательными элементами на контрольном варианте за годы исследований находилась на низком уровне: нитратный азот 3,8-6,0; аммонийный 1,0-2,4; подвижный фосфор 8,2-8,7; обменный калий 8,0-13,5 мг/100 г почвы (таблица 1). Внесение ТП в чистом виде способствовало увеличению аммонийных форм азота по дозам внесения до уровня 3,1-4,5 мг/100 г почвы (2015 г.) и 1,7-1,9 мг/100 г почвы (2016 г.), при совместном применении пыли и биодеструктора Стернифаг до 3,6-4,8 мг/100 г почвы (2015 г.) и 2,3-3,9 мг/100 г почвы (2016 г.), совместно с препаратом БТУ до 2,5-6,4 мг/100 г почвы и 2,0-3,6 мг/100 г соответственно. Содержание нитратов на участке с использованием ТП в чистом виде достигло уровня 6,3-9,4 мг/100 г почвы (2015 г.) и 3,5-4,6 мг/100 г почвы (2016 г.), совместно с биодеструкторами данные увеличились 7,8-17,4 и 5,9-7,9 мг/100 г почвы соответственно.

ТП в чистом виде в дозах 2-8 т/га практически не повлияла на содержание подвижного фосфора, значение которого составило 9,0-10,3 мг/100 г, ТП с деструкторами увеличила показатели данного элемента до 10,0-16,8 мг/100 г почвы. Внесение табачной пыли в чистом виде увеличило содержание доступного калия соответственно дозам до 9,7-17,8 мг/100 г почвы (2015 г.) и 16,3-20,5 мг/100 г почвы (2016 г.), при совместном применении пыли и биодеструкторов содержание обменного калия увеличилось в пределах 11,7-32,5 мг/100 г почвы за период исследований.

Таблица 1

Влияние табачной пыли, внесённой в качестве органического удобрения, на содержание доступных форм основных питательных элементов и на биологическую активность почвы

Вариант	Азот, мг/100 г		P ₂ O ₅ , мг/100 г	K ₂ O, мг/100 г	Нитрифицирующая способность почвы, мг/100 г	Степень разложения клетчатки, %	Продукцирование СО ₂ , мг/кг почвы в сутки
	NH ₄	NO ₃					
2015 год (75 мм осадков)							
Контроль	2,4	6,0	8,7	8,0	6,4	9,4	17,6
ТП, 2 т/га	3,1	6,3	9,0	9,7	9,2	17,4	37,4
ТП, 5 т/га	3,8	7,1	9,6	10,4	12,0	17,7	42,4
ТП, 8 т/га	4,5	9,4	9,9	17,8	14,0	23,2	50,6
ТП, 2т/га + Стернифаг	3,6	7,8	12,3	20,6	20,3	36,5	45,0
ТП, 5т/га + Стернифаг	4,2	8,5	14,2	27,4	25,1	64,2	58,5
ТП, 8 т/га + Стенифаг	4,8	12,6	16,8	32,5	30,2	85,4	70,7
ТП, 2т/га + БТУ	2,5	11,6	10,0	11,7	17,0	26,0	52,8
ТП, 5т/га + БТУ	4,1	12,5	10,4	13,8	17,9	27,8	55,0
ТП, 8 т/га + БТУ	6,4	17,4	11,6	19,6	19,2	29,3	66,0
2016 год (50 мм осадков)							
Контроль	1,0	3,8	8,2	13,5	7,4	10,5	13,2
ТП, 2 т/га	1,7	4,6	9,6	17,5	8,7	12,6	19,8
ТП, 5 т/га	1,9	4,9	10,3	20,5	9,3	22,4	35,2
ТП, 8 т/га	1,7	3,5	9,1	16,3	7,4	13,7	33,0
ТП, 2т/га + Стенифаг	2,3	6,4	11,4	19,5	12,4	33,2	41,8
ТП, 5т/га + Стернифаг	3,4	7,7	12,1	23,8	16,3	61,1	54,0
ТП, 8 т/га + Стенифаг	3,9	7,9	12,8	26,5	19,6	78,7	66,0
ТП, 2т/га + БТУ	2,0	5,9	10,0	18,3	9,7	20,1	30,8
ТП, 5т/га + БТУ	3,2	6,2	11,8	22,3	11,5	25,3	43,0
ТП, 8 т/га + БТУ	3,6	6,4	12,2	25,4	15,7	34,2	50,2

При внесении в почву ТП отмечено усиление её биологической активности. Так, интенсивность процесса нитрификации – способность почвы превращать аммонийные соли в нитратные, была одинаково высокой на

вариантах с внесением ТП как в 1-ый год исследований, так и во 2-ой. Установлено, что в испытанных дозах ТП способствовала увеличению нитрифицирующей способности почвы до 9,2-14,0 мг NO₃/100 г почвы (2015 г.) и до 7,4-9,3 (2016 г.) по сравнению с контролем (6,4-7,4), где сложились менее благоприятные условия для деятельности нитрифицирующих бактерий из-за недостатка органического вещества. Совместное применение пыли и биодеструкторов способствует увеличению процесса нитрификации. Так, показатели за годы исследований составили 9,7-30,2 мг NO₃/100 г почвы.

Интенсивность процесса разложения клетчатки в опыте колебалась в довольно широких пределах: от 17,4 до 78,7 %. Заметное оживление деятельности целлюлозоразрушающих микроорганизмов отмечено при внесении биодеструктора Стернифаг. Снижение активности отмечено при внесении ТП в дозе 8 т/га во второй год исследований при меньшем количестве выпавших осадков.

Дыхание почвы может служить показателем интенсивности биологических процессов и, таким образом, почвенного плодородия. Продуцирование углекислоты почвой заметно увеличивается при внесении ТП в качестве удобрения и составляет 19,8-50,6 мг/кг почвы в сутки в зависимости от дозы применения, а при добавлении биодеструкторов показатели повышаются до 30,8-70,7 мг/кг.

Внесение ТП, а также препаратов Стернифаг и Биокомплекс БТУ оказали изменение на состав и количество почвенных грибов. При микологическом анализе контрольного образца выявлены колонии микопатогенов рода *Fusarium spp.*, *Alternaria spp.*, *Curvularia spp.* и представителя супрессивной группы гриба рода *Penicillium spp.* (до 6 тыс. КОЕ (колониеобразующих единиц)/1 г абсолютно сухой почвы). Рост колоний почвенного микромицета супрессивной группы рода *Trichoderma spp.* был замечен в слабой степени (1 тыс. КОЕ/1 г) (таблица 2).

В вариантах с применением ТП отмечены единичные колонии микромицетов родов *Alternaria spp.*, *Penicillium spp.* и *Curvularia spp.* (до 2 тыс. КОЕ/1 г). Рост колоний грибов рода *Fusarium spp.* не превышал 3 тыс. КОЕ/1 г. Наблюдался активный рост колоний гриба рода *Trichoderma spp.* (до 3 тыс. КОЕ/1 г).

Наиболее эффективное угнетение патогенной микрофлоры установлено при внесении ТП совместно с биодеструкторами, здесь преобладающим определён гриб рода *Trichoderma spp.* (до 4-5 тыс. КОЕ/1 г почвы), являющийся природным деструктором. Грибы рода *Fusarium spp.*, *Alternaria spp.* и *Penicillium spp.* выявлены единично, а обнаруженный микромицет рода *Humicola spp.* на фоне ТП с биодеструктором Стернифаг свидетельствует о достаточно высоком уровне почвенного плодородия.

Таблица 2

Влияние табачной пыли, применённой в качестве органического удобрения, на комплекс микромицетов в почве (2015-2016 гг.)

Варианты	Вид микромицета	Количество колониеобразующих единиц (КОЕ) на 1 г абсолютно сухой почвы
Контроль	<i>Fusarium</i> spp.	6 тыс.
	<i>Alternaria</i> spp. <i>Curvularia</i> spp. <i>Penicillium</i> spp.	2-6 тыс.
	<i>Trichoderma</i> spp.	1 тыс.
ТП, 2-8 т/га	<i>Fusarium</i> spp.	1-3 тыс.
	<i>Alternaria</i> spp. <i>Curvularia</i> spp. <i>Penicillium</i> spp.	1-2 тыс.
	<i>Trichoderma</i> spp.	2-3 тыс.
ТП, 2-8т/га + Стернифаг	<i>Fusarium</i> spp. <i>Alternaria</i> spp. <i>Penicillium</i> spp.	единично
	<i>Trichoderma</i> spp. <i>Humicola</i> spp.	3-5 тыс.
ТП, 2-8т/га + БТУ	<i>Fusarium</i> spp. <i>Alternaria</i> spp. <i>Penicillium</i> spp.	единично
	<i>Trichoderma</i> spp.	3-4 тыс.

Таким образом, повысить плодородие почвы возможно при совместном применении табачной пыли в дозах 2-8 т/га и биодеструктора Стернифаг (80 г/га) или Биокомплекс БТУ (1 л/га) за месяц до начала проведения весенних полевых работ при достаточном количестве выпавших осадков – 50-75 мм. Данный способ увеличивает содержание основных подвижных форм питательных элементов, биологическую активность почвы и снижает её микопатогенную нагрузку. Приём позволяет частично решить проблему безопасной утилизации опасного для окружающей среды отхода табачной промышленности.

Литература

1. Оценка состояния Российского рынка. URL: <http://tabakprom.ru/statistika/ocenka/> (дата обращения 15.04.2018).
2. Кротов В.Г., Кротова Е.А. Возможность использования табачной пыли в качестве источника органических удобрений в сельском хозяйстве // Tobacco-РЕВЮ. 2007. № 4. С. 18-30.
3. Nur Okur, Huseyin Husnu Kayikciolu, Bulent Okur, Sezai Delbacak. Organic Amendment Based on Tobacco Waste Compost and Farmyard Manure: Influence on Soil Biological Properties and Butter-Head Lettuce Yield // Turkish Journal of Agriculture & Forestry. 2008. Vol. 32. Pp. 91-99.

4. Gostkowska K., Szwed A., Wyczolkowski A. Proba kompostowania odpadów tytoniowych. Cz. III. // Wpływ stosowania szczepionki na rozwój mikroorganizmów i niektóre właściwości chemiczne kompostu z odpadów tytoniowych. Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol. 1996. Vol. 437. Pp. 159-166.
5. Котельников Г.Н. Приёмы возделывания табака-махорки в условиях Полтавской губернии. Спб., 1913. 74 с.
6. [Chaturvedi S.](#), [Upreti D.K.](#), [Tandon D.K.](#), [Sharma A.](#), [Dixit A.](#) Bio-waste from tobacco industry as tailored organic fertilizer for improving yields and nutritional values of tomato crop // Journal of Environmental Biology. 2008. № 29 (5). Pp. 759-763.
7. The influence of the waste tobacco's dust to the growth of Ficus sp. URL: <http://agris.fao.org/agris> (дата обращения: 25.10.2017).
8. Marino José Tedesco, Márcio Henrique Lauschner, Clesio Gianello, Leandro Bortolon, Claudio Henrique Kray. Land disposal potential of tobacco processing residues // Ciência Rural, Santa Maria. 2011. Vol. 41, № 2. Pp. 236-241.
9. Tobacco dust as organic molluscicide. URL: <http://www.philstar.com/agriculture/769593/tobacco-dust-organic-molluscicide> (дата обращения: 17.10.2017).
10. Sarah Shakeel Consideration of Tobacco Dust as Organic Amendment for Soil: A Soil & Waste Management Strategy // Earth Sciences. 2014. Vol. 3, № 5. Pp. 117-121.
11. Плотникова Т.В. Влияние табачной пыли на агробиологические свойства чернозёма выщелоченного и продуктивность сельскохозяйственных культур // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства: сб. науч. тр. по матер. V Междунар. науч. экол. конф. (28-30 марта 2017г.) / сост. В.В. Корунчикова; под ред. И.С. Белюченко. Краснодар: КубГАУ, 2017. С. 525-527.
12. Melis Cercioglu, Bülent Okur, Sezai Delibacak, Ali Riza Ongun. Changes in physical conditions of a coarse textured soil by addition of organic wastes // Eurasian Journal of Soil Science. 2014. № 3. Pp. 7-12.
13. [Hüseyin Hüsnü Kayıkçioğlu](#), [Nur Okur](#). Evolution of enzyme activities during composting of tobacco waste // Waste Management & Research. 2011. № 29 (11). Pp. 1124-1133.
14. Филиппчук О.Д., Тонконог М.Д. Эффективность органического удобрения из отходов табачной промышленности // Агро XXI. 2014. № 7-9. С. 117-121.
15. Способ получения биоорганического удобрения. Патент 2520730 / О.Д. Филиппчук, М.Д. Тонконог. № 2012106987/13; заявл. 27.02.2012; опубл. 10.09.2013, Бюл. №25.
16. Методические указания по определению нитрификационной способности почв. М.: ВПНО Сельхозхимия, 1984. 16 с.
17. Агрохимические методы исследования почв /под ред. А.В.Соколова. М.: изд-во «Наука», 1975. С. 99-100.

18. К методике определения биологической активности почв // Доклады ВАСХНИЛ. М., 1952. Вып. 6. С. 27-30.
19. Мещеряков А.М., Тетерина М.В. Извлечение и определение нитратов и аммония в почвах сероземной зоны Таджикистана // Агрохимия. 1972. № 6. С. 124-131.
20. Чириков Ф.В. Агрохимия калия и фосфора. М. 6 Изд-во АН СССР, 1956. 464 с.
21. Easton G. D., Nagle M. E., Bailey D. L. A method of estimating *Verticillium albo-atrum* propagules in field soil and irrigation waste water. // Phitopatology. 1969. Vol. 59. № 8. Pp. 1171-1172.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ВЕРШКОВАНИЕ И ПАСЫНКОВАНИЕ РАСТЕНИЙ ТАБАКА. ЗНАЧЕНИЕ, МЕХАНИЗМЫ И ХИМИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА (обзорная статья)

Санин М.Ю., Плотникова Т.В., канд. с.-х. наук

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

Аннотация. Важными агротехническими приёмами в технологии выращивания табака, способствующими повышению урожая и качества сырья, являются вершкование и пасынкование растений. Эти процессы в основном выполняются ручным способом со значительными затратами рабочей силы и поэтому в ряде случаев не производятся. Альтернативой ручному удалению соцветий и пасынков на табаке служат химические препараты, подавляющие рост генеративных органов и побегов. Обзор литературы по эффективности таких веществ приводится в статье.

Ключевые слова. Табак, вершкование, пасынкование.

TOPPING AND SUCKERING OF THE TOBACCO PLANTS. THEIR ROLE, MECHANISMS AND UTILIZED CHEMICALS. (Review)

Sanin M.Yu., Plotnikova T.V., Cand. Sc. (Agric.)

FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. Topping and suckering of the tobacco plants is an important agricultural technique, which leads to yield and quality increasing. These processes are mainly carried manually so they are very labor intensive and sometimes tobacco producers reject these operations. Some chemicals are alternative to manual removing of the buds and suckers; they suppress generative plant parts and suckers. Review of publications on efficiency of such chemicals is presented in the article.

Keywords. Tobacco, topping, suckering.

На растении табака значительная часть пластических веществ, вырабатываемых листьями, используется на формирование генеративных органов и семян, а с появлением боковых побегов-пасынков – на их рост и развитие. Отток этих веществ снижает энергию и равномерность роста листьев, приводит к уменьшению их размеров, легковесности, снижению в них ароматических веществ, что в свою очередь понижает вкусовые качества табачного сырья. Для предотвращения данного процесса и с целью сохранения в табачных листьях необходимых для качественного сырья веществ, увеличению размера растущих (верхних) листьев, их толщины и материальности, рекомендуется применять технологические приёмы вершкования и пасынкования растений табака.

Также вершкованный табак меньше заселяется фитофагов, так как в основном цветущие растения привлекают насекомых. Своевременное вершкование может предотвратить массовое заселение популяции тлей, что в свою очередь способствует сокращению или отказу от обработок инсектицидом, что экономически оправдано [2].

Влияние приёма вершкования зависит от многих условий: фазы развития растений, количества листьев удаленных с соцветием, сорта табака, густоты посадки, почвенных и климатических условий; уровня агротехники и сроков проведения данного приёма. На высокоплодородных черноземных почвах вершкование малоэффективно. После его проведения развиваются мощные пасынки, сводящие на нет эффект вершкования; качество же сырья если и улучшается, то только в пределах одного товарного сорта.

После вершкования, при сильном росте табака при оптимальной влажности в пазухах листьев верхних ярусов вырастают боковые побеги-пасынки. На развитие пасынков также расходуется огромное количество пластического материала листьев. Своевременное удаление пасынков, при их длине не более 8-10 см, благоприятно сказывается на урожае и качестве табака [1].

Проведены исследования по влиянию процесса вершкования на реакции растения табака, включая увеличение биосинтеза никотина и вторичный рост корней. В исследовании проверены первичные чувствительные белки, выделенные из корней табака, с помощью двумерного электрофореза. Из идентифицированных белков кальретикулин и ауксин-чувствительный белок индолуксусная кислота (IAA) вовлечены во вторичный рост корней; белок фарнезилпирофосфатсинтаза привлечены в реакцию на стресс при ранении растения, белок F-box играл важную роль в продвижении способности синтеза никотина после вершкования. Идентифицированы пять белков табака (NtHLLH, NtMYC1a, NtMYC1b, NtMYC2a и NtMYC2b), связанных с биосинтезом никотина. Установлено, что вершкование табака активирует широкий спектр биологических процессов, включающих сигнальные пути IAA и JA (жасмоновой кислотой), и идентификация белков, участвующих в этих процессах, улучшит понимание реакции данного приёма [3, p. 1-11].

Ручное вершкование и пасынкование – трудоемкие операции и по срокам совпадают с уборкой листьев, когда рабочей силы и без того не хватает. Поэтому эти операции часто не проводятся. В результате отмечается недобор

урожая, ухудшение химического состава и качества табачного сырья. В связи с этим большое значение приобретает химическое воздействие на ростовые процессы растений заключающееся в обработке химическими препаратами, угнетающими рост соцветий и пасынков.

В нашей стране работы по применению синтетических регуляторов роста растений и их изучению действия были начаты в 1936 г. В те годы стали использовать альфа-нафтилуксусную кислоту в целях предотвращения роста пасынков на табачных растениях. Однако её применение вызывало снижение количества урожая сырья и так же она накапливалась в растении, что неприемлемо. Поэтому поиски продолжались [4, с. 27-34].

Есть данные по применению смеси 0,5 % раствора морфонола и 1 % раствора альфанафтулуксусной кислоты (АНУ). Вершкование проводили при распускании 3-5 цветков в соцветии и затем обрабатывали смесью морфонола и АНУ. В контрольном варианте табак вершковали, но не пасынковали. Количество пасынков на одном растении у контрольного варианта по дням учёта за два года исследований варьировало от 4,5 до 15,3 шт., а в варианте, где использовали смеси морфонола и АНУ – от 0,4 до 4,6 шт. Смесь морфонола и АНУ не только подавляла образование пасынков, но и оказывала ингибирующее действие на их рост [5, с. 14-15].

Использовали натриевую соль гидразида малеиновой кислоты (ГМК - Na) в дозах от 5 до 20 кг/га действующего вещества. Проводили как одно- так и двукратное опрыскивание растений на двух контрольных вариантах: без вершкования и пасынкования и с вершкованием и пасынкованием по агроправилам. Однократное опрыскивание проводили при зацветании 30 % растений, двукратное – 10 % цветущих растений и при появлении пасынков, т.е. первое играло роль вершкования, второе пасынкования. Расход рабочей жидкости 1000 л на 1 га. Действие препарата проявлялось на 10-15-й день на точках роста молодых растений, затем на растениях находящихся в поздней фазе развития. Так у бутонизирующих растений бутоны бледнели, у цветущих прекращался процесс раскрытия цветков, а имеющиеся цветы и коробочки опадали. Вырастающие в пазухах листьев пасынки сильно угнетались и развивались слабо, на некоторых растениях они вообще не появлялись. Опрыскивание табака ГМК - Na ускоряло созревание листьев последних ломов что позволяло их совмещать, при этом снижались потери урожая из – за отсутствия подгара листьев.

Проводили исследования по применению в качестве ингибитора триэтаноламиновою соль малеинового гидразида (МГ-Т). Данное вещество применяли в трех концентрациях: 0,5 %; 1,0 % и 1,5 %. Расход рабочего раствора 600 литров на гектар. Наиболее эффективно отмечено опрыскивание 1,0 % раствором МГ-Т, при зацветании не более 25 % растений. После обработки наблюдалось замедление роста боковых побегов, их искривление и изменение формы листьев в ланцетовидную. Вес пасынков в 10 раз, а вес угнетённых соцветий в 2-4 раза уменьшился в сравнении с не вершкованными и не пасынкованными растениями. Действенность обработки раствором МГ-Т явно снижалась при более позднем опрыскивании – когда количество цветущих

растений превышало 35 %. Также на обработанных растениях отмечалось снижение содержания хлорофилла в результате действия МГ-Т, которое проявлялось на 6 день, а на 12 день после опрыскивания становилось явно выраженным. Динамика содержания сухого вещества в листьях имела противоположную направленность – количество его увеличивалось по мере распада хлорофилла. Интенсивность динамики содержания хлорофилла и сухого вещества наиболее сильно выражены при обработке посадок табака с количеством цветущих растений 5-10 % и 20-25 % на делянке. Техническая зрелость листьев табака в этих вариантах опыта наступала на 5-8 день раньше контроля. Биологическое влияние триэтаноламиновой соли малеинового гидразида на растения табака проявлялось снижением образования массы соцветия вследствие угнетения его роста. Вес одного соцветия уменьшился в 1,5-5 раз. Аналогичное действие оказал препарат и на пасынки, под его влиянием отмечен быстрый распад хлорофилла в листьях. Содержание его ко времени технологического созревания листьев уменьшилось в 1,5-2 раза. Как следствие этих процессов, созревание листьев среднего и верхних ярусов ускорилось на 5-7 дней, повысилось содержание сухого вещества в листьях на 11-22 %, действие препарата на рост соцветий и пасынков отмечен через 25-30 дней. В сырье табака обработанном 1,0 % раствором МГ-Т содержание никотина несколько снизилось, количество углеводов повысилось, курительные достоинства в целом не изменились. При опрыскивании раствором МГ-Т во время цветения значительного количества растений 33-55 % качество табачного сырья ухудшилось [6, 22 с.].

В Молдавии для химического пасынкования рекомендуется гидразид малеиновой кислоты (ГМК). Обработку проводят однократно в период цветения 20-25 % растений. Действие препарата выражается в приостановке развития соцветий и пасынков, опадении бутонов цветков и молодых зеленых коробочек [1].

За рубежом направление химического пасынкования растений развивается в настоящее время. Так, в Иране в качестве химического вещества для пасынкования применяли Prim+. Растения обрабатывали после проведения вершкования на стадии появления соцветия (фаза бутонизации), и на стадии начала цветения растений. Вещество применяли в дозах 8, 10, 12, и 14 мл/на растение, а также в концентрации растворов 1,35 % и 1,5 %. Опыт показал, что увеличение пасынков на 20 % отмечено при вершковании растений в фазу цветения. Самые низкие и самые высокие пасынки были зафиксированы при нормах 14 и 8 мл/на растение соответственно. Из данных следует, что наибольшая масса пасынков (273,4 г) была зарегистрирована на тех участках, где они были удалены вручную и обработаны 1,35 % Prim+ при цветении. Самая низкая масса отмечена при опрыскивании 1,35 % Prim+ на стадии вершкования развивающегося соцветия. В эксперименте вершкование на ранней стадии развития соцветия и опрыскивание Prim + привело к улучшению качества листьев табака [7, р. 723-731].

Таким образом, вершкование и пасынкование растений табака является важным технологическим приёмом предотвращающим отток питательных

элементов от листа к генеративным органам, увеличивающим содержание азотистых веществ, материальность листа и скорость созревания листьев, уменьшающим расстояние между узлами, поднимающим содержание никотина, сохраняющим ароматические вещества, повышающим устойчивость растений к фитофагам т.е. способствует повышению урожайности и улучшению качества его сырьевой продукции. А в связи с расширением площадей занятых под табаком и, следовательно, появившейся востребованностью средств для химического вершкования и пасынкования растений необходимо возобновить исследования в данном направлении с использованием современных препаратов и средств регулирования роста соцветий и побегов.

Литература

1. Удаление соцветий (вершкование) и боковых побегов (пасынкование). URL: <http://tobacco.md/index.php/2013-02-21-18-17-38/2013-02-21-19-41-40/80-2013-02-25-14-52-03> (дата обращения 5.03.2019).
2. Bill Maksymowicz. Effect of Topping Time on Dark Tobacco Yield // Agronomynotes. Vol. 26, № 4, October 1993. URL: https://uknowledge.uky.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1048&context=pss_notes (дата обращения 15.03.2019).
3. Fei Li, Huizhen Zhang, Shaoxin Wang, Wanfu Xiao. Chao Ding, Weiqun Liu, Hongxiang Guo. Identification of Topping Responsive Proteins in Tobacco Roots // Frontiers in Plant Science. 2016. № 7. P. 1-11.
4. Раткин Ю.В. Химические регуляторы роста растений // Вестник академии наук СССР. 1965. № 8. С. 27-34.
5. Котикова С.А. Экономическая эффективность химического вершкования и пасынкования табака // Табак. 1976. № 2. С. 14-15.
6. Мордалёва Л.Г. Использование триэтаноламиновой соли малеинового гидразида (МГ-Т) для химического вершкования и пасынкования табака: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09. Краснодар, 1974. 22 с.
7. Shahram Biglar Poor Sadri, Hamid Dehghan Zade. Effects of topping and suckericide on leaf quality of tobacco (*Nicotiana tabacum*) // International journal of Advanced Biological and Biomedical Research. Vol. 2. Issue 3. 2014. P. 723-731.

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА ЛИГНОГУМАТ РАЗЛИЧНЫХ МАРОК НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ТАБАКА

Тютюнникова Е.М., Плотникова Т.В., канд. с.-х. наук

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

Аннотация. Проведена оценка влияния удобрения Лигногумат трех марок АМ калийный, А супер С и А супер Л на посевные качества семян, формирование рассады и структурные элементы урожая табачного сырья. Установлено, что замачивание семян в 0,5 %-ном водном растворе препарата марки АМ калийный в течение 12 часов в комплексе с обработкой рассады табака в фазы «ушки» и «годная к высадке рассада» (за 3-5 дней до выборки) в концентрации 0,5 % способствует увеличению выхода рассады на 35 % и повышение урожайности табака на 8,4 ц/га или 35 %, которая составила 32,3 ц/га ($HCP_{05} = 1,82$ ц/га).

Ключевые слова. Табак, семена, рассада, Лигногумат, урожайность.

EFFECT OF GROWTH STIMULATOR LIGNOHUMATE OF DIFFERENT TYPES ON PRODUCTIVITY AND QUALITY OF TOBACCO

Tyutyunnikova E.M., Plotnikova T.V., Cand. Sc. (Agric.)

FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. Effect of 3 types of Lignohumate (AM potassium, A super C and A super L) on sowing properties of seeds, seedling formation and structure of tobacco harvest has been evaluated. It is discovered that soaking seeds in 0.5 % solution of type AM potassium during 12 hours in combination with its application on seedling in stages of «cotyledone» and «ready for transplanting» (3-5 days before transplanting) leads to 35 % increasing of seedling's output and 35 % increasing of tobacco's productivity which had become 32.3 c/ha (by 8.4 c/ha, $HCP_{05} = 1.82$ c/ha).

Keywords. Tobacco, seeds, Lignohumate, productivity.

Основные требования, предъявляемые к используемым в современном растениеводстве регуляторам роста растений, это природное происхождение, отсутствие токсической составляющей, низкие нормы расхода и способность положительно влиять на рост, развитие и продуктивность сельскохозяйственных культур. Для достижения высоких урожаев табака и качественного табачного сырья, использование этой группы препаратов является одним из важных элементов технологии возделывания.

Лигногумат – это высокоэффективное и технологичное (безбалластное) гуминовое удобрение со свойствами стимулятора роста и антистрессанта. Важной особенностью его является оптимальное соотношение гуминовых и

фульвовых кислот, благодаря которым растения идентифицируют условия внешней среды как благоприятные, включаются механизмы реализации максимального потенциала [1, 48 с.; 2, с. 38.]. Помимо гуминовых веществ, которых содержится в регуляторе Лигногумат до 90 %, в его состав также входят макро- и микроэлементы: калий – 9 %, сера – 3 %, железо – 0,2 %, марганец – 0,12 %, медь – 0,12 %, цинк – 0,12 %, молибден – 0,015 %, бор – 0,15 %, кобальт – 0,12 % и др. [3, с. 33-35.]. И что самое важное, в сфере возросших требований к экологической безопасности сельскохозяйственной продукции, стимулятор роста Лигногумат являясь продуктом естественного происхождения не токсичен для окружающей среды.

Поэтому целью настоящих исследований является оценка влияния агрохимиката с ростостимулирующей активностью Лигногумат на посевные качества семян, формирование стандартных биометрических показателей табачной рассады, структурные элементы урожая табака и качество табачного сырья.

Научные исследования проводились в течение двух лет в лабораторных условиях (2016 г.), рассадном и полевом опыте на опытно-селекционном участке института (2017 г.), в лабораториях агротехнологии и химии и контроля качества. Изучали эффективность препарата Лигногумат (продукт компании ООО «НПО «РЭТ» г. Санкт – Петербург) трех марок: Лигногумат марка АМ калийный, Лигногумат марка А супер С, Лигногумат марка А супер Л.

В лабораторных опытах устанавливали оптимальные концентрации и время экспозиций для замачивания семян табака в растворах препарата Лигногумат. Отвешенные на порции семена помещали в холщовые мешочки из неплотной ткани, затем погружали в водные растворы в диапазоне концентраций от 1 % (1 кг препарата на 1 кг семян) до 0,00001 % (0,1 г препарата на 1 кг семян) и 0,5 % (0,5 кг препарата на 1 кг семян) до 0,00005 % (0,5 г препарата на 1 кг семян) на 6, 12 и 24 часа. Мешочки с семенами погружали в стаканы со 100 мл раствора, его делали из расчета: для замачивания 1 г семян табака (в мешочках по 100 штук) необходим 1 л рабочего раствора, при массе 1000 семян – 80-100 мг. Эффективность стимулятора определяли через 12 суток после начала прорастивания семян в растворах с препаратом методом взвешивания проростков [4, 5]. Контролем служили семена, замоченные в воде. Сорт табака – Юбилейный новый 142.

Посев семян в парник проводили в оптимальные агротехнические сроки, площадь учётной делянки 1 м², повторность четырёхкратная. Обработку рассады растворами различных марок стимулятора Лигногумат проводили в фазы «ушки» и «годная к высадке» (перед выборкой) путём опрыскивания растений из расчёта 1 л раствора на 1 м² парниковой площади в соответствии со схемой опыта. Для этого агроприёма использовали эффективные концентрации и оптимальное время замачивания марок регулятора, выделенных при лабораторных испытаниях: Лигногумат марка АМ калийный (0,5 % раствор получали из 5 г препарата и 1 л воды), Лигногумат марка А супер С (0,001 % получали из 0,01 г препарата и 1 л воды), Лигногумат марка А супер Л (0,01 % получали из 0,1 г препарата и 1 л воды).

Перед выборкой оценивали качество рассады по следующим биометрическим показателям: длина растений до точки роста и до конца вытянутых листьев, количество листьев, толщина стебля у корневой шейки, сырая масса надземной части и корневой системы [6].

Для дальнейшего изучения препарата, вносимого в рассадный период на продуктивность культуры, рассаду после выборки чётко по вариантам высаживали в поле с последующими обработками такими же концентрациями стимулятора. Повторность в опытах трёхкратная, густота стояния растений 70 x 50 см. Площадь учётной делянки полевого опыта с табаком составляет 28 м², (четыре десятиметровых ряда), учётной 14 м² (два десятиметровых ряда). В период роста растений табака в поле проводилось трёхкратное (с момента укоренения и через каждые 10 дней) опрыскивание ранцевым поршневым опрыскивателем листовой поверхности табака до полного смачивания, ранее установленными эффективными растворами препарата Лигногумат в представленных марках. Количество воды для обработки растений табака на площади 1 га составляло 700 л. В полевой период определяли высоту растений, площадь листа среднего яруса (по таблицам Ф.П. Губенко) [7], количество листьев на растении (после последней ломки), урожайность (ц/га).

Оценку влияния регулятора роста Лигногумат на химический состав табачного сырья (водорастворимые углеводы, белковый азот и никотин) проводили в высушенном сырье [8, 9].

При проведении лабораторных опытов по выявлению эффективных экспозиций и концентраций трёх марок препарата Лигногумат (марка АМ калийный; марка А супер С; марка А супер Л) отмечено увеличение массы проростков табака практически на всех вариантах опыта в сравнении с необработанными семенами. Лучшие результаты получены при 12-ти часовом взаимодействии водного раствора стимулятора с семенами (таблица 1). Так, препарат Лигногумат марка АМ (в концентрации водного раствора 0,5 %) увеличил массу проростков на 12 %, марка А супер С (0,001 %) на 29 %, марка А супер Л (0,01 %) на 24 %.

Таблица 1

Влияние препарата Лигногумат на массу проростков семян табака

Вариант	Лигногумат АМ	Лигногумат А супер С	Лигногумат А супер Л
	12 часов		
Контроль	0,1365	0,1365	0,1472
1 %	0,1247	0,1352	0,1305
0,1 %	0,1370	0,1524	0,1494
0,01 %	0,1446	0,1462	0,1829
0,001 %	0,1179	0,1761	0,1362
0,0001 %	0,1592	0,1529	0,1404
0,00001 %	0,1593	0,1533	0,1331
0,5 %	0,1644	0,1739	0,1447
0,05 %	0,1336	0,1730	0,1369
0,005 %	0,1202	0,1248	0,1396
0,0005 %	0,1404	0,1341	0,1338
0,00005 %	0,1364	0,1435	0,1260

Эффективные концентрации препарата (АМ – 0,5 %, А супер С – 0,001 %, А супер Л – 0,01 %) были взяты для дальнейших обработок в рассадный период и наблюдением за ростом и развитием растений под их влиянием.

Появление всходов в парниковый период на всех деланках с испытываемым регулятором роста было более дружным и равномерным, в сравнении с вариантом без обработки семян, рассада табака хорошо росла и развивалась, наступление фенологических фаз развития было своевременным. По окончании рассадного периода с помощью биометрических измерений определяли качество рассады табака на 25 стандартных растениях, которое в целом было выше на вариантах с использованием препарата марки АМ, чем марок А супер С и А супер Л.

Замачивание семян в 0,5 %-ном растворе марки АМ значительно, в сравнении с контролем, улучшило показатели качества стандартной рассады табака, а проводимое в рассадный период дополнительное опрыскиванием таким же раствором в фазы «ушки» и «годная к высадке» способствовало увеличению длины растений до точки роста, в сравнении с вариантом без применения препарата на 26 %, до конца вытянутых листьев на 21 %, диаметр стебля увеличился на 18 %, масса стеблей растений возросла на 44 %, а масса корней на 277 % (таблица 2).

Интергальный показатель эффективности того или иного приёма при выращивании рассады является выход стандартных растений табака. Так, на варианте опыта с применением препарата Лигногумат марки АМ калийный при замачивании семян в 0,5 %-ном растворе (12 часов) и двукратным дополнительным опрыскиванием в рассадный период («ушки», «годная в высадке»), число стандартных растений, готовых к пересадке в полевые условия, выбранных с 1 м² парниковой площади превысило контроль на 35 % (таблица 3). Данный факт проявился и визуально, растения на этом варианте более выровненные и крепкие (рисунок 1).

Таблица 2

Влияние препарата Лигногумат на качество табачной рассады (2017 г.)

Вариант	Число лис- тьев, шт.	Длина рассады, см		Диаметр стебля у корневой шейки, мм	Сырая масса стеблей 25 растений, г	Сырая масса корней 25 растений, г
		до точки роста	до конца вытянутых листьев			
Контроль	4	1,9	21,8	0,39	114,1	4,4
Марка АМ семена 0,5 %	5	4,3	23,9	0,45	146,0	6,6
Марка АМ семена 0,5 % + рассада АМ 0,5 %	5	5,0	26,3	0,46	164,0	12,1
Марка А супер С семена 0,001 %	5	1,3	21,2	0,42	85,9	5,6
Марка А супер С семена 0,001 % + марка А супер Л рассада 0,01 %	5	2,5	21,5	0,43	128,9	7,1

Поскольку обработка растений в парниковый период имеет пролонгированное действие, то наиболее эффективный вариант опыта определяется с наступлением новой фазы развития растений. Благодаря хорошо развитой под действием препарата Лигногумат корневой системе, табачная рассада лучше прижилась в полевых условиях и имела более короткий (на 3-5 дней), в сравнении с контрольными растениями, период укоренения (окончание этого периода считается с момента появления первого настоящего листа).



Контроль



Обработка Лигногуматом
(семена АМ 0,5 % + рассада АМ 0,5 %)

Рисунок 1. Визуальные различия в развитии табачной рассады в парнике в соответствии с вариантами опыта

Таблица 3

Влияние препарата Лигногумат на выход стандартной рассады табака

Вариант	Выход стандартной рассады, шт./м ²	Эффективность, %
Контроль	682	-
Марка АМ семена 0,5 %	812	119,0
Марка АМ семена 0,5 % + рассада АМ 0,5 %	926	135,4
Марка А супер С семена 0,001 %	858	125,8
Марка А супер С семена 0,001 % + марка А супер Л рассада 0,01 %	899	131,8

Первый учёт высоты растений табака в поле проводился на 30-й день после посадки, который показал, что самые высокие и наиболее выровненные (рисунок 2, 3) растения были зафиксированы на варианте с использованием препарата Лигногумат марки АМ калийный (замачивание семян в

концентрации 0,5 %, последующая обработка растений в рассадный период такой же концентрацией) их высота составила 15,6 см, что больше высоты необработанных растений на 42 % (таблица 4).

К концу вегетационного и уборочного периода разница по высоте растений между этим и контрольным вариантом составила 7 % в пользу первых, т.е. действие регулятора роста постепенно снижалось, но достаточный стимулирующий эффект сохранился до конца роста и развития растений полевого периода.

Таблица 4

Влияние препарата Лигногумат на рост и развитие растений табака в поле

Вариант	Высота растений, см			Площадь листьев среднего яруса, см ²	Число листьев на растении, шт.
	30 дней после посадки	период интенсивного роста	к концу уборочного периода		
Контроль	11,0	64,0	105,6	443,1	32
Марка АМ семена 0,5 %	13,0	65,7	105,8	482,2	33
Марка АМ семена 0,5 % + рассада АМ 0,5 %	15,6	68,2	112,5	535,4	38
Марка А супер С семена 0,001 %	12,9	24,1	107,2	480,4	35
Марка А супер С семена 0,001 % + марка А супер Л рассада 0,01 %	15,0	66,8	110,5	521,6	36



Рисунок 2. Растения табака на контроле



Рисунок 3. Растения табака на варианте с препаратом Лигногумат марка АМ (семена 0,5 % + рассада АМ 0,5 %)

Регулятор роста растений Лигногумат при схеме использования: обработка семян 0,5 % с последующим двукратным опрыскиванием рассады такой же концентрацией препарата, способствовал увеличению площади листьев среднего яруса растений на 21 % в сравнении с площадью листьев растений контрольного варианта, сырой вес этих листьев табака в третью (основную) ломку в среднем на 17 % был больше в сравнении с контролем. Количество листьев под действием препарата увеличилось на 6 шт.

Рост этих показателей, несомненно, положительно сказался на повышении урожайности табака. В наибольшей степени она возросла на описываемом варианте опыта и составила 32,3 ц/га, что выше урожайности на контрольном варианте на 8,4 ц/га или 35% (таблица 5). В данном случае, это проверено многолетними опытами, основная роль в получении таких результатов играет пролонгированный эффект качественной рассады, когда именно из наиболее крепких и здоровых растений в конечном итоге мы получаем высокий урожай хорошего качества.

Содержание углеводов является одним из важных качественных признаков табака: чем выше содержание углеводов в сырье, тем лучше его качество.

Таблица 5

Влияние препарата Лигногумат на урожайность

Вариант	Урожайность, ц/га	Эффективность, %
Контроль	23,9	-
Марка АМ семена 0,5 %	25,8	108,0
Марка АМ семена 0,5 % + рассада АМ 0,5 %	32,2	134,8
Марка А супер С семена 0,001 %	30,7	128,5
Марка А супер С семена 0,001 % + марка А супер Л рассада 0,01 %	31,6	132,3

Как видно из данных, представленных в таблице 6, во всех опытных вариантах в той или иной степени отмечено повышение содержания углеводов в сравнении с контролем, но больше всего это проявилось на варианте с применением марки Лигногумат АМ калийный при замачивании семян в 0,5 %-ном растворе и обработке рассады такой же концентрацией, их количество достигло 5,3 %, что больше контроля на 2,8 % или в 2 раза.

К другому положительному эффекту, который отмечен на этом варианте опыта, наблюдается снижение количества белков в сравнении с контролем на 0,7 %. Чем выше содержание этого показателя, тем хуже вкусовые достоинства табачного дыма и курительные качества сырья, это придаёт ему горечь и неприятный запах. Содержание никотина под действием этой марки препарата также незначительно увеличилось.

Таблица 6

Влияние препарата Лигногумат на химический состав табачного сырья

Вариант	Содержание, %		
	никотин	углеводы	белки
Контроль	2,5	2,5	5,0
Марка АМ семена 0,5 %	2,5	5,2	4,8
Марка АМ семена 0,5 % + рассада АМ 0,5 %	2,7	5,3	4,3
Марка А супер С семена 0,001 %	2,6	3,6	5,0
Марка А супер С семена 0,001 % + марка А супер Л рассада 0,01 %	2,3	4,1	4,5

В результате проведённых испытаний установлено, что применение препарата Лигногумат марки АМ калийный, как элемента в агротехнологии табака по схеме: замачивание семян в 0,5 %-ном водном растворе препарата в течение 12 часов + обработка рассады табака в фазу «ушки» и «годная к высадке» (перед выборкой) таким же раствором 0,5 % способствовало повышению массы проростков семян табака на 12 % (улучшению посевных свойств семян), более дружному и равномерному появлению всходов в парнике, улучшению качества рассады и увеличению её выхода с единицы парниковой площади на 35 %, росту урожайности культуры на 35 %, а так же улучшению химического состава табачного сырья. Регулятор роста растений Лигногумат является эффективным и безопасным препаратом в технологии выращивания табака.

Литература

1. Лигногумат. Общая информация, методика и результаты применения. Рекомендации для агрономов. Санкт – Петербург, 2016. 48 с.
2. Терентьев В.А., Завгородняя Ю.А., Демин В.В. Вероятный механизм действия гуминовых веществ на живые клетки // Гуминовые удобрения и их роль в повышении урожайности и охране почв: матер. Всерос. науч. – практ. конф. Рязань, 2001. С. 38.
3. Вонийло Н.В., Линник Л.И., Тимофеева В.А. Влияние концентрированного гуминового удобрения Лигногумат (Марка «АМ» калийный) на декоративные качества однолетних и многолетних цветочных культур // VII межд. конф. молодых ученых Radostim: «Фитогормоны, гуминовые вещества и другие биорациональные пестициды в сельском хозяйстве». Беларусь. Минск, 2011. С. 33-35.
4. Плотникова Т.В., Алёхин С.Н., Саломатин В.А. Методическое руководство по изучению эффективности применения регуляторов роста растений при проращивании семян табака / ГНУ ВНИИТТИ. Краснодар, 2013. 29 с.
5. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. Введ. 19.12.84. М.: Госстандарт, 1985. 58 с.
6. ОСТ 10-113-88. Рассада табака. Технические условия: Введ. 01.05.1988. М.: Росагропром, 1998. 8 с.
7. Губенко Ф.П. Таблицы площадей табачных листьев (группа третья) / Симферополь: Гос. изд-во Крымской АССР, 1936. 45 с.
8. Мохначев И.Г., Писклов В.П., Шерстяных Н.А. Методы анализа табака и табачного дыма. Краснодар, 1976. 83 с. Деп. в ВИНТИ № 3378-76.
9. ГОСТ 30038-93. Табак и табачные изделия. Определение алкалоидов в табаке. Спектрофотометрический метод. Введ. 1995-01-01. М.: Изд-во стандартов, 1995. 11с.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОЙ СХЕМЫ ПОСАДКИ ТАБАКА ТИПА ВИРДЖИНИЯ В УЗБЕКИСТАНЕ

Умурзаков Э.У., д-р с.-х. наук

Самаркандский институт ветеринарной медицины,
Узбекистан, г. Самарканд

Аннотация. В условиях Узбекистана наиболее эффективным размещением растений табака сорто типа Вирджиния является 0,90 х 0,60 м (18,5 тыс. растений на га). При такой густоте посадки формируются табачные листья, отвечающие признакам и свойствам табака скелетно-вкусового назначения.

Ключевые слова. Табак, Вирджиния, схема посадки, рост и развитие, урожай, качество.

DEVELOPMENT OPTIMAL CHARTS OF LANDING OF TOBACCO OF TYPE OF VIRGINIA IN UZBEKISTAN

Umurzakov E.U., Dr. Sc. (Agric.)

Samarkand institute of veterinary medicine,
Uzbekistan, Samarkand

Abstract. In the conditions of Uzbekistan the most effective placing of plants of tobacco Virginia is 0,90 x a 0,60 m (18,5 thousand plants on ha). At such density of landing tobacco leaves answering signs and properties of tobacco of the skeletal-taste setting are formed.

Keywords. Tobacco, Virginia, landing chart, height and development, harvest, quality.

В настоящее время в связи с отсутствием производства крупнолистных американских и мелколистных восточных сортов табака табачная промышленность Узбекистана не получает в необходимом количестве высококачественное сырье и его дефицит восполняется ежегодными закупками по импорту. Увеличение производства сигарет высшего качества до необходимых объемов потребовало бы огромных затрат на получение дефицитного табачного сырья [6, с. 12].

В этих условиях одним из реальных путей улучшения ассортимента табачных изделий может быть освоение производства сигарет американского типа, получающих все большой спрос в мире.

В сигаретах американского типа используется лишь 10-15 % ароматичного сырья восточного типа Измир, Басма, Самсун и др., преобладающим компонентом (50-60 %) является сырье крупнолистных американских табаков типа Вирджиния и Берлей, хорошо воспринимающих соуса и ароматизаторы [12, с. 142].

В связи с этим, большую актуальность приобретает вопрос изучения и выделения перспективных интродуцированных сортов из американского и восточного сортотипов, а также разработка сортовой агротехники для наиболее перспективных сортов табака.

Густота посадки для табаков типа Вирджиния имеет очень важное значение, но единства в этом вопросе нет. Первоначально в США для табаков типа Вирджиния наиболее часто расстояние в рядах было принято в пределах 150 см, затем, постепенно, перешли на междурядье в 105-120 см [11, с. 415; 13, с. 309]. Не меньшее внимание в табаководстве США уделяется и расстоянию между растениями в ряду. В исследованиях, проведенных с тремя сортами табака при междурядьях в 120 см были включены расстояния в ряду 36,5; 44,2; 52,3; 60,0 и 68 см. Урожайность табака при уплотнении растений в ряду увеличилась, но стоимость сырья была наиболее высокой при расстоянии 60-68 см. При этом качество табака было практически одинаковым, но содержание алкалоидов уменьшалось при сокращении расстояния между растениями в рядах [14, с. 6.]

В других странах, производящих табак типа Вирджиния, густоте посадки также уделяют большое значение. Так, в Югославии рекомендованы схемы посадки 100 x 50 см, 70-80 x 50 см, что составляет от 20 до 28 тыс. растений на 1 га [11, с. 416].

Ранее болгарские исследователи при возделывании табака на тяжелых почвах рекомендовали схемы посадки 80 x 50 см, на легких почвах – 70 x 40-50 см. По новой технологии рекомендуются схемы посадки 100-110 x 40-45 см [1, с. 221; 2, с. 5; 3, с. 12; 4, с. 115].

При возделывании табака типа Вирджиния в России оптимальной схемой посадки оказалась 90 x 45-50 см [5, с. 12].

В Молдавии при использовании для возделывания табака комплекса машин «Пауэл» оптимальной площадью питания является схема 122 x 45 см [10, с. 136].

В Грузии при использовании болгарского комплекса машин эта схема была 110 x 40 см [5, с. 10].

В Азербайджане, при апробировании американской технологии схема была 122 x 45 см [5, с. 8].

В Узбекистане для возделывания табака типа Вирджиния благоприятные температура воздуха и почвы. В отношении осадков и относительной влажности воздуха условия менее благоприятны [7, с. 54; 8, с. 69].

Результаты научных исследований и достижения практики показали, что отрицательное влияние факторов, находящихся ниже оптимума, может быть ограничено или полностью устранено путем применения правильной, научно обоснованной технологии возделывания.

Большое значение для роста и развития табака сортотипа Вирджиния, а также для получения качественного сырья имеет густота посадки его на плантации. Обязательным условием нормального развития табака является создание оптимальных условий для развития мощной корневой системы, которая бы полностью использовала данную площадь питания [9, с. 122].

Решение вопроса по выявлению оптимальной густоты посадки табака имеет свою сложность. У многих сельскохозяйственных культур густота посадки, в основном, дифференцируется в зависимости от плодородия почвы, а у культуры табака следует учитывать еще особенности сортотипа и тип получаемого сырья. Исходя из этого, выбор оптимальной густоты посадки табака сортотипа Вирджиния считается важным элементом при его возделывании.

Указанный вопрос нами изучался в период 2013-2017 гг. на типичных сероземных почвах Ургутского района Самаркандской области Республики Узбекистан с интродуцированным сортом SG-28 из сортотипа Вирджиния.

Известно, что в отличие от сортов восточного типа сортотип Вирджиния возделывают при более редкой посадке – ширина междурядий 90-120 см, расстояние между растениями в рядах 40-60 см [5, с. 15].

Установлено, что изменение площади питания крупнолистного табака сорта SG-28 в разной степени отражается на морфолого-биологических особенностях растений (таблица 1).

Таблица 1

**Влияние густоты посадки на прохождение отдельных фаз развития
и формирования листьев табака типа Вирджиния**

Схема посадки, м	Продолжительность периода от посадки, в днях		Число технических листьев, шт.	Площадь среднего листа, см ²	Содержание сухого вещества в листьях, г/м ²
	до укоренения	до созревания листьев нижнего яруса			
0,90 х 0,50 (контроль)	23	85	25	570	70,3
0,90 х 0,55	22	85	25	638	71,4
0,90 х 0,60	23	85	26	718	72,8
1,20 х 0,40	23	85	25	547	69,0
1,20 х 0,45	22	85	25	642	72,4
1,20 х 0,50	23	82	27	771	73,5

При выращивании табака типа Вирджиния продолжительность фазы укоренения резко отличается от среднелистных сортов местного происхождения. Изученные нами диапазоны густоты посадки растений практически не влияют на созревание листьев [8, с. 69; 9, с. 119].

Из данных (таблица 1) видно, что густота посадки табака оказывает существенное влияние на основные элементы продуктивности растений – площадь листа и содержание сухого вещества в листьях. Изменение густоты посадки с 22,2 до 16,7 тыс. растений на 1 га повышает площадь среднего листа на 35,3 %, содержание сухого вещества на единицу площади листа на 4,6 %.

Повышение площади и материальности листа обеспечивает получение высокого урожая с лучшими товарно-вкусовыми качествами табака сорто типа Вирджиния.

Результаты полевых опытов показывают, что густота стояния значительно влияет на формирование урожая листьев и качества сырья (таблица 2). По мере снижения числа растений (от 22,2 тыс. до 16,7 тыс. растений на га) на гектаре повышается урожайность на 8,1-12,6 %. При этом максимальный показатель урожайности отмечен при схеме посадки 0,90 х 0,60 м – 2,76 т/га, что на 12,6 % выше по сравнению с контрольным вариантом (0,90 х 0,50 м). Однако эти рекомендации следует применять с учетом влияния на качественные показатели получаемого сырья.

Таблица 2

Урожай и качество табака типа Вирджиния в зависимости от густоты посадки растений

Схема посадки, м	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля, т/га	Выход товарных сортов, %		Химические показатели, %	
			первый	второй	никотин	углеводы
0,90 х 0,50 (контроль)	2,45	-	27,3	18,9	1,7	14,1
0,90 х 0,55	2,56	0,11	30,1	20,2	1,7	14,2
0,90 х 0,60	2,76	0,31	32,4	23,8	1,9	14,7
1,20 х 0,40	2,37	-0,08	25,7	19,7	1,8	14,7
1,20 х 0,45	2,41	-0,04	25,2	20,2	1,9	14,0
1,20 х 0,50	2,65	0,20	27,5	21,4	1,9	14,2
НСР ₀₉₅	0,07...0,09	т/га				

Изменение площади питания растений существенно сказывается и на качестве табака. Товарный ассортимент сырья заметно повышается на изреженных посадках, особенно резкое повышение наблюдается при схеме посадки 0,90 х 0,60 м (18,5 тыс. растений на га). По мере увеличения площади питания химический состав сырья изменяется в положительном направлении. В нем увеличивается содержание никотина и количество водорастворимых углеводов.

Следовательно, в поливных условиях Ургутского района Узбекистана для крупнолистного табака сортотипа Вирджиния (сорт SG-28) оптимальной площадью питания можно считать 0,90 х 0,60 м (18,5 тыс. растений на га).

Установлено, что в наших условиях наиболее эффективной густотой посадки табака является 90 х 60 см (18,5 тыс. растений на га), при этом получен наибольший урожай (2,76 т/га) с хорошим выходом первого товарного сорта (32,4 %).

Таким образом, в условиях Узбекистана наиболее эффективным размещением растений табака сортотипа Вирджиния является 0,90 х 0,60 м (18,5 тыс. растений на га), при такой густоте посадки формируются табачные листья, отвечающие признакам и свойствам табака скелетно-вкусового назначения.

Литература

1. Бучинский А.Ф., Володарский Н.И., Исаев А.П. Табаководство. М.: Колос, 1979. 320 с.
2. Рекомендации по производству табака в хозяйствах малого бизнеса. Краснодар, 2009. 12 с.
3. Ресурсосберегающая технология производства табака. Рекомендации. Краснодар, 1999. С. 20.

4. Саломатин В.А. Научные основы создания сквозных аграрно-пищевых технологий производства табачной продукции высокого качества и повышенной безопасности. Краснодар, 2000. С. 415.
5. Свириденко Н.И. Разработка основных приёмов технологии возделывания табака типа Вирджиния в условиях Северного Кавказа: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Краснодар, 1984. 21 с.
6. Умурзаков Э. Технология возделывания и уборки восточных и американских сортотипов табака в условиях Узбекистана: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Ташкент, 1999. 33 с.
7. Умурзаков Э.У., Кучкаров Н.Н. Влияние экологических условий на продуктивность табака // Узбекский биологический журнал. 1995. № 2-3. С. 54-56.
8. Хушвактов С.Х., Цой В.Б., Умурзаков Э.У. Формирование урожая листьев и семян табака при различных сроках и схемах посадки в Узбекистане // Тр. ВНИИ табака и махорки. Краснодар. 1984. Вып. 173. С. 68-72.
9. Баланда Д.В. Площади питания, урожай и качество крупнолистных сортов табака // Тр. ВИТИМ. 1970. Вып. 155. С. 115-128.
10. Агротехнологические основы повышения эффективности производства табака / Под. ред. А.Е. Лысенко. Краснодар: Просвещение-Юг, 2003. С. 320.
11. Andersen R.A., Chaplin J.F., Currin R.E., Ford L.T. Plant phenols in flue-cured tobaccos fertilized at different rates // Agron.J. 1970. 62. Pp. 415-417.
12. Akehurst B.C. Tobacco // Longman, London and New York. 1991. P. 764.
13. Akehurst B.C. Effect of planting time on yield and quality of flue-cured tobacco in Iringa district Tanzania // Expl. Agric. 1965. 1. Pp. 305-313.
14. Arrestier R., de Roton C. Controle des fleurs et des bourgeons sur les tabacs: faisons le point // Fr .tabac. 1988. 39. Pp. 5-17.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ САЖЕНЦЕВ УНАБИ (*ZIZIPHUS JUJUBA* MILL)

Халмирзаева Л.Б.

Самаркандский институт ветеринарной медицины,
Узбекистан, г. Самарканд

Аннотация. В статье приводятся данные результатов исследований по выращиванию саженцев унаби. При проведении весенней прививки и применении в плодовом питомнике перегноя 20 т/га + N₁₂₀P₆₀K₃₀ + внекорневой подкормки CO(NH₂)₂ – 7 % 2 раза было обеспечено получение в течение двух лет саженцев унаби, отвечающих требованиям стандарта.

Ключевые слова. Саженец, прививка, гумус, навоз, перегной, азотные удобрения, подвижный фосфор, обменный калий, аммофос.

INFLUENCE OF FERTILIZERS ON HEIGHT AND DEVELOPMENT OF NURSERY TRANSPLANTS OF UNABA'S (*ZIZIPHUS JUJUBA* MILL)

Khalmirzaeva L.B.

Samarkand institute of veterinary medicine,
Uzbekistan, Samarkand

Abstract. The article presents the results of research on the cultivation of unabi seedlings. During the spring vaccination and application in the nursery of humus 20 t / ha + N₁₂₀ P₆₀ K₃₀ + and extra root dressing CO (NH₂)₂ – 7 % 2 times, the production of unabi seedlings meeting the requirements of the standard was ensured within two years.

Keywords. Sapling, grafting, humus, manure, humus, nitrogen fertilizers, mobile phosphorus, exchangeable potassium, ammophos.

Введение. В Стратегии развития Республики Узбекистан на 2017-2021 годы особое внимание уделено “дальнейшему развитию сельского хозяйства, укреплению продовольственной безопасности, расширению производства экологически чистой продукции, значительному повышению экспортного потенциала”. К 2020 году предусмотрено увеличить объём производства плодов и винограда на 21,5 % [1].

В условиях Узбекистана недостаточно изучена технология по выращиванию саженцев унаби, включая систему удобрений для отделений размножения сеянцев и формирования саженцев, что является причиной снижения показателей выхода готового посадочного материала саженцев унаби в питомниководческих хозяйствах, поэтому научные исследования по применению органоминеральных удобрений при выращивании саженцев унаби имеют важное значение [5].

Цель и задачи исследований. Целью исследований являлось совершенствование технологии выращивания саженцев унаби, осуществление весенней прививки глазком, срезанных с зеленых черенков текущего года, изучение влияния норм органоминеральных удобрений на рост, развитие, качество саженцев унаби и внедрение результатов исследований в производство.

Материалы и методы. Исследования были проведены на научной станции НИИ садоводства, виноградарства и виноделия имени Академика М. Мирзаева. В опытах использовали районированные сорта унаби в Узбекистане Та-ян-цзао и У-син-хун, повторность четырехкратная, площадь делянки в питомнике – 81,0 м², количество растений на делянке 450 штук, из них 150 учетные.

Агрохимические и биохимические анализы выполнялись по общепринятым методикам. Фенологические и биометрические наблюдения проводились на основании «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных культур и винограда» Российского НИИ садоводства имени

И.В. Мичурина, результаты исследований были подвергнуты статистической обработке по Б.А. Доспехову (1985) [2, 4].

Результаты исследований. В плодовом питомнике, где проводились опыты содержание гумуса по горизонтам почвы составляло 1,24 % (0-30 см) 1,10 % (40-64 см), общего азота, соответственно, 0,127-0,115 %, фосфора 0,185-0,155 %, калия 2,7-2,0 %, их подвижных форм $N-NO_3$ – 23,2-18,8; P_2O_5 – 25,8-16,3; K_2O – 230-180 мг/кг. Реакция почвенной вытяжки была слабощелочной, $pH=7,6-7,8$.

В условиях Самаркандской области осуществление весенней прививки и качественное проведение агротехнических мероприятий обеспечивает возможность выращивания стандартных саженцев унаби в течении двух лет. Окулировка сеянцев сорта Мелкоплодный кислый № 1 была проведена 20 мая глазками срезанными с зеленых черенков текущего года. При проведении наблюдений 2 июня приживаемость по сорту Та-ян-цзао составила 4,4 %, у сорта У-син-хун – 2,1 %. 16 июня эти показатели, соответственно, составили 46,5 и 39,1 %. Наблюдения 27 июня, в целом, показали высокую приживаемость глазков при проведении весенней прививки. По сорту Та-ян-цзао приживаемость составила 98,7 %, а по сорту У-син-хун 98,2 %.

Внесение органоминеральных удобрений в плодовой питомник усиливает процесс фотосинтеза, создаются хорошие условия для интенсивного роста корней, формируется большой листовой ассимиляционный аппарат. Анализ полученных данных показывает, что в зависимости от вариантов в среднем на одном саженце по сорту Та-ян-цзао было сформировано 349,9-379,7 штук листьев, площадь ассимиляционной поверхности одного растения составил 3464,6-3675,0 см², число побегов 13,7-16,4 штук. По сорту У-син-хун эти показатели, соответственно, составили 347,1-376,6 штук листьев, 3356,4-3643,6 см² площади ассимиляционной поверхности листьев и 13,2-16,1 штук побегов.

Удобрение оказало влияние и на качество саженцев, увеличились показатели их высоты, диаметра штамба и длины основных корней. Самые высокие показатели по качеству саженцев унаби были получены в вариантах перегной 20 т/га + $N_{120}P_{60}K_{30}$ + внекорневая подкормка $CO(NH_2)_2$ – 7 % 2 раза и перегной 20 т/га + $N_{120}P_{60}K_{30}$ + внекорневая подкормка $CO(NH_2)_2$ – 7% 1 раз. У этих вариантов показатели высоты саженцев, диаметра штамба и длины основных корней, соответственно, составили 96,4 см, 12,9 мм, 43,2 см (перегной 20 т/га + $N_{120}P_{60}K_{30}$ + внекорневая подкормка $CO(NH_2)_2$ – 7% 2) и 95,4 см, 12,6 мм, 42,5 см (перегной 20 т/га + $N_{120}P_{60}K_{30}$ + внекорневая подкормка $CO(NH_2)_2$ – 7% 1 раз). У сорта У-син-хун по этим вариантам толщина штамба, соответственно, составила 12,7-12,2 мм.

Выводы. Таким образом, осуществление весенней прививки и качественное проведение агротехнических мероприятий в питомнике обеспечивает возможность выращивания стандартных саженцев унаби в течении двух лет. При применении перегноя 20 т/га + $N_{120}P_{60}K_{30}$ + внекорневой подкормки $CO(NH_2)_2$ – 7% 2 раза было обеспечено получение стандартных

саженцев унаби (высота саженца 96,4 см, диаметр штамба 12,9 мм, длина основных корней 43,2 см).

Таблица 1

Влияние органоминеральных удобрений на качество саженцев
унаби (2015-2017 гг.)

№	Вариант опыта	Количество листьев на одном саженце, штук	Число побегов, штук	Высота саженцев, см	Диаметр штамба, мм	Длина основных корней, см
Сорт Та-ян-цзао						
1.	Без удобрений – контроль	349,9	13,7	82,7	10,4	37,2
2.	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀ – фон	365,6	15,2	90,2	11,9	41,4
3.	Пережной 20 т/га	360,0	14,6	87,2	11,1	40,1
4.	Пережной 20 т/га + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀	369,9	15,8	92,3	12,1	41,9
5.	Пережной 20 т/га +внекорневая подкормка CO(NH ₂) ₂ – 7 %, 1 раз	360,2	14,7	88,2	11,4	40,3
6.	Пережной 20 т/га + внекорневая подкормка CO(NH ₂) ₂ – 7 %, 2 раза	361,2	14,9	89,2	11,7	40,9
7.	Пережной 20 т/га +N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀ + внекорневая подкормка CO(NH ₂) ₂ – 7 %, 1 раз	375,3	16,1	95,4	12,6	42,5
8.	Пережной 20 т/га +N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀ + внекорневая подкормка CO(NH ₂) ₂ – 7 %, 2 раза	379,7	16,4	96,4	12,9	43,2
HCP ₀₅ =0,30 мм Sx % =2,9%						
Сорт У-син-хун						
1.	Без удобрений – контроль	347,1	13,2	82,2	10,2	36,9
2.	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀ – фон	363,1	14,8	88,1	11,6	39,9
3.	Пережной 20 т/га	356,2	14,1	85,0	10,9	38,6
4.	Пережной 20 т/га + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀	366,5	15,4	90,0	11,9	40,5
5.	Пережной 20 т/га +внекорневая подкормка CO(NH ₂) ₂ – 7 %, 1 раз	357,5	14,2	86,1	11,1	38,8
6.	Пережной 20 т/га + внекорневая подкормка CO(NH ₂) ₂ – 7 %, 2 раза	357,2	14,4	87,0	11,4	39,5
7.	Пережной 20 т/га +N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀ + внекорневая подкормка CO(NH ₂) ₂ – 7 %, 1 раз	372,7	15,7	93,1	12,3	41,0
8.	Пережной 20 т/га +N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀ + внекорневая подкормка CO(NH ₂) ₂ – 7 %, 2 раза	376,8	16,1	94,2	12,7	41,8
HCP ₀₅ =0,39 мм Sx % =3,5%						

Литература

1. Мирзиеев Ш.М. О Стратегии по дальнейшему развитию Республики Узбекистан. Постановление за № ПФ-4947 от 07.02.2017. Ташкент, 2017.
2. Мусаев Б.С. Система применения удобрений. Ташкент, 1998.
3. Пономаренко Л.В. Китайский финик на Кубани // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. материалов VII региональной научно-практической конференции /Кубанский ГАУ. Краснодар, 2005.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных культур и винограда. НИИ садоводства имени И.В.Мичурина. М., 1973.
5. Умурзаков Э.У., Комилова М.М., Халмирзаева Л.Б. Влияние органоминеральных удобрений на качество саженцев унаби // Сборник статей XV Международной научно-практической конференции, 12 декабря 2018 г. Пенза, Россия. С. 106-108.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ПРИМЕНЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ПЛАНТАЦИЯХ УНАБИ (*ZIZIPHUS JUJUBA* MILL)

Халмирзаева Л.Б.

Самаркандский институт ветеринарной медицины,
Узбекистан, г. Самарканд

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований по влиянию сроков стратификации семян и физиологически активных веществ на качество сеянцев унаби. Самые высокие качественные показатели имели сеянцы, выращенные при посеве стратифицированных семян, намоченных в растворе физиологически активного вещества хосилин, 0,5 %.

Ключевые слова. Стратификация, качество семян, всхожесть, стимуляторы роста, площадь листовой поверхности, диаметр штамба.

APPLICATION OF PHYSIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES ON PLANTATIONS OF UNABI (*ZIZIPHUS JUJUBA* MILL)

Khalmirzaeva L.B.

Samarkand institute of veterinary medicine,
Uzbekistan, Samarkand

Abstract. The article presents the results of studies on the effect of the timing of stratification of seeds and physiologically active substances on the quality of unabi seedlings. The highest quality indicators were observed for seedlings grown when sowing stratified seeds soaked in a solution of the physiologically active substance Hosilin, 0.5%.

Keywords. Stratification, qualities of seeds, germination, growth stimulants, fungicides, leaf surface area, trunk diameter.

Введение. В Узбекистане уделяется большое внимание расширению площадей ценных плодовых культур, выращивание которых в других регионах невозможно. Так, унаби отличается прекрасным качеством плодов, засухоустойчивостью и невысокой требовательностью к почве [2, 3].

Учитывая важность увеличения объемов производства этой ценной экспортной культуры 24 августа 2013 года Кабинет Министров Республики Узбекистан принял Постановление за № 539-А «Об увеличении площадей посадок деревьев унаби».

Промышленное развитие этой культуры задерживается из-за отсутствия налаженной системы подготовки посадочного материала, современной технологии возделывания, а также данных по вопросам биологии растения китайского финика. В этой связи изучение способов и технологии выращивания посадочного материала этой культуры является актуальной и важной для отрасли плодоводства [2, 5].

Цель и задачи исследований. Целью исследований при выращивании качественного посадочного материала унаби было определение влияния сроков стратификации семян и физиологически активных веществ на качество сеянцев унаби. Исходя из целей исследования были поставлены задачи по изучению влияния сроков стратификации семян унаби на качество сеянцев, обработка стратифицированных семян перед посевом в растворах физиологически активных веществ борной, янтарной кислот и хосилина, а также разработка рекомендаций производству.

Материалы и методы. Исследования по изучению влияния сроков стратификации семян и физиологически активных веществ на качество сеянцев унаби были проведены в условиях Самаркандской научной станции научно-исследовательского института садоводства, виноградарства и виноделия им. М.М. Мирзаева в 2015-2017 годах. Объектом исследований были стратифицированные семена районированного сорта унаби Мелкоплодный кислый № 1, обработанные перед посевом в растворах физиологически активных веществ. Учеты и наблюдения при проведении лабораторных и полевых опытов были проведены по методике Всероссийского НИИ садоводства имени И.В. Мичурина «Методы и программа изучения сортов плодовых культур», 1973 [4].

Результаты исследований. На стратификацию семена унаби закладывают с таким расчетом, чтобы этот процесс закончился за 15-20 дней до начала раннего срока весенних полевых работ. Предварительно семена замачивают в ежедневно сменяемой воде в течение 3-4 дней. После набухания семена смешивают с субстратом (крупнозернистый песок) в соотношении 1:4 по объему. Для предупреждения развития плесени и гниения семян их предварительно обрабатывают фунгицидами. Норма расхода Фундазола 6 г на 1 кг семян унаби. Семена стратифицируют при температуре +5-+10⁰ С, оптимальная влажность субстрата 65-75 % полной влагоемкости в траншеях (глубина 60 см, ширина 100 см). По окончании стратификации за 20-25 дней до посева определяют лабораторную всхожесть и энергию прорастания семян [1, 3, 5].

В наших исследованиях без стратификации при чистоте 88 % семена унаби имели всхожесть равную 18,7 %, а энергия прорастания составляла всего

1,5 %. Самые высокие показатели по лабораторной (86,3 %) и полевой всхожести (76,5 %) имели семена при длительности стратификации – 70 дней. Энергия прорастания этих семян составила 22,4 %, а хозяйственная годность 75,9 %. При длительности стратификации 60 дней эти показатели, соответственно, составили 84,8; 73,1; 21,3 и 74,6 %.

Самые низкие показатели при стратификации семян были получены при длительности стратификации 40 дней. В этом варианте лабораторная всхожесть семян составляла 75,4 %, полевая всхожесть – 65,4 %, энергия прорастания – 14,2 %, а их хозяйственная годность – 66,3 %.

При намачивании стратифицированных семян унаби (70 дней) в течение 30 мин в растворах физиологически активных веществ – борная кислота – 0,05 %, янтарная кислота – 0,1 % и хосилин – 0,5 % самые высокие показатели по лабораторной (88,5 %) и полевой всхожести (78,7 %) имели семена при обработке их в растворе стимулятора роста хосилин в концентрации 0,5 %. Энергия прорастания этих семян составила 24,6 %, а хозяйственная годность 77,8 %. При намачивании стратифицированных семян унаби в растворе борной кислоты в 0,05%-ной концентрации эти показатели, соответственно, составили 86,9; 75,1; 23,5 и 76,7%.

Анализ данных таблицы 1 показывает, что в зависимости от вариантов количество сформировавшихся листьев на одном сеянце составляло 392,2-422,6 штук, площадь листовой поверхности 3374,3-3562,8 см², а высота растений 63,3-68,7 см. Самые высокие показатели по количеству листьев (422,6 штук), площади листовой поверхности (3562,8 см²) и высоте сеянцев (68,7 см) были получены в варианте с обработкой стратифицированных семян в растворе хосилина в концентрации 0,5%. При намачивании семян в растворе борной кислоты в концентрации 0,05 % эти показатели, соответственно, составили 415,9 штук, 3519,1 см² и 66,4 см.

Таблица 1

Влияние физиологически активных веществ на качество сеянцев унаби

Варианты опыта	Количество листьев, штук	Площадь листовой поверхности, см ²	Высота сеянцев, см	Диаметр штамба, мм	Длина основных корней, см
Вода-контроль	392,2	3374,3	63,3	10,1	16,8
Борная кислота, 0,05 %	415,9	3519,1	66,4	10,9	18,2
Янтарная кислота, 0,1 %	408,7	3498,7	65,8	10,6	17,8
Хосилин, 0,5 %	422,6	3562,8	68,7	11,1	18,9

В конце вегетационного периода сеянцы унаби имели следующие качественные показатели – диаметр штамба – 10,1-11,1 мм, длина основных корней 16,8-18,9 см. Самые высокие качественные показатели имели сеянцы выращенные при посеве стратифицированных семян, намоченных в растворе стимулятора роста хосилин в концентрации 0,5 %.

Выводы. На основании проведенных исследований по стратификации семян унаби в условиях Узбекистана можно сделать следующие выводы:

При подготовке семян унаби к посеву, для стимулирования прорастания и повышения их всхожести важное значение имеет их стратификация.

Самые высокие показатели по лабораторной (86,3 %) и полевой всхожести (76,5 %) имели семена при длительности стратификации 70 дней. Энергия прорастания этих семян составила 22,4 %, а хозяйственная годность 75,9 %.

Высокие показатели по лабораторной (88,5 %) и полевой всхожести (78,7 %) имели стратифицированные семена унаби при обработке их в растворе хосилина в концентрации 0,5 %.

Самые высокие качественные показатели имели сеянцы выращенные при посеве стратифицированных семян, намоченных в растворе физиологически активного вещества хосилин в концентрации 0,5 %.

Научные исследования по влиянию физиологически активных веществ на качество сеянцев унаби будут способствовать ускоренному выращиванию подвоев и саженцев унаби в питомниководческих хозяйствах для сельскохозяйственного производства, фермерских хозяйств и расширению площадей под эту культуру.

Литература

1. Дорошенко Т.Н. Биологические основы размножения плодовых деревьев. Учебное пособие /Кубанский ГАУ. Краснодар. 1996.
2. Остонакулов Т.Э., Нарзиева С.Х., Гуломов Б.Х. Основы плодоводства. Ташкент, 2010. 210 с.
3. Пономаренко Л.В. Китайский финик на Кубани // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сб. материалов VII региональной научно-практической конференции. Кубанский ГАУ. Краснодар, 2005.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных культур и винограда / НИИ садоводства имени И.В. Мичурина. М.,1973.
5. Умурзаков Э.У., Хамдамова Э.И., Халмирзаева Л.Б. Влияние стимуляторов роста на качество сеянцев унаби (*Ziziphus jujuba* Mill). // Сборник статей XV Международной научно-практической конференции (12 декабря 2018 г.). Пенза, 2018. С. 95-97.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

LONG-TERM EXPERIENCE IN GERMANY TO INCREASE THE BIOLOGICAL SOIL FERTILITY WITH THE PHYTOHORMONE-HUMIC ACID COMPOSITION PHC SERIES daRostim[®]TANDEM AND ITS POTENTIAL FOR RUSSIA

Nowick Wolfgang¹, Prof. Dr., Zhilkibaev Oral², Prof. Dr.

¹daRostim Private Institute of Applied Biotechnology, Germany, Waldheim

²al-Farabi Kazakh National university, Kazakhstan, Almaty

Abstract. The daRostim[®]TANDEM preparation system (array) is a development product of the international long-term program Tandem^{12/21} (2012-2021) for increasing soil biological fertility

and establishing a sustainable biological nutrient reserve in the soil. The particular specificity of daRostim®TANDEM is based on the combinatorial effect of phytohormones and humic acids (2nd generation PHC tandem technology). The studies and practical experience from the long-term trials of the tandem program indicate that the biological nitrogen in the soil is activated and thereby shift the production functions of the fields in the long term to higher yields with reduced nitrogen fertilizer use. The biological soil index BSI* is sustainably improved. The article describes detailed practice results of preparation system daRostim®TANDEM application in Germany.

Keywords. PHC, phytohormones; humic acids; soil; biological nitrogen; production functions.

МНОГОЛЕТНИЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ В ГЕРМАНИИ КОМПОЗИЦИИ ФИТОГОРМОНАЛЬНЫХ И ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ PHC (PHYTOHORMONE-HUMIC ACID COMPOSITION) СЕРИИ daRostim® TANDEM И ПОТЕНЦИАЛ ЭТОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РОССИИ

Новик Вольфганг¹, Prof. Dr., Жилкибаев Орал², Prof. Dr.

¹daRostim Private Institute of Applied Biotechnology,
Germany, Waldheim

²Казахский национальный университет им. аль-Фараби,
Казахстан, Алматы

Аннотация. Система препаратов (Array) daRostim®TANDEM есть результат международной долгосрочной программы Tandem^{12/21} (2012-2021) по улучшению биологических показателей плодородия почвы и создания стабильного резерва биологического азота в почве. Особенность влияния препаратов daRostim®TANDEM базируется на комбинированном действии фитогормонов и гуминовых кислот (PHC-Tandem-technologie второго поколения). Многолетние исследования и результаты практического применения в рамках программы Tandem показывают: биологический азот в почве активируется, что приводит к смещению производственной функции в сторону увеличения урожая при параллельном сокращении норм вносимого азотного удобрения. Показатель BSI* (биологический индекс почвы) растёт. В статье детально описываются результаты применения системы препаратов daRostim®TANDEM в Германии.

Ключевые слова. PHC; фитогормоны; гуминовые кислоты; почва; биологический азот; производственные функции

Introduction. The international long-term program Tandem^{12/21} (2012-2021) and the two previous research projects Radostim A*B (2005-2008) and future^{9/12} (2009-2012) have been investigating the potential of phytohormone-humic acid combinations (PHC compounds) since 2005 to increase soil biological fertility and to create a biological nutrient reserve in the soil. Since 2012, the preparation system (array) daRostim®TANDEM has been used. It is free of chemically synthesized active ingredients. The TANDEM array consists of 6 modifications, 3 for spring application (leaf application) and 3 for autumn application (soil application). By the modular selection of the composition of humic acids with a mass fraction of 50 to

85% of the organic substance and other plant-physiologically active components (natural plant hormone analogues, fatty acids, amino acids, polysaccharides) with a mass fraction of 0.01 to 0.07% of the organic substance, the modifications are optimally adapted to specific arable area and their soil index AZ (Table 1).

Table 1

The daRostim[®]TANDEM Array

daRostim TANDEM-Array	AZ: 20 to 40	AZ: 40 to 60	AZ: 60 to 80
leaf application (spring)	F30	F50	F70
soil application (autumn)	H30	H50	H70

All six TANDEM modifications contain water with a mass fraction of about 90% as well as macro and micro elements (Table 2).

Table 2

Content of macro- and microelements in the daRostim[®]TANDEM preparation system

Macro / microelements in dry matter,%			
sulfur	4,3	copper	0,0009
calcium	0,62	zinc	0,0004
manganese	0,016	molybdenum	<0,002
silicon	0,29	selenium	0,003
iron	1,03	boron	0,026
magnesium	0,134	cobalt	<0,002

daRostim[®] TANDEM can be used in all field crops. The application is done with the sprayer, in the spring solo or together with the first phytosanitary measure, in the fall after harvest and before the winter sowing or intercrop essential parts of the ground (<30-40%) covered. The uniform dosage is 0.4 liters/ha. Twice a year - at the end of March and at the end of October - soil samples are taken from a depth of 0 to 30cm and examined for the parameters humus, air-nitrogen fixing bacteria and phosphor-mobilizing bacteria.

Results and discussion. The particular specific effectiveness of daRostim[®]TANDEM is based on the combinatorial effect of phytohormones and humic acids (2nd generation PHC tandem technology). According to our findings, it is mainly the phytohormone component in the PHC that makes it possible to obtain the genetic to maximize the yield potential of a variety optimally. Phytohormones control and regulate the growth of plants in all stages of development, e.g. in germination, growth, seed maturity, flower formation or leaf fall. They are the messenger substances that circulate between the plant tissue, transport information and trigger specific reactions. In a complex interaction, they also help the plant to adapt to changing environmental conditions (drought, temperature, soil pH) and to form its own antibodies against phytopathogenic microorganisms. Primarily, the applied PHC increase photosynthetic performance by helping to produce more and faster chlorophyll and form larger leaf areas. The total amount of assimilates produced per unit time increases and this "more" is used in a secondary regulatory effect depending on the growth phase, the climatic factors and the metabolic situation

in the root area (nutrient availability, water) of the plant for optimal reproduction, so the yield. The soil bacteria also benefit from this assimilate redistribution. The mean concentration of air nitrogen-binding bacteria increased in 11 years on the 170 trial areas from 11 million CFU/g (2006) to 23 million CFU/g (2017), and for phosphorus mobilising bacteria from 1.5 million CFU/g to 9 Million CFU/g (Figure 1).

With the "more" of air nitrogen-binding soil bacteria, the working point of the biological-nitrogen part of yield in the YEN-chart shifts towards higher yields with less nitrogen fertilizer use, the production functions shift in sync, as exemplified by the results for two Farms with soil indexes AZ = 33 and 50 respectively (Figure 2). As a result of the additional activation of soil biology by the PHC preparations, under the conditions of intensive cultivation in Germany on the 170 experimental areas an average yield increase of 13.7 CE was already established in 2016 with a simultaneous reduction of nitrogen fertilizer use by 26.2 kgN / ha. (Figure 3) [1, 2, 3, 4]. The monetary effect from fertilizer saving and yield increase is very sustainable: 1 EUR PHC use beats conservatively (0.6 EUR/kg N, 10 EUR/CE) with 2 to 7 EUR profit, corresponding in the average with 153 EUR/ha profit. (Figure 4).

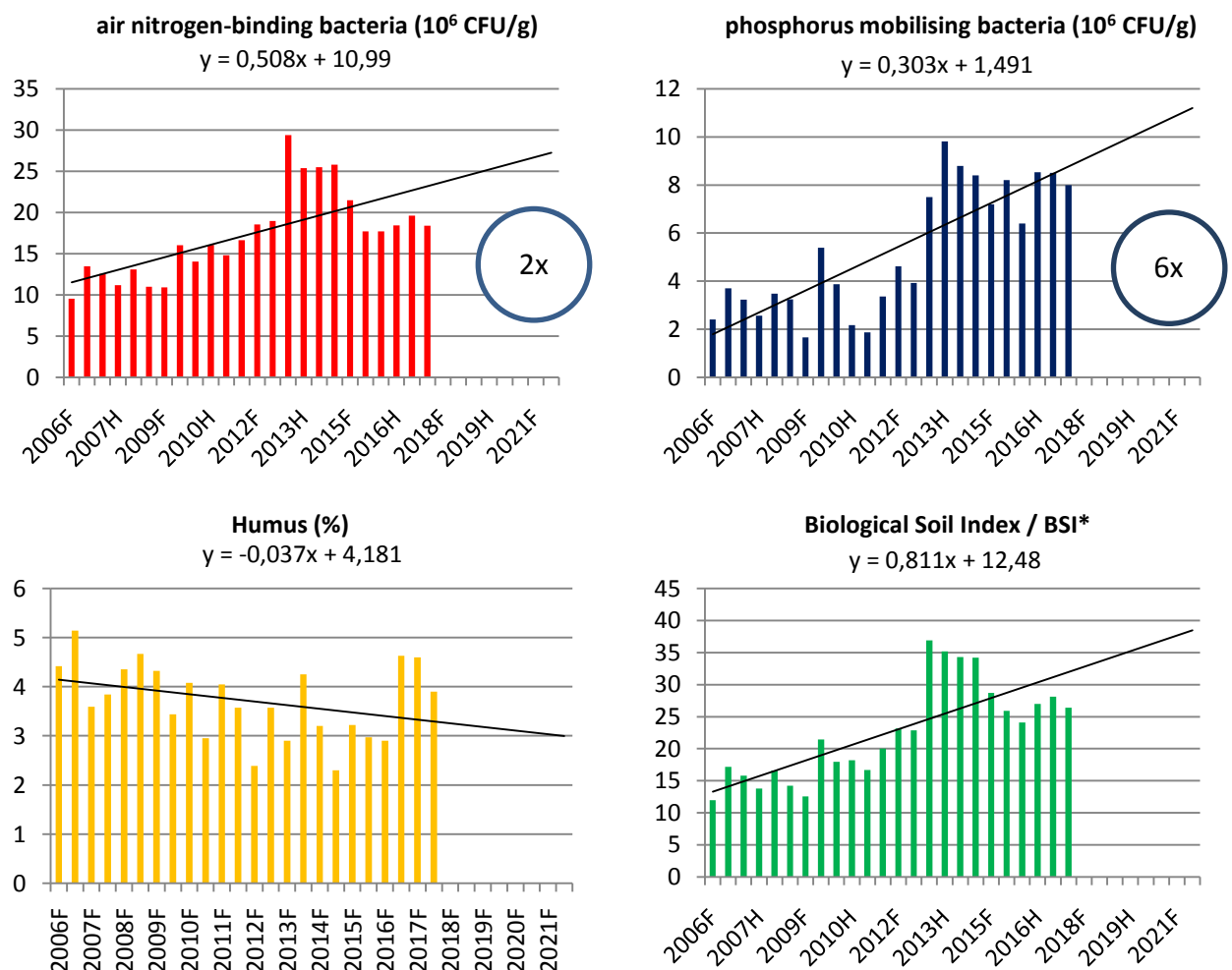


Figure 1. Change in mean biological soil parameters in 11 years (170 areas)

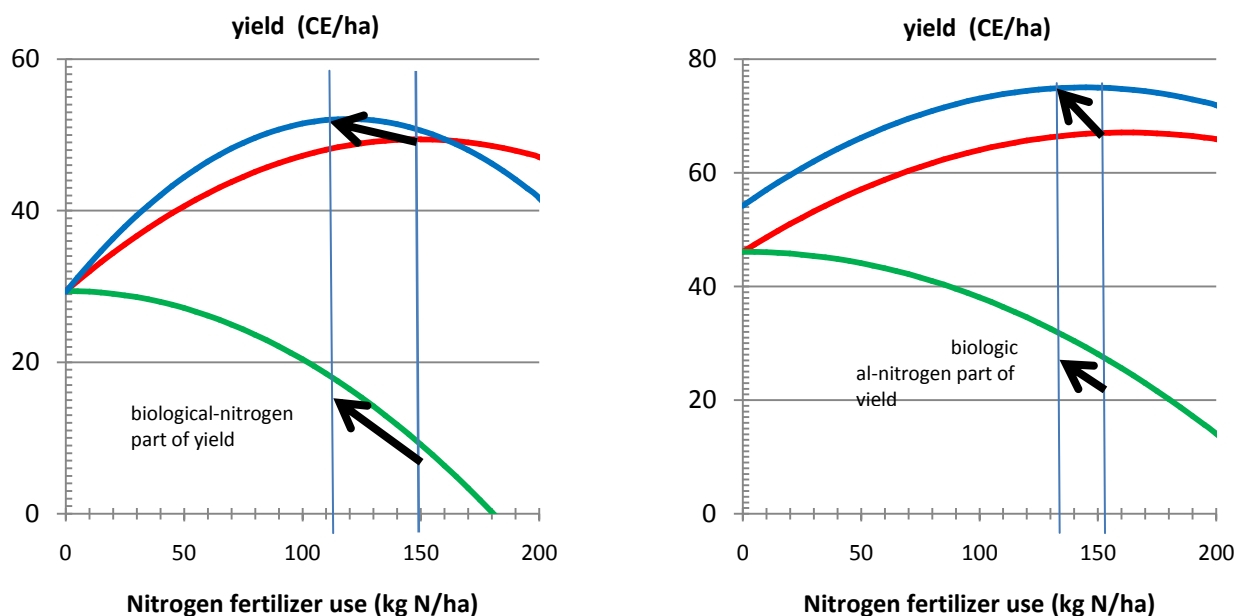


Figure 2. Change in production functions (average yield charts of 20 practice areas respectively for 11 years) for two Farms with soil indexes AZ = 33 and 50 respectively

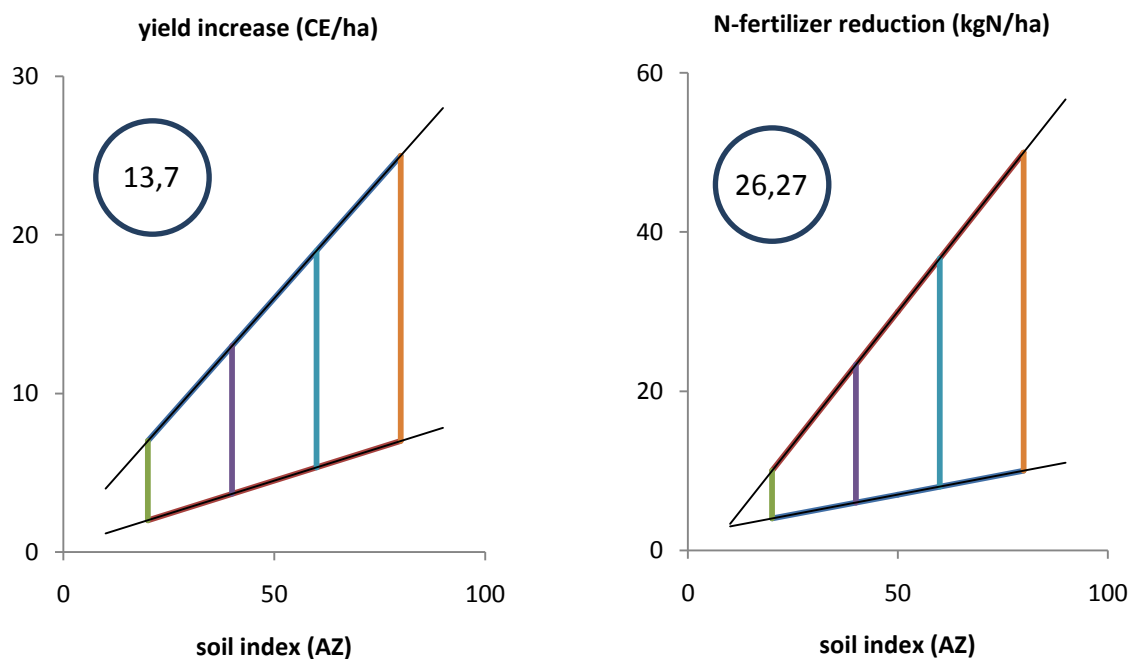


Figure 3. Practical sector for yield increase and nitrogen fertilizer reduction vs soil index sector

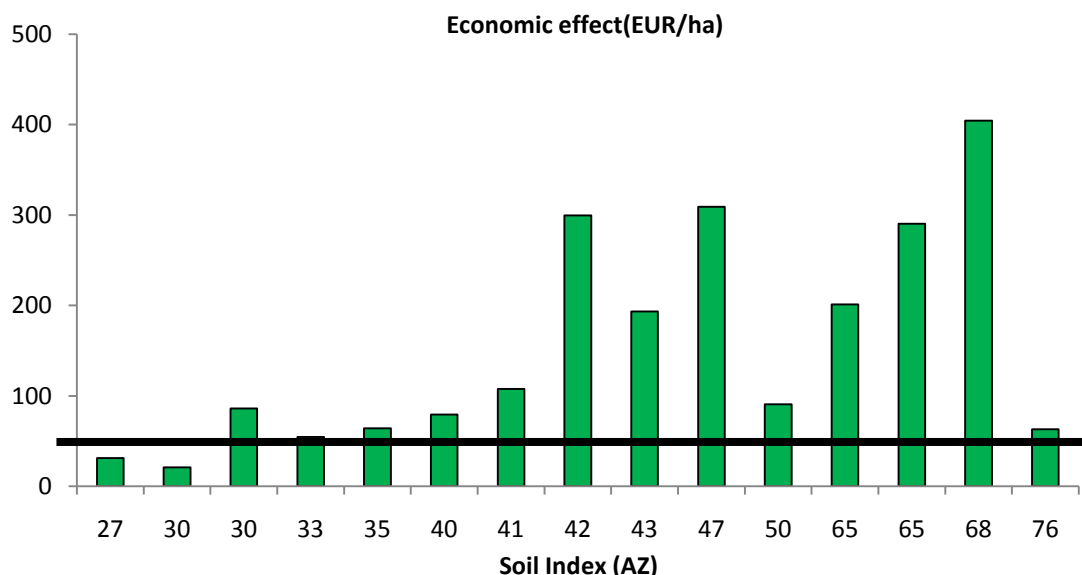


Figure 4. Practical profit from TANDEM-Array application vs soil index

Literature / Литература

1. Новик Вольфганг/Nowick Wolfgang, Актуальные результаты по улучшению показателей биологического плодородия почвы после применения фитогуминовой комбинации (PHCs) в рамках программы Tandem^{12/21} (2012-2021), Конференция daRostim 2014, Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Россия, Москва, 2014. С. 255-264.
2. Новик Вольфганг/Nowick Wolfgang, Перспективы применения комбинации PHC- PHYTONUMINCOMPOUNDS – как стандартной технологии для увеличения продуктивности сельскохозяйственных культур, Конференция daRostim 2015, Институт химии Коми НЦ УрО РАН, Россия, Сыктывкар, 2015. С. 112-121.
3. Новик Вольфганг/Nowick Wolfgang, Results of the increase in productivity in crop production and the reduction of nitrogen fertilizer during the application of agricultural practice areas in Germany with a combination of plant hormones and humic acids (PHC) - in the program Tandem^{12/21}, Одесский национальный университет им. И.И.Мечникова, Украина, Одесса, 2016. С. 160-161.
4. Новик Вольфганг/Nowick Wolfgang, Tandem^{12/21} Международная многолетняя программа для обеспечения резерва биологического азота в почве и актуальность этой задачи для с/х и экологии Германии, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, Алматы, 2017. С. 17-30.
5. Nowick Wolfgang, daRostim 2018 – The bioactive PHC - phytohormone - humic acid compositions of the series TANDEM and results of their long - term effect on productivity of plant production in Germany, Belarusian State University, Minsk, 2018. P. 16-19.

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

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

МОНИТОРИНГ РАЗВИТИЯ ЭПИФИТОТИИ *PYRICULARIA ORIZAE* CAV. У СОРТОВ И ЛИНИЙ РИСА

Брагина О.А., канд. биол. наук

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»,
Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Мониторинговые исследования позволяют разрабатывать модели, учитывающие продвижение паразита и его давление на ценоз риса, а также позволяют построить экспертную систему, оптимизирующую защиту растений от пирикуляриоза и использовать для изучения поведения генотипов, обладающих различными иммунологическими показателями при создании модели сорта.

Ключевые слова. Пирикуляриоз, сорт, инфекционный фон, устойчивость, степень поражения.

MONITORING OF DEVELOPMENT OF AN *PYRICULARIA ORIZAE* CAV. EPIPHYTOTY IN GRADES AND LINES OF RICE

Bragina O.A., Cand. Sc. (Biol.)

FSBSI «All-Russian Rice Research Institute»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. Monitoring researches allow to develop the models considering advance of a parasite and his pressure on ценоз rice and also allow to construct the expert system optimizing protection of plants against a pirikulyarioz and to use for studying of behavior of the genotypes possessing various immunological indicators during creation of model of a grade.

Keywords. Pyricularosis, variety, infectious background, resistance, degree of damage.

Рис является наиболее ценной, важной и высокоурожайной зерновой культурой. Увеличение производства рисовой крупы сдерживается рядом факторов, одним из которых являются болезни риса, и, прежде всего, пирикуляриоз, который распространен в большинстве рисосеющих стран. Учащение эпифитотий пирикуляриоза риса во всех рисосеющих регионах мира объясняется, прежде всего, внедрением новых технологий, предусматривающих применение высоких доз минеральных удобрений, особенно азотных. При «перекорме» растений азотом болезнь развивается наиболее интенсивно [1, 5].

За десятилетия возделывания риса в Краснодарском крае отмечена 10-12-летняя цикличность в возникновении эпифитотий пирикулярриоза. В последние годы этот патоген стал появляться на посевах культуры ежегодно [2].

Отечественный и мировой опыт рисосеяния показывает, что защита риса должна базироваться на комплексных системах мероприятий, основой которых являются устойчивые сорта [3, 4]. Создание устойчивых к болезням сортов предусматривает объективную оценку устойчивости сортообразцов на всех этапах селекции.

Иммунологическая оценка сортов риса на устойчивость к пирикулярриозу базируется на создании жесткого инфекционного фона и провокационных условий. Ежегодный сбор инфицированного пирикулярриозом материала на полях рисосеющих хозяйств Краснодарского края обеспечивает высокое качество синтетической популяции патогена, используемой для создания искусственного инфекционного фона. Использован природный изолят гриба *Magnaporthe grisea* (Hebert) Barr., выделенный из образцов растений с хорошо выраженными симптомами заболевания.

Растения инокулируют суспензией спор в наиболее уязвимые фазы развития риса: кущение (5-7 листьев), выметывание – цветение. Норма расхода сухого спорового материала – 5 мг/м² при 100 % всхожести спор, на делянку – 2,5 мг. Заражение проводят в вечерние часы, в период выпадения росы и при отсутствии ветра.

Устойчивость сортообразцов риса определяют по поражению листьев, узлов, стеблей и метелки и оценивают интенсивность развития болезни (ИРБ, %). Учет поражения пирикулярриозом узлов и метелки растений проводят в фазу молочно-восковой и полной спелости. Поражаемость растений листовой формой пирикулярриоза в фазу полного кущения определяют через 10 и 20 дней после инокуляции. Учитывают два показателя: тип реакции (в баллах) и интенсивность поражения растений в %. Для оценки этих показателей используют бальную шкалу международного института риса по преобладающему типу реакции, где 0 – поражение отсутствует; 1-3 – единичные коричневые точки или нет симптомов (устойчивые формы); 5-6 баллов – типичные пятна пирикулярриоза, поражено до от 10 до 25 % площади листа (среднеустойчивые формы); а 7-9 баллов – поражено от 50 до 100 % площади листа (неустойчивые формы). По индексу ИРБ сортообразцы классифицируют на: устойчивые 0-25 %, среднеустойчивые 25,1-50 % и неустойчивые – >50 %. Неустойчивые к пирикулярриозу образцы исключают из селекционного процесса. Устойчивые образцы оценивают в течение 3-х и более лет для получения объективных данных.

В период с 2015-2018 годы в инфекционном питомнике были изучены иммунологические свойства 3552 сортообразцов.

Среди них выявлены:

устойчивые – 420 (11,8 %)

неустойчивые – 1655 (46,6 %)

среднеустойчивые – 1477 (41,6 %).

Оценка коллекционного материала, взятого из «Коллекции генетических ресурсов риса, овощных и бахчевых культур» ВНИИ риса и селекционных

образцов в условиях инфекционного питомника позволяет отбирать растения и образцы с полевой устойчивостью к пирикулярриозу.

В период интенсивного развития пирикулярриоза с 2015-2018 гг. изучена полевая устойчивость к метельчатой форме пирикулярриоза на 9 сортах, на Госсортоучастке «Белозерный» в Красноармейском районе по предшественнику многолетние травы (люцерна) (рисунок).

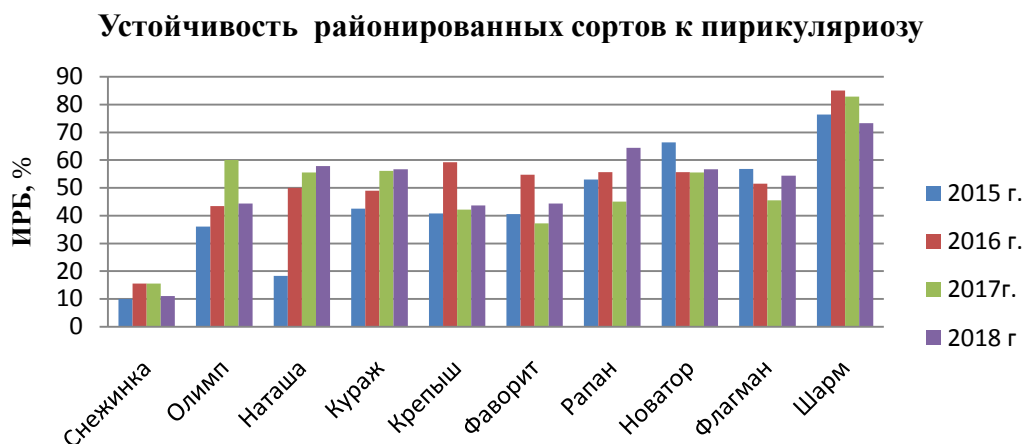


Рисунок. Полевая устойчивость к метельчатой форме пирикулярриоза

По результатам испытания сорта показали различную степень устойчивости по годам.

Степень пораженности сортов Снежинка и Шарм соответствует их иммунологической характеристике. В сорте Наташа снизилась степень устойчивости. В 2015 году он показал себя как устойчивый сорт, в 2016 г. – среднеустойчивый, а в 2017-2018 гг. – неустойчивый. Сорта риса Крепыш и Фаворит в 2016 г. проявили себя как неустойчивые. Олимп в 2017 г. проявил себя как неустойчивый сорт.

Характер проявления устойчивости к метельчатой форме пирикулярриоза у изученных сортов был нестабилен и варьировал по годам. В Краснодарском крае пирикулярриоз отмечается ежегодно и устойчивость сорта при непрерывном возделывании снижается из-за накопления патогенных рас вредного объекта, способных преодолеть механизмы устойчивости растения-хозяина. Поэтому основой для успешной селекции риса на устойчивость к пирикулярриозу является наличие исходного материала с достаточно широким спектром и высоким уровнем устойчивости.

Литература

1. Агарков В.Д., Уджуху А.Ч., Харитонов Е.М. Агротехнические требования и нормативы в рисоводстве // Практическое пособие. Краснодар: ВНИИ риса, 2006. 96 с.
2. Сметанин А.П., Дзюба В.А., Апрод А.И. Методики опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контролю за качеством семян риса. Краснодар: Краснодарское кн. изд-во, 1972. 156 с.

3. Зеленский Г.Л. Иммунологическая защита сельскохозяйственных культур от болезней: теория и практика // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения Н.И. Вавилова. Большие Вяземы, 2012. С. 427-440.
4. Bonman J.M. Rice Blast // In: Compendium of Rice Diseases. Eds. R. K. Webster and P.S. Gunnel. American Phytopathological Society Press. St. Paul, Minnesota. USA. 1992. P. 14-18.
5. Bent A. F. Plant disease resistance genes, function meets structure // The Plant Cell. 1996. 8. P. 1757-1771.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ ТИФИ, МАГНУМ И МИУРА НА ПОСЕВАХ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

*Бушнев А.С., канд. с.-х. наук, доц., Орехов Г.И., канд. техн. наук, доц.,
Пасхалиди В.Г.*

ФГБНУ «Федеральный научный центр
«Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур
имени В.С. Пустовойта», Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Применение повсходовых гербицидов Тифи, ВДГ (0,025 кг/га) и Магнум, ВДГ (0,01 кг/га) против двудольных сорняков способствует увеличению продуктивности льна масличного. При использовании баковых смесей этих препаратов с Миурой, КЭ (1,2 л/га) против однодольных сорняков отмечено снижение урожайности и масличности семян.

Ключевые слова. Лён масличный, гербициды, баковые смеси, повсходовое внесение, урожайность, масличность семян, сбор масла.

SOME PECULIARITIES OF APPLICATION OF TIFI, MAGNUM AND MIURA HERBICIDES IN CROPS OF OIL FLAX

*Bushnev A.S., Cand. Sc. (Agric.), Ass. Prof.,
Orekhov G.I., Cand. Sc. (Tech.), Ass. Prof., Paskhalidi V.G.*

FSBSI «Federal scientific center «All-Russian Research Institute of Oil crops
by V.S. Pustovoyt», Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The use of high-flow herbicides against dicotyledonous weeds Tifi, EDC (0.025 kg / ha) and Magnum, EDC (0.01 kg / ha) promotes an increase in the productivity of oil flax. When using tank mixtures of these preparations with Miura, EC (1.2 l / ha) against monocotyledonous weeds, a decrease in yield and oil content of seeds was observed.

Keywords. Oilseed flax, herbicides, tank mixes, high-flow application, yield, oil content of seeds, oil collection.

Введение. В связи с повышением интереса к возделыванию льна масличного и расширением посевных площадей, в различных регионах страны ведутся обширные исследования по совершенствованию технологии его выращивания, в частности – приемов защиты культурных растений от сорняков, являющихся одним из главных факторов снижения урожайности [1, 2, 3, 4].

Высокая засоренность культуры приводит к значительному снижению урожая, особенно в посевах, в которых сорняки присутствуют, начиная с фазы всходов и до начала фазы бутонизации у растений льна. Обычно после этого периода культура может конкурировать с сорняками, но только при условии низкой степени засорения. Существует также опасность вторичного засорения посевов, что сильно усложняет уборку урожая. В целом, сорные растения могут снижать урожайность семян льна масличного на 14-23 % [5, 6] и более.

Некоторое время гербициды были разрешены для использования только на льне-долгунце, и они же применялись на льне масличном. Однако лен масличный в сравнении со льном-долгунцом является менее конкурентоспособным к сорнякам вследствие медленного начального роста, а также сравнительно небольшой густоты стеблестоя. Эти особенности вегетации льна масличного вызвали необходимость совершенствования системы защиты посевов культуры, на которой в настоящее время разрешено использование пятнадцати гербицидов [7].

Одной из проблем при возделывании масличного льна является размещение его на полях с высокой и многовидовой засоренностью, в борьбе с которой необходимо применение препаратов с разными действующими веществами [8]. При этом отмечается повышенная чувствительность льна к отдельным гербицидам, особенно к баковым композициям. В связи с этим, актуальным направлением исследований является поиск эффективных препаратов с пониженной фитотоксичностью и широким спектром действия [9].

Опыт применения гербицидов на посевах других сельскохозяйственных культур позволяет ориентироваться на те способы защиты посевов от сорняков, при которых достигается наибольшая эффективность. Так, на рисе, гербициды, обладающие широким спектром действия, рекомендуемые к использованию на его посевах, характеризуются сравнительно высокой фитотоксичностью на ранних этапах развития растений, однако их применение снижает засоренность наиболее вредоносными сорняками на 80-100 %. Большое внимание должно уделяться ротации препаратов в связи со снижением восприимчивости сорной растительности к ним [10]. Решение проблем засоренности посевов может быть и за счет сроков применения гербицидов. Так, на посевах кукурузы в Ростовской области применение почвенных гербицидов привело к снижению засоренности на 76,3-86,3 % [11]. На яровой пшенице баковые смеси против двудольных сорняков снижали засоренность посевов на 30,2-41,2 %, однако при этом происходило значительное накопление злаковых сорняков. При добавлении граминицида снижение общей засоренности посевов достигало 88,2-93,2 % [5]. Немаловажно и последствие применения гербицидов на следующей культуре. Так, применение гербицида Зенкор на посевах картофеля

способствует сильному поражению пшеницы, высеянной на следующий год, септориозом [12, 13].

Разработанная во ВНИИЛ система комплексной защиты посевов льна включает в себя обширный ассортимент гербицидов, адаптируемых к конкретным почвенно-климатическим условиям. Для снижения засоренности посевов льна рекомендуется применять композиционные смеси гербицидов: Гербитокс-Л + Миура; Магнум + Гербитокс-Л + Миура и др. Против многолетних корнеотпрысковых сорных растений эффективен гербицид Лонтрел 300 [14, 15].

Существуют и другие разработки, позволяющие эффективно бороться с сорняками на льне масличном. В условиях Ростовской области обработка баковой смесью Магнум + Корсар (0,006 кг/га + 1,0 л/га) оказывает наилучший эффект и способствует снижению сорной растительности в 8,3 раза, а применение этих гербицидов по отдельности снижает количество сорняков лишь в 4,2 и 5,5 раза соответственно. К полной спелости в вариантах с обработкой гербицидами наблюдалось увеличение численности сорняков и их массы, но оно не оказало существенного влияния на величину биологической урожайности льна. Наибольшей она была при обработке посевов баковой смесью гербицидов Магнум и Корсар – 2,2 т/га, что существенно, на 0,24-0,69 т/га превышает варианты с внесением только одного из данных гербицидов. Остаточное количество следов действующего вещества гербицидов и продуктов его распада в продукции льна, обнаружено не было [16]. Исследования, проведенные в республике Беларусь, показали, что композиционные составы из почвенного гербицида и послевсходового действия против злаковых, однолетних и многолетних двудольных сорняков с осенним применением глифосата, подавляли в посеве льна масличного двудольные сорняки на 92,0-100,0 % и злаковые – на 96,0-100,0 %, а так же снижали общую длину стебля самой культуры. Благодаря применению данной системы защиты, было отмечено увеличение количества коробочек на растении, количества семян в коробочке, массы 1000 семян, а так же обеспечена достоверная прибавка урожайности маслосемян [17]. В условиях Саратовской области высокую эффективность в борьбе с сорняками в посевах льна показала баковая смесь Секатор Турбо с Фуроре Супер – 95,1 %. Сильное токсическое действие эта баковая смесь оказала как на двудольные (90,1-93,5 %), так и на злаковые (97,2 %) сорняки [18]. В Волгоградской области возделывание льна масличного без применения гербицидов практически убыточно. Здесь наиболее эффективным гербицидом был Лонтрел 300 (80,6-85,7 %), гербицид Зеллек-супер оказался менее действенным (72,5-80,9 %). Баковая смесь этих гербицидов так же уступила по эффективности варианту с внесением только гербицида Лонтрел 300 [19, 20].

Таким образом, анализ литературных источников показал разнообразие подходов к химической защите посевов сельскохозяйственных растений от сорной растительности. Однако на данный момент многие из них не могут быть реализованы из-за отсутствия необходимых гербицидов в Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на льне

масличном на территории Российской Федерации [7]. Необходимы дальнейшие исследования по поиску и изучению эффективности гербицидов для совершенствования технологии по борьбе с сорной растительностью и повышению урожайности маслосемян с минимализацией ущерба экологической обстановке и обеспечению безопасности продукции.

Цель исследования – изучение продуктивности льна масличного в зависимости от применения повсходовых гербицидов и баковых смесей на чернозёме выщелоченном Западного Предкавказья.

Материал и методы исследований. Исследования по поиску оптимальных приёмов защиты посевов льна масличного сорта ФЛИЗ от сорной растительности проводили в 2017-2018 гг. на центральной экспериментальной базе ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, г. Краснодар. Почва опытного участка – чернозём выщелоченный слабогумусный сверхмощный тяжелосуглинистый.

Схема опыта включала в себя следующие варианты:

1. Контроль, без обработки;
2. Контроль, ручная прополка;
3. Опрыскивание гербицидом Тифи, ВДГ (0,025 кг/га);
4. Опрыскивание баковой смесью гербицидов Тифи, ВДГ (0,025 кг/га) и Миура, КЭ (1,2 л/га);
5. Опрыскивание гербицидом Магнум, ВДГ (0,01 кг/га);
6. Опрыскивание баковой смесью гербицидов Магнум, ВДГ (0,01 кг/га) и Миура, КЭ (1,2 л/га).

Применяемые гербициды разрешено использовать на льне масличном: Тифи и Магнум – для борьбы с однолетними двудольными, Миура – с многолетними (пырей ползучий) и однолетними злаковыми сорняками.

Посев льна осуществляли в I декаде апреля сеялкой СН-16 обычным рядовым способом (ширина междурядий 15 см). Норма высева семян – 8 млн шт./га. Общая площадь делянки – 15,0 м², учётная – 12,0 м². Повторность четырёхкратная. Размещение делянок рендомизированное. При появлении всходов льна посевы обрабатывали инсектицидом Вантекс, МКС (60 г/л) – 0,06 л/га против крестоцветной блошки. Опрыскивание посевов гербицидами проводили согласно регламента применения [7]. В контрольных вариантах без обработки и с ручной прополкой гербициды не применяли, в последнем, по мере появления сорняков, проводили их уничтожение механическим способом. Содержание масла в семенах льна масличного определяли на ЯМР-анализаторе АМВ-1006М по ГОСТ 8.596-2010 [21]. Уборку урожая осуществляли прямым комбайнированием малогабаритным комбайном Wintersteiger. Урожай приводили к 100 %-ной чистоте и 12 %-ной влажности семян [22].

Количество осадков, выпавших в допосевной период 2017 и 2018 гг. (312,0 и 472,9 мм) было достаточным для формирования хороших запасов влаги в почве (таблица 1).

Таблица 1

Погодные условия в годы проведения исследований
метеостанции «Круглик» и ВНИИМК, г. Краснодар, 2017-2018 гг.

Год	Сумма за октябрь- март	Месяц				Сумма/среднее за апрель-июль
		IV	V	VI	VII	
Количество осадков, мм						
Средненоголетнее	325	48	57	67	60	232
2017	312,0	43,5	116,0	63,4	86,7	309,6
2018	472,9	17,6	86,0	11,0	119,2	233,8
Среднесуточная температура воздуха, °С						
Средненоголетняя	—	10,9	16,8	20,4	23,2	17,8
2017	—	12,1	17,5	22,0	24,8	19,1
2018	—	13,5	19,0	23,5	26,3	20,6

Вегетационный период льна масличного характеризовался существенным превышением уровня осадков над средне многолетним в период бутонизации и созревания – в мае и июле, и их недостатком при активном росте и в фазе цветения – в апреле и июне. Температура воздуха в июне и июле была значительно выше (на 1,6–3,1 °С) средне многолетнего значения, что сказалось на снижении уровня урожайности культуры.

Результаты и обсуждение. При изучении влияния различных схем защиты льна от сорняков на показатели продуктивности, установлено, что в оба года исследований максимальная урожайность льна масличного достигнута при обработке посевов гербицидом Тифи (таблица 2), причем в 2018 году превышение урожайности этого варианта над остальными – существенно. Средняя урожайность за два года здесь составила 1,34 т/га, что на 0,12 т/га выше, чем в контрольном варианте с ручной прополкой и на 0,21 т/га выше, чем в контроле без обработки.

При обработке посевов гербицидом Магнум урожайность льна масличного была значительно ниже, составив в среднем за два года 1,16 т/га. Таков же уровень урожайности отмечен и в контрольных вариантах: в контроле без обработки – 1,13 т/га, в контроле с ручной прополкой – 1,22 т/га.

Баковые смеси Тифи + Миура и Магнум + Миура способствуют снижению урожайности культуры. Так, обработка посевов льна масличного баковой смесью гербицидов Тифи и Миура на урожайности культуры сказалась отрицательно на существенном уровне значимости: в 2017 году снижение урожайности составило 0,19 т/га, в 2018 году – 0,40 т/га. При применении баковой смеси Магнум + Миура отмечено снижение урожайности на 0,10-0,12 т/га.

Таблица 2

**Продуктивность льна масличного при применении гербицидов
ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2017-2018 гг.**

Вариант	Урожайность, т/га			Масличность семян, %			Сбор масла, т/га		
	2017 г.	2018 г.	среднее за 2017-2018 г.г.	2017 г.	2018 г.	среднее за 2017-2018 г.г.	2017 г.	2018 г.	среднее за 2017-2018 г.г.
Контроль, без обработки	1,03	1,24	1,13	45,9	46,3	46,1	0,42	0,50	0,46
Контроль, ручная прополка	0,99	1,45	1,22	45,8	46,0	45,9	0,4	0,59	0,49
Тифи, ВДГ (0,025 кг/га)	1,08	1,60	1,34	45,7	45,9	45,8	0,44	0,65	0,54
Тифи, ВДГ (0,025 кг/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га)	0,89	1,20	1,05	44,3	44,9	44,6	0,35	0,48	0,41
Магнум, ВДГ (0,01 кг/га)	0,94	1,38	1,16	45,9	46,0	45,9	0,38	0,56	0,47
Магнум, ВДГ (0,01 кг/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га)	0,84	1,26	1,05	44,7	45,7	45,2	0,33	0,51	0,42
НСР ₀₅	0,15	0,14	-	0,5	0,7	-	0,07	0,06	-

Масличность семян льна при использовании гербицидов Тифи и Магнум существенно не менялась, однако баковые смеси этих гербицидов с Миурой значительно её снизили. Так, использование Тифи + Миура существенно (на 1,0-1,4 %) снизило масличность семян льна по сравнению с применением одного гербицида Тифи, а при использовании Магнум + Миура снижение составило 0,3-1,2 % по сравнению с применением одного препарата Магнум.

Урожайность и масличность семян льна, полученных при различных вариантах применения гербицидов, оказали непосредственное влияние на сбор масла. Наибольшие значения его отмечены в 2017 и 2018 г.г. в варианте с использованием Тифи: 0,44 и 0,65 т/га соответственно, а при применении гербицида Магнум были ниже (0,38-0,56 т/га) и от уровня контрольных вариантов отличались незначительно. Обработка посевов льна масличного баковой смесью гербицидов Тифи + Миура способствовала существенному, на 0,10-0,17 т/га, снижению сбора масла по сравнению с применением одного гербицида Тифи. При применении баковой смеси Магнум + Миура отмечено снижение сбора масла на 0,05 т/га по сравнению с вариантом, где использовался только Магнум.

Выводы. Обработка посевов льна масличного гербицидом Тифи способствует увеличению его продуктивности: урожайность льна масличного превышает на 0,12 т/га контрольный вариант с ручной прополкой и на 0,21 т/га контроль без обработки. Здесь же отмечены наибольшие значения сбора масла: в 2017 году – 0,44 т/га, в 2018 году – 0,65 т/га. Применение Магнума значительного влияния на показатели продуктивности льна не оказало. При использовании гербицидов Тифи и Магнум в баковой смеси с препаратом Миура отмечено снижение урожайности на 7-14 % и масличности семян на 0,7-1,3 %.

Литература

1. ИА «АПК-Информ». Рост урожая льна в России обеспечил стране второе место в мировом производстве [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.apk-inform.com/ru/news/1106397>.
2. Мамырко Ю.В., Кривошлыков К.М., Бушнев А.С., Подлесный С.П., Лучкина Т.Н. Состояние производства и пути повышения экономической эффективности возделывания льна масличного в условиях юга России // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2018. Вып. 3(175). С. 64-71.
3. Меренкова С.П., Колотов А.П., Кипрушкина Н.А., Стенникова К.К. Перспективы выращивания льна масличного в Уральском регионе и его использования в кондитерской отрасли // АПК России. 2017. Т. 24. № 1. С. 74-79.
4. Сентябрев А.А. Лён масличный – культура больших возможностей // Земледелие. 2010. № 8. С. 27-28.
5. Доронин В.Г., Ледовский Е.Н. Системы защиты яровой пшеницы от сорняков и болезней в условиях юга Западной Сибири // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. № 4 (78). С. 9-13.
6. Дряхлов А.А. Клеверов С.А. Продуктивность льна масличного в зависимости от засоренности посевов и применения гербицидов // Проблемы сорной растительности и методы борьбы с ней: тез. докл. Междунар. науч. конф., посвящ. памяти Н.И. Протасова и К.П. Паденова, Минск-Прилуки, 22-25 февр. 2010 г. / РУП НПЦ НАН Беларуси по земледелию, Инст. защ. растений, Белорус. с.-х. акад.; редкол. С.В. Сорока [и др.]. Несвиж, 2010. С. 63-5.
7. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации. Ч. 1. Пестициды. М., 2018. С. 325-616.
8. Морозов И.В. Формирование урожая льна масличного в условиях Верхневолжья Центрального района: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Игорь Владимирович Морозов. Балашиха, 2001. 19 с.
9. Захарова Л.М. Смеси гербицидов и биологически активных препаратов для защиты льна масличного // Защита и карантин растений. 2016. № 6. С. 29-31.
10. Столяров И.А. Эффективность гербицидов широкого спектра действия в борьбе с наиболее вредоносными засорителями посевов риса // Тр. Кубан. гос. аграр. ун-та. 2009. № 4. С. 158-162, 258.
11. Гринько А.В. Эффективность почвенных гербицидов при смешанном типе засоренности кукурузы // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2018. № 3. С. 30-33.
12. Санин С.С. Фитосанитарные проблемы интенсивного растениеводства // Защита и карантин растений. 2013. № 12. С. 3-9.

- 13.Захарова Л.М., Дьяконов Ю.В. Технология защиты льна от вредных организмов с использованием препаратов «Август». М. 2013. С. 20-39.
- 14.Захарова Л.М., Кудряшова Т.А. Влияние баковых смесей гербицидов на урожайность и качество волокнистой продукции льна-долгунца // Защита и карантин растений. 2010. № 3. С. 38-39.
- 15.Понажев В.П., Рожмина Т.А., Павлова Л.Н. Проблемы обеспечения льняной отрасли высококачественным льносырьем // Достижения науки и техники АПК. 2014. № 3. С. 61-63.
- 16.Авдеенко А.П. Продуктивность льна масличного в зависимости от нормы высева и гербицидов // Успехи современной науки. 2015. № 4. С. 19-22.
- 17.Бушнев А.С., Подлесный С.П., Мамырко Ю.В., Лучкина Т.Н. Гербициды в посевах льна масличного // АгроСнабФорум. 2018. Ноябрь. С. 52-54.
- 18.Степанова Н.В., Чирик Д.П., Любимов С.В. Эффективность применения композиционных составов гербицидов в посевах льна масличного // Вестник Барановичского государственного университета. Серия: Биологические науки (общая биология), Сельскохозяйственные науки (агрономия). 2015. № 3. С. 106-113.
- 19.Медведев Г.А., Екатериничева Н.Г., Голев А.А. Приёмы повышения продуктивности льна масличного в подзоне южных чернозёмов Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2014. № 1(41). С. 57-63.
- 20.Медведев Г.А., Михальков Д.Е., Голев А.А. Продуктивность сортов льна масличного на чернозёмных почвах Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2014. № 2(34). С. 47-50.
- 21.ГОСТ 8.596-2010 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). ЯМР-анализаторы масличности и влажности сельскохозяйственных материалов. Методика поверки. М.: Стандартинформ. 2012. 11 с.
- 22.Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / Под общ. ред. В.М. Лукомца. 2-е изд., перераб. и доп. Краснодар, 2010. С. 254-261.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

МОЛЕКУЛЯРНОЕ МАРКИРОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИИ BRASSICA OLERACEA L. НА УСТОЙЧИВОСТЬ К СОСУДИСТОМУ БАКТЕРИОЗУ

Дубина Е.В., канд. биол. наук, Макуха Ю.А.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»,
Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. В данной работе изучен полиморфизм SSR-локусов по признаку устойчивости капусты белокочанной к сосудистому бактериозу. Из 26 апробированных

кодминантных молекулярных SSR маркеров, взятых из базы данных на сайте www.VegMarks, отобрано два SSR праймера, пригодных для анализа селекционного материала, отличающегося по проявлению признака резистентности к *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* Dows. Даны рекомендации дальнейшего использования проанализированных селекционных образцов в научной работе по созданию резистентных форм капусты белокочанной к сосудистому бактериозу.

Ключевые слова. Капуста белокочанная, маркер сопутствующая селекция (MAS), ПЦР – анализ, гибрид, устойчивость, сосудистый бактериоз.

MOLECULAR MARKERING IN THE BREEDING OF *BRASSICA OLERACEA* L. FOR RESISTANCE TO VASCULAR BACTERIOSIS

Dubina E.V., Cand. Sc. (Biol.), Makukha Yu.A.

FSBSI «All-Russian Rice Research Institute»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. In this work, the polymorphism of SSR loci on the basis of the resistance of cabbage to black rot was studied. Of the 26 approved codominant molecular SSR markers taken from the database at www.VegMarks, to identify the polymorphism between the resistant and susceptible forms of cabbage to black rot 2 were selected, which showed polymorphism (allelic difference) between contrasting forms. Recommendations for the further use of the analyzed breeding samples in scientific work on development of forms of cabbage resistant to black rot are given.

Keywords. White cabbage (*Brassica oleracea*), marker assisted selection, PCR-analysis, hybrid, resistance, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* Dows.

Сосудистый бактериоз – одно из самых вредоносных заболеваний сельскохозяйственных растений. К сожалению, как и большинство представителей семейства Brassicaceae капуста белокочанная восприимчива к сосудистому бактериозу. Данное заболевание вызывается бактериями *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* Dows. Бактерии рода *Xanthomonas* поражают более 400 видов растений [1, с. 308-356], включая основные продовольственные и технические культурные растения. Род *Xanthomonas* включает более 27 видов [2, с. 472-489], обладающих сходными физиологическими и генетическими признаками. Возбудитель представлен несколькими физиологическими расами (6 рас по S. Kamoun (1992) в модификации А.Игнатова) [3]. В России наиболее распространены четыре из них: 0, 1, 3 и 4; в Краснодарском крае – три: 0, 1 и 3.

Потери от сосудистого бактериоза могут быть значительными в зависимости от устойчивости сорта или гибрида, уровня агротехники и климатических факторов среды. В результате развития сосудистого бактериоза происходит значительное снижение урожая, пищевой ценности продукции (ухудшение качества кочанов), что проявляется в снижении содержания

сахаров в 1,5 раза, а аскорбиновой кислоты на 11-17 % [4, с.15-16], повышается восприимчивость к слизистому бактериозу.

В условиях Кубани болезнь может принять эпифитотийный характер в случае наличия источника инфекции, благоприятных погодных условий (высокие температуры и влажность), отсутствии генетической защиты сорта или гибрида.

В связи с дорогими химическими средствами защиты от данного заболевания в условиях интенсивного возделывания капусты белокочанной наиболее актуальным на сегодняшний день является создание гибридов, сортов и линий с генетической устойчивостью. Это позволит сократить применение химических средств защиты и минимизировать потери урожай данной культуры.

Перспективно и особо востребовано в селекции сортов и гибридов нового поколения использование современных постгеномных технологий (ДНК-маркирование), позволяющих ускорять процесс создания форм, устойчивых к различным стресс-факторам. Это способствует повышению конкурентоспособности и импортозамещению продукции капусты белокочанной.

Одним из наиболее современных методов ДНК-анализа является изучение микросателлитных локусов. Метод SSR-анализа (Simple Sequence Repeats) нашел широкое применение в научных и прикладных исследованиях для анализа генома растений и в качестве маркеров при конструировании генетических карт и идентификации видов и сортов сельскохозяйственных культур. Микросателлиты представляют собой простые, наиболее доступные, удобные и относительно недорогие маркеры, пригодные, прежде всего, для идентификации генотипов. Они стабильны в соматических клетках, локуспецифичны, их наследование, как правило, носит кодоминантный характер, что позволяет отличать гомозиготное состояние исследуемого локуса ДНК от гетерозиготного [5, с. 1717-1725].

Устойчивость капустных растений к сосудистому бактериозу проявляется в мезофилле (листовая устойчивость), окружающем гидатоды [6, с. 57] и сосудах ксилемы (стеблевая устойчивость) [7, с. 160-164; 8, с. 45-48; 9, с. 79-80]. К настоящему времени клонирован ряд генов устойчивости, проведена их молекулярная характеристика и выявлены их консервативные области [2, с.72-489; 10, с. 157-169; 11, с. 127-132; 12, с. 309-319; 5, с. 1717-1725]. Листовая устойчивость определяется несколькими специфичными генами и проявляется в виде ответной реакции сверхчувствительности растений на проникновение патогена в мезофилл листа. Стеблевая устойчивость определяется одним или двумя неспецифичными доминантными генами (Rs), независимыми от расоспецифической листовой устойчивости [8, с. 45-48].

Цель исследований – разработать с применением метода молекулярного маркирования методическую схему оценки капусты белокочанной на устойчивость к сосудистому бактериозу, позволяющую ускорить создание высокопродуктивных сортов и гетерозисных гибридов *Brassica oleracea* L.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

Выбрать из Международной базы данных VegMarks 50 нейтральных микросателлитных (SSR) маркеров. На основе ПЦР-анализа апробировать их на контрастных по резистентности к сосудистому бактериозу образцах капусты белокочанной. По данным ПЦР-анализа установить аллельную разницу между устойчивыми и восприимчивыми к заболеванию формами.

Произвести отбор наиболее информативных SSR-маркеров, показавших аллельный полиморфизм по устойчивости к сосудистому бактериозу и внедрить их в селекционный процесс для ведения маркерной селекции капусты белокочанной по данному признаку.

Провести ДНК-анализ селекционных образцов капусты белокочанной с использованием отобранных полиморфных SSR-маркеров для идентификации аллелей устойчивости и их состояния (гомо- или гетерозиготное).

Материалы и методы. За последние годы число доступных праймеров к микросателлитным локусам *Brassica oleracea* L. значительно увеличилось. В настоящее время в Международной базе данных *Brassica* Microsatellite Information Exchange (<http://www.brassica.info/ssr/SSRinfo.htm>) представлено 628 пар праймеров к фланкирующим областям микросателлитов. В базе данных <http://www.VegMarks> также имеется более 600 кодоминантных микросателлитных молекулярных маркеров для SSR молекулярно-генетических исследований капусты белокочанной [10, с. 157-169].

Для молекулярно-генетических исследований ДНК устойчивых и восприимчивых форм капусты белокочанной, а также селекционных образцов отдела овощекртофоловодства использовали кодоминантные SSR-маркеры, взятые из базы данных генетических ресурсов VegMarks, доступной на web-странице www.VegMarks [10, с. 157-169; 11, с. 127-132; 12, с. 309-319; 13, с. 1103-1112].

Праймеры, использованные в исследованиях (таблица), синтезированы фирмой ЗАО «Синтол» (г. Москва).

Таблица

Праймеры для генотипирования *Brassica oleracea* L.

№	Название праймера	Последовательности праймеров	Диапазон длин ПЦР-фрагментов, п. н.	Мотив	Геном-специфичность
1	2	3	4	5	6
1	Na10-D09	F-AAGAACGTCAAGATCCTCTGC R-ACCACCACGGTAGTAGAGCG	150-170	(GT) _n	ABC
2	Na12-A02	F-AGCCTTGTTGCTTTTCAACG R-AGTGAATCGATGATCTCGCC	160-218	(CT) _n	ABC
3	Na12-F12	F-CGTTCTCACCTCCGATAAGC R-TCCGATGTAGAATCAGCAGC	170-190	(CCG) _n	ABC
4	Ni2-B02	F-CGCTGCAATTATACGAAAGC R-CCTCATGCTCTCCAAAGACC	80-110	(GGC) _n	ABC

1	2	3	4	5	6
5	Ra2-E12	F-TGTCAGTGTGTCCACTTCGC R-AGAGAAACCCAATAAAGTAG AACC	125-165	(GA) _n	ABC
6	Ni3-G04B	F-ATACTCGGGATAGGTGTGCG R-ATGTGGCAATCCTACATTTAC	70-140	(AG) _n	ABC
7	Ol12-A04	F-TGGGTAAGTAACTGTGGTGGC R-AGAGTTCGCATACTCTGGAGC	110-150	(CT) _n	ABC
8	BRMS-006	F-TGGTGGCTTGAGATTAGTTC R-ACTCGAAGCCTAATGAAAAG	140-175	(GA) _n	ABC
9	BRMS 043	F- GCGATGTTTTTCTTCAGTGTC R- TTAATCCCTACCCACAATTTCC	318	(A) ₂₁ (T) ₁₄ (GT) ₆	ABC
10	BRMS 014	F- CCGTAAGGAATATTGAGGCA R- TTCCCAATTCTCAAACGGTA	263-295	(TC) ₁₅	ABC
11	BRMS 050	F- AACTTTGCTTCCACTGATTTTT R- TTGCTTAACGCTAAATCCATAT	164	(AAT) ₄ , (TC) ₁₉ (TTC) ₃	ABC
12	BRMS 051	F-GGCCAAGCCACTACTGCTCAGA R-GCGGAGAGTGAGGGAGTTATGG	262	(TC) ₁₅	ABC
13	BRMS 096	F- AGTCGAGATCTCGTTCGTGTCTCCC R- TGAAGAAGGATTGAAGCTGTTGTTG	194-220	(CT) ₃₀	ABC
14	AF051772	F- TCCGAAAGTGGGGAAAGG R- TGTGTCAGAAAGCGAGAAGG	154–187	(aag) ₅	ABC
15	AF458409	F- AGAAAGCAGACGGGAATGG R- TGGTTAAAGCGAAAGTGTGC	133–168	(aga) ₆	ABC
16	AJ427337	F- GCTGATGTTGATGGTGATGG R- GCCGAAGCAGACAAATAAAAC	187–212	(ga) ₅	ABC
17	BZ523957	F- ATTATGACGCCTGGTTTTA R- TTGGTTAGAAGTTATGGGAAC	231–272	(ttg) ₆	ABC
18	CC956628	F- GTCCCCTCTCTCTCCCATCC R- GAGCCATTTCTTTATTTGTTCC	201–218	(tc) ₅	ABC
19	CC956699	F- TCTCACCTATCTTCTTCTTTCTTTC R- CGCCTCGTGCTTCTTTCTC	158–198	(cac) ₉	ABC
20	CC969431	F- AAGCCACCTCACCTTAGCC R- GAAATCCCAGAGACTGAAAACC	237–272	(ga) ₆	ABC
21	CC969459	F- CCAAAGATTCAGAGGAAATGG R- GCGTCAAAAACGGTGTCG	190–205	(cgg) ₅	ABC
22	CC969497	F- CAAATGACTACGGGAACAGGA R- GGGTGGTGCTCAAGGATAAA	129–145	(tgc) ₅	ABC
23	CC969507	F- AACTGAAACGACCAAGAAGTCC R- CCAGGAGGAGAGAGAGAGAGC	298–301	(ct) ₅	ABC
24	X94979	F- TCCAAGACCGTAGAGGAGGA R- AAGCCAACAACTTCAACAACA	128–138	(atg) ₅	ABC
25	BC46	F -AGGTTTCGAGGTTGTGGCTTCT R-CTAAACTCATCGCTTCCGTAAACA	208-214	(ga) ₁₃	ABC
26	BC7	F -AAATTGTTTCTCTTCCCAT R-GTGTTAGGGAGCTGGAGAAT	119-151	(ct) ₂₄	ABC

Биоматериалом для выделения ДНК послужили свежесрезанные, в фазе 5-7 листьев, листовые пластинки устойчивых (линии Тен 133-3; 272-510; 272-576; Бр129-10) и восприимчивых (линия 279-488) растений капусты белокочанной, а также по 32 растения трёх опытных образцов, участвующих в селекционном процессе отдела овощекртофелеводства по созданию резистентных форм к сосудистому бактериозу.

ДНК выделяли стандартным методом СТАВ по Марею [15, с. 4321-4325]. Метод заключается в использовании цетилтриметиламмоний бромида (СТАВ) в качестве основного компонента буфера экстракции и преципитации.

Для проведения ПЦР нами подбирались оптимальные условия, при которых продукты амплификации четко визуализировались. На начальном этапе при постановке ПЦР в реакционную смесь вносили разное количество праймеров и dNTP (трифосфатов). Анализ продуктов ПЦР позволил установить, что оптимальная концентрация праймеров в реакционной смеси составляет 0,3 мкМ, а dNTP – 10мкл, при которой четко выявляются целевые фрагменты.

Одновременно отработывалась программа амплификации. Были апробированы разные температуры денатурации, отжига, а также количество циклов каждого этапа амплификации. При этом наблюдалось как ингибирование синтеза целевых фрагментов, так и их четкая визуализация. В результате удалось подобрать оптимальные параметры, при которых продукты амплификации четко визуализировались.

Протокол ДНК-анализа:

ПЦР смесь: 40-50 нг ДНК, 2,5 мкл буфера Taq полимеразы; 10,0 мкл трифосфата (0,5 мМ); по 0,3 мкМ прямого (F) и обратного (R) праймеров; 1 единицу Taq полимеразы в объеме 25 мкл.

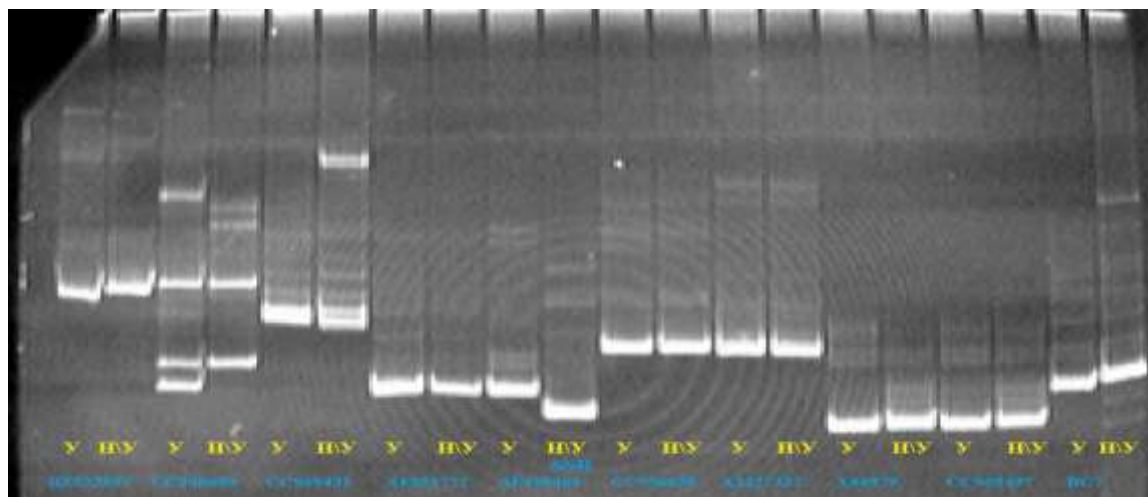
ПЦР программа: 15 минут при 95°C – начальная денатурация – 1 цикл, следующих 25 циклов: 2 мин денатурация при 94°C, 1 мин денатурация при 94°C, 30 секунд отжиг праймеров при 65°C, 45 секунд синтез при 72°C; затем каждый второй цикл температуру отжига снижаем на 1°C до достижения температуры 55°C и остальные 20 циклов: 1 мин денатурация при 94°C, 30 секунд отжиг праймеров при 55°C, 45 секунд синтез при 72°C, завершающий цикл синтеза 1 минута при 72°C.

При проведении SSR-анализа в данных условиях были получены четкие электрофоретические профили с использованием вышеуказанных молекулярных маркеров для каждого исследуемого образца капусты белокочанной.

Продукты ПЦР разделяли электрофорезом в 8 %-ном акриламидном (ПААГ) и 2 %-ном агарозном гелях на основе 1*ТВЕ буфера при напряженности поля 6 В/см. Визуализация результата электрофоретического разделения продуктов ПЦР в ПААГ проводилась с использованием бромистого этидия (BrEt, 2,7-диамино-10-этил-9-фенилфенатридинийбромид, хомидий бромид), который способен интеркалировать в двойную спираль ДНК и при таком связывании усиливается флюоресценция в проходящем УФ свете.

Результаты. В целях получения информации об эффективных молекулярных маркерах пригодных для идентификации и выявления аллельной разницы между устойчивыми и восприимчивыми образцами капусты белокочанной к сосудистому бактериозу, из базы данных [VegMarks](#) отобрано 26 кодоминантных SSR- маркеров, у которых повторяющийся мотив (разница в нуклеотидной последовательности) два-три, пять-шесть, девять нуклеотидов. В результате была получена амплификация фрагментов различной длины, хорошо разделяемых в полиакриламидном и агарозном геле.

При сравнении SSR-профилей контрастных форм капусты белокочанной по признаку «устойчивости к сосудистому бактериозу» из апробированных микросателлитных маркеров высокий полиморфизм выявлен у 7 кодоминантных SSR-маркеров. Пример, полученных генетических профилей исследуемых образцов с использованием праймеров BZ523957, CC956699, CC969431, AF458409, CC969459, CC969507 и BC46, представлен на рисунке 1.



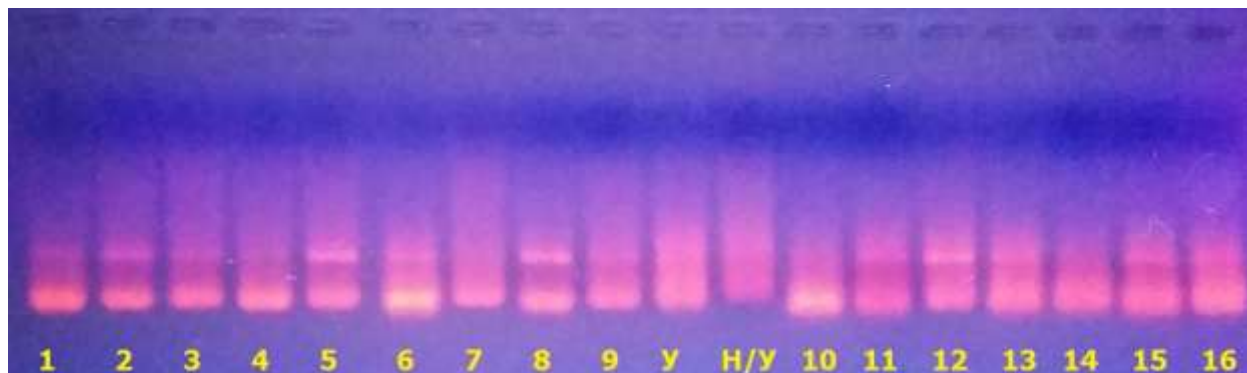
Примечание: BZ523957, CC956699, AF051772, AF 458409, CC956628, AJ427337, X94979, CC969497, BC7– кодоминантные микросателлитные маркеры;
У – линия Тен 133-3 (донор устойчивости к расам 0, 1, 3, стандарт);
Н/У – линия 279-488 (неустойчивая, стандарт).

Рисунок 1. Электрофоретическое разделение продуктов ПЦР в ПААГ

Как видно из рисунка 1, наибольшее количество SSR-фрагментов было получено при использовании праймеров BC46, CC956699, AF 458409 и BC7, а наименьшее – при использовании праймеров AF051772, CC956628, AJ427337, X94979, CC969497.

Полученный полиморфизм был использован для маркирования устойчивости капусты белокочанной к сосудистому бактериозу у селекционных образцов, созданных в отделе овощекартофелеводства. На основе ПЦР с использованием отобранных полиморфных SSR-маркеров проведен ДНК-анализ трех селекционных образцов капусты белокочанной (по 32 растения каждого образца) для идентификации устойчивого аллеля в генотипах анализируемых растений.

На рисунках 2-3 приведены примеры генетических профилей геномной ДНК, выделенной из растений исследуемого селекционного образца №2 отдела овощекартофелеводства.

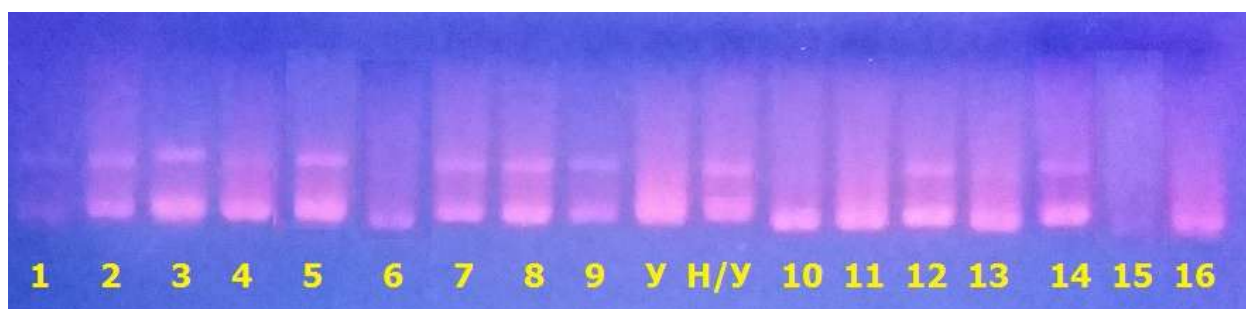


Примечание: 1-16 – анализируемые растения селекционного образца №2;
У – устойчивая линии Тен 133-3, имеющая в генотипе донорную аллель;
Н/У – неустойчивая линия 279-488

Рисунок 2. Электрофоретические профили ПЦР продуктов анализируемых растений капусты белокочанной при использовании пары праймеров BC46 в 2%-ном агарозном геле

Из рисунка 2 видно, что по локусу BC46 донорную аллель в генотипе имеют растения под №№ 6, 8, 10, 11, 13, 15 и 16. Данные растения могут быть использованы в дальнейшей работе по созданию резистентных линий и гибридов капусты белокочанной к сосудистому бактериозу. Остальные растения селекционного образца №2 можно выбраковать по данному признаку.

На рисунке 3 представлены результаты амплификации анализируемых растений капусты белокочанной селекционного образца №2 по локусу AF 458409.



Примечание: 1-16 – анализируемые растения селекционного образца №2;
У – устойчивая линии Тен 133-3, имеющая в генотипе донорную аллель;
Н/У – неустойчивая линия 279-488

Рисунок 3. Электрофоретические профили ПЦР продуктов анализируемых растений капусты белокочанной при использовании пары праймеров AF 458409 в 2%-ном агарозном геле

Результаты, представленные на рисунке 3, отражают различие между донорной и рецессивной аллелями у анализируемых образцов. Кроме того, результаты амплификации по локусам BC46 и AF 458409 имеют сходство. По локусу AF 458409 анализируемые растения под №№6, 10, 11, 13, 15 и 16 также несут в генотипе донорную аллель устойчивости к сосудистому бактериозу и рекомендуются к дальнейшему использованию по программе создания резистентных гибридов и линий к *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* Dows.

Обнаруженные SSR-маркеры могут использоваться в селекционных программах по созданию гибридов и линий капусты белокочанной, устойчивые к сосудистому бактериозу.

Таким образом, в результате исследований из 26 изученных кодоминантных молекулярных SSR маркеров, взятых из базы данных [VegMarks](#), для выявления полиморфизма между устойчивой и восприимчивой формами капусты белокочанной к сосудистому бактериозу отобрано 7, показавших полиморфизм (аллельную разницу) между контрастными формами. При анализе селекционных образцов с использованием этих маркеров высокая степень полиморфизма микросателлитных последовательностей была выявлена в двух: BC46 и AF 458409. Данные SSR праймеры рекомендуются для анализа селекционного материала, отличающегося по проявлению признака резистентности к *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* Dows. Это позволит четко проводить генетическое маркирование анализируемых селекционных ресурсов капусты белокочанной и значительно сокращать селекционный процесс.

Литература

1. Leyns F., De Cleene M., Swings J., De Ley J. The host range of the genus *Xanthomonas* // Bot. Rev. 1984. Vol. 50. P. 308-356.
2. Vauterin L., Hoste B., Kesters K. and Swings, J. Reclassification of *Xanthomonas* // International Journal of Systematic Bacteriology. 1995. Vol. 45. P. 472-489.
3. Игнатов А.Н. Бактериозы в России: угроза реальна // Агро XXI века. 2012. Cited from <http://www.agroxxi.ru/>.
4. Лазарев А.М. Сосудистый бактериоз – вредоносная болезнь капусты // Овощеводство и тепличное хозяйство. 2006. № 11. С. 15-16.
5. Louarn S., Torp A.M., Holme I.B. Database derived microsatellite markers (SSRs) for cultivar differentiation in *Brassica oleracea* // Genet. Res. Crop Evol. 2007. Vol. 54. P. 1717-1725.
6. Самохвалов А.Н., Рогачев Ю.Б., Игнатов А.Н. Методические рекомендации по ускоренной оценке и отбору исходного селекционного материала капусты на групповую устойчивость к киле и бактериозам. М., 1995. С. 57.
7. Ситников С.В., Дякунчак С.А., Селекция гибридов F1 среднеспелой белокочанной капусты на устойчивость к *Xanthomonas campestris* // Проблемы научного обеспечения овощеводства юга России: Сб. научных трудов. Краснодар, 2009. С. 160-164.

8. Студенцов О.В., Петровская Н.Н. Устойчивость коллекционных сортов капусты к сосудистому бактериозу в предгорной зоне Северного Кавказа // Бюлл. ВНИИ растениеводства. 1981. С. 45-48.
9. Сухорокова Н.С. Метод отбора в селекции капусты белокочанной на устойчивость к сосудистому бактериозу. Фитонциды, бактериальные болезни растений // Материалы конференции. Львов, 1990. Ч. 2. С. 79-80.
10. Minamiyama Y., Tsuru M., Hirai M. An SSR based linkage map of *Capsicum annuum* // Molecular Breeding. 2006. Vol. 18. P. 157-169.
11. Hanacek P., Vyhnanek T., Rohrer M., Cieslarova J., Stavelikova H. DNA polymorphism in genetic resources of red pepper using microsatellite markers // Hort. Sci. (Prague). 2009. Vol. 36(4). P. 127-132.
12. Suwabe et. al. Simple sequence repeat-based comparative genomics between *Brassica rapa* and *Arabidopsis thaliana*: The genetic origin of clubroot resistance // Genetics. 2006. Vol. 173. P. 309-319.
13. Lowe A. J., Moule C., Trick M., Edwards K. J. Efficient large-scale development of microsatellites for marker and mapping applications in *Brassica* crop species // Theor. Appl. Genet. 2004. Vol. 108. P. 1103-1112.
14. Szewc-McFadden AK; Kresovich S; Bliet SM; Mitchell SE; McFerson JR Identification of polymorphic, conserved simple sequence repeats (SSRs) in cultivated *Brassica* species // Theoretical and Applied Genetics. 1996. Vol. 93. P. 534-538.
15. Murray M.G., Thompson W.F. Rapid isolation of high molecular weight plant DNA // Nucleic Acids Research Journal. 1980. Vol. 10. P. 4321-4325.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ (МОЛЕКУЛЯРНОЕ МАРКИРОВАНИЕ) В СЕЛЕКЦИИ РИСА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К *RYRICULARIA ORYZAE* CAV.

Дубина Е.В., канд. биол. наук, Рубан М.Г.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»,
Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Болезни сельскохозяйственных культур являются основной причиной снижения урожайности и качества продукции. Пирикулярриоз (возбудитель - *Pyricularia oryzae* Cav.) является самым опасным заболеванием на рисовых полях. Наиболее эффективной, экономически оправданной и экологически щадящей стратегией борьбы с ним является создание устойчивых сортов. Актуально в данном направлении применение современных пост-геномных технологий (молекулярное маркирование) с использованием ДНК-маркеров, сцепленных с локусами устойчивости к пирикулярриозу. Это существенно сокращает селекционный процесс и позволяет в короткие сроки создавать устойчивые к заболеванию формы риса. В связи с этим цель работы заключалась в интрогрессии эффективного для юга России гена расоспецифической устойчивости к пирикулярриозу *Pi-ta* в генотип высокопродуктивного сорта риса отечественной селекции Флагман для повышения его устойчивости к заболеванию, а также получения на его основе новых резистентных форм к *Pyricularia oryzae* Cav. Для достижения поставленной цели нами в 2007 году проведена гибридизация отечественного сорта Флагман с сортом-донором IR-36, который имеет период

вегетации более 150 дней. Однако для местной зоны рекомендуется возделывать сорта с периодом вегетации не более 125 дней. В связи с этим было проведено три беккросса и получен селекционный материал, который изучался по хозяйственно-ценным признакам в селекционных питомниках. По результатам оценки и жёсткой браковки, а также по данным фитопатологического теста на устойчивость к пирикулярриозу выделилось несколько образцов с высокими показателями по качеству крупы, устойчивости к пирикулярриозу, урожайности и хозяйственно-ценным признакам. В 2017 году высокоурожайный сортообразец риса КП-171-14 с геном *Pi-ta*, адаптированный к условиям выращивания на юге России [1, р. 752-756], устойчивый к краснодарской популяции патогена *Pyricularia oryzae* Cav., а также имеющий высокое качество крупы передан в Государственное сортоиспытание (ГСИ) под названием Альянс. Сортообразцы КП-30 (Ленарис) и КП-23 (Капитан) переданы на ГСИ в 2018 году. Возделывание таких сортов в производстве позволит сократить применение химических средств защиты и избежать загрязнения зерновых экосистем.

Ключевые слова. Рис, ПЦР, селекция, гены устойчивости, молекулярные маркеры.

BIOTECHNOLOGICAL APPROACHES (MOLECULAR MARKING) IN THE BREEDING OF RICE FOR RESISTANCE TO *PYRICULARIA ORYZAE* CAV.

Dubina E.V., Cand. Sc. (Biol), Ruban M.G.

FSBSI «All-Russian Rice Research Institute»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. Diseases of agricultural crops are the main reason for lowering yield and quality of product. Blast (causative agent *Pyricularia oryzae* Cav.) – is the most harmful disease on rice fields. The most effective, economically justified and environmentally friendly strategy for combating it is development of resistant varieties. The application of modern post-genomic technologies (molecular marking) using DNA markers linked to loci of resistance to blast is relevant in this area. This allows significantly reducing the breeding process and in a short time to develop disease-resistant rice forms. In this regard, the aim of the work was to develop a breeding material, as well as highly productive rice varieties and lines with genes of resistance to blast based on the use of molecular marking method. To achieve this goal, we have since 2007 launched a program for the introduction of an effective for the south of Russia, blast resistance gene *Pi-ta* into domestic rice variety Flagman. As a result of a number of recurrent crosses, breeding material was obtained, which was studied on economic-valuable traits in breeding nurseries. As a result of evaluation and rigorous rejection, as well as the results of the phytopathological test for resistance to blast, several lines were identified that have high indicators of milled rice quality, resistance to blast, yield and economic-valuable traits. Rice accession KP-171-14 with *Pi-ta* gene, adapted to growing conditions of the South of Russia, resistant to Krasnodar population of *Pyricularia oryzae* Cav., and having high yield and grain quality in 2017 was passed to State Varietal Testing (SVT) under the name Alliance. Accessions KP-30 and KP-23 are tested for economically valuable traits and resistance to disease in competitive variety testing. The best sample will be submitted to SVT. The introduction and cultivation of such varieties in production will reduce the use of chemical protection products, obtain environmentally friendly agricultural products and avoid contamination of grain ecosystems.

Keywords. Rice, PCR, breeding, resistance genes, molecular markers.

В селекции растений, основанной на классических методах – гибридизации и отборе, в настоящее время широко используются методы молекулярного маркирования, которые позволяют идентифицировать целевые гены и отбирать желаемые генотипы, основываясь на ДНК-анализе [2, с. 54-59; 3, с. 133-140]. В связи с этим, в мировой практике возникло такое направление, как маркер-опосредованная селекция (marker assisted selection – MAS). С её помощью осуществляется молекулярно-генетическое сопровождение селекционного процесса, начиная с подбора исходного материала, наличия желательных генов, и, заканчивая паспортизацией нового сорта [4, р. 3-21].

Для успеха MAS при идентификации целевых генов в гибридном материале важно свести к минимуму расстояние между маркером и геном, поэтому лучше использовать маркеры, расположенные в непосредственной близости к гену, в пределах 5сМ [5, р. 1345-1355]. Кроме того, надёжность маркерного отбора возрастает при использовании фланкирующих, окружающих ген с двух сторон, или внутригенных маркеров, напрямую идентифицирующих нужный аллель.

Маркеры, тесно сцепленные с целевым геном или локусом хромосомы, в котором такой ген находится, значительно облегчают селекционную работу и позволяют ускоренными темпами создавать генотипы, имеющие необходимые гены, в том числе гены резистентности к биотическим стрессовым факторам среды [3, р. 133-140].

Пирикулярриоз считается одним из наиболее вредоносных заболеваний риса на всей территории возделывания данной культуры. В связи с этим создание устойчивых к пирикулярриозу сортов – важное направление селекции, наряду с повышением урожайности риса и качества зерна.

Гены устойчивости к заболеваниям защищают растения риса от грибной, бактериальной, вирусной и других инфекций, являясь первым уровнем сложной генетической защитной системы. Растения, несущие доминантный (или кодоминантный) ген устойчивости (R), реагируют на патогены, содержащие соответствующий ген авирулентности (AVR), запуская сигнальный трансдукционный путь, который активирует защитную систему [6, р. 967-975; 7, р. 425-434; 8, р. 859-863].

Идентификация основных генов устойчивости была начата еще в начале двадцатого века, когда Sasaki открыл физиологические расы *P. oryzae*, отличающиеся способностью заражать различные сорта риса [2, р. 54-59].

Первым изученным геном, придающим устойчивость к пирикулярриозу, был *Pi-a*, определенный Н. Shinoda. В дальнейшем широкое генетическое изучение привело к открытию 25 основных генов устойчивости к пирикулярриозу и подбору стандартных сортов риса для дифференциации этих генов. К настоящему времени известно более 50 генов, контролирующих устойчивость. Среди них есть гены, имеющие более чем одну аллель устойчивости. Например, пять аллелей известно в локусе *Pi-k* на 11 хромосоме, две – у *Pi-ta* локуса на хромосоме 12 и две в локусе *Pi-z* на хромосоме 6. В центромерном регионе шестой хромосоме также картированы такие гены устойчивости как *Pi-9*, *Pi-40*, *Pi-13*, *Pi-z*, *Pi-z^t* и др.; в одиннадцатой – *Pi-a*, *Pi-1*,

Pi-18, *Pi-k*, *Pi-kh* и др.; в двенадцатой хромосоме идентифицированы гены *Pi-4a (t)*, *Pi-4b (t)*, *Pi-6 (t)* и *Pi-12 (t)* [9, p. 507-528].

Для успешной селекции на устойчивость к данному заболеванию, у селекционера в первую очередь должна быть чёткая информация об эффективных генах резистентности для местной зоны возделывания культуры риса, а также необходимая информация о биоразнообразии самого патогена *P. oryzae* Cav. [1, p. 752-756].

Согласно нашим исследованиям ген расоспецифической устойчивости к пирикулярриозу *Pi-ta* является эффективным для юга России [10, с. 29-35; 11, с. 20-27.]. Он хорошо изучен и секвенирован [2, p.54 – 59]. Ген локализован в центромерном регионе двенадцатой хромосомы и кодирует 928-аминокислотный полипептид с молекулярной массой 105 kD [2, p.133 – 140]. Сотрудниками нашей лаборатории была разработана маркерная система, позволяющая напрямую идентифицировать ген *Pi-ta* в гибридных растениях [12]. В 2016 году сотрудниками института сельскохозяйственной биотехнологии (г. Москва) система была усовершенствована и разработан внутригенный молекулярный маркер, напрямую идентифицирующий целевой ген, а также его аллельное состояние [13, с. 45-48].

Целью работы послужило введение эффективного для юга России гена расоспецифической устойчивости к пирикулярриозу *Pi-ta* в генотип высокопродуктивного сорта риса отечественной селекции Флагман для повышения его устойчивости к заболеванию, а также получение на его основе новых резистентных форм к *P.oryzae*.

Материалы и методы. Донором для введения гена устойчивости к пирикулярриозу в отечественный сорт риса Флагман (материнская форма) стал сорт зарубежной селекции IR- 36. В условиях выращивания Краснодарского края он показал себя как позднеспелый (с периодом вегетации 155 дней). В местной зоне рисосеяния предпочтительно возделывание сортов, созревающих не более, чем за 125 дней, поэтому материнская форма для гибридизации была высажена в три срока, с разницей в 10 дней, тем самым увеличивая вероятность совпадения периодов цветения родительских форм. При гибридизации растений использовали пневмокастрацию материнских форм и опыление «ТВЕЛЛ»-методом [14, с. 15-17]. Растения выращивали в камерах искусственного климата.

Для контролирования наличия, а также аллельного состояния гена *Pi-ta* в гибридных растениях использовали кодоминантный внутригенный молекулярный маркер, позволяющий идентифицировать сразу доминантную и рецессивную аллели, размер ПЦР-продукта которых отличается почти на 300 пар олигонуклеотидов, что позволяет выполнять визуализацию продукта ПЦР-реакции, как в полиакриламидном, так и в агарозном геле, что немаловажно с точки зрения методического удобства при проведении массовых анализов. Размер ПЦР-продукта у сортов с устойчивым аллелем гена составляет 270 п.о.; у сортов с восприимчивым аллелем – 563 п.о. [12; 13, с. 45-48] (таблица 1).

Таблица 1

Нуклеотидная последовательность праймеров для идентификации гена *Pi-ta*

Название гена	Нуклеотидная последовательность	
Pi-ta	F1-N	GCC GTG GCT TCT ATC TTTA CAT G
	R1	ATC CAA GTG TTA GGG CCA ACA TTC
	F2	TTG ACA CTC TCA AAG GAC TGG GAT
	R2-N	TCA AGT CAG GTT GAA GAT GCA TCG A

Экстракцию (выделение ДНК) осуществляли методом СТАВ [15, р. 4321-4325]. ПЦР проводили с 40-50 нг ДНК, 0,1 μ M dNTPs, 25mM KCL, 60 mM Tris-HCL (pH 8,5), 0,1 % Тритон X-100б 10 mM 2-меркаптоэтанол, 1,5 mM MgCl₂, 1 единица Taq-полимеразы и 0,3 μ M прямого и обратного праймеров в конечном объёме 25 мкл. Состав праймеров приведен в таблице 1

Для проведения амплификации нами были оптимизированы условия и составлен протокол условий ПЦР: начальная денатурация – 5 минут при 94°C – 1 цикл. Следующие 35 циклов: денатурация – 35 сек при 94°C; отжиг праймеров 45 сек при 60° C; синтез 30 сек при 72°C. Синтез 5 мин при 72°C – 1 цикл.

При электрофорезе использовали 8 %-ный полиакриламидный гель. Полиморфизм контрастных аллелей визуализировался после трёх часов электрофореза при напряжении 250V. После электрофореза гелевые пластины помещали на 20-30 минут в раствор бромистого этидия и затем фотографировали в ультрафиолетовом свете.

Оценка донорной линии риса IR-36 и отечественного сорта Флагман на устойчивость к местной популяции *Pyricularia oryzae* проводилась в полевых условиях инфекционного питомника рисовой оросительной системы ФГБНУ «ВНИИ риса» в соответствии с методическими указаниями [16, 12с.; 17, 14 с.]. В качестве восприимчивого контроля использовали сорта риса Победа 65, а устойчивого контроля – сорт риса Авангард.

Инокуляцию растений проводили культурой гриба, выделенной из гербарного материала, собранного на полях Краснодарского края. Суспензию конидий для заражения приготавливали путем смыва с поверхности колоний спорово-мицелиальной массы. Инокуляцию осуществляли суспензией в концентрации 10⁵ конидий/мл. Растения заражали в полевых условиях инфекционного питомника в фазы кушения, вымётывания – цветения из расчета 0,5 мл на одно растение. При обработке использовали опрыскиватель. В суспензию для лучшей адгезии добавляли «Твин» (Россия) из расчёта 1 капля на литр воды.

Учёт степени поражения растений (в процентах) проводили на 14 день после инокуляции, согласно экспресс-методу оценки сортовой устойчивости риса к пирикулярриозу. Оценку осуществляют, учитывая два показателя: тип реакции (в баллах) и степень поражения (в процентах), используя при этом десятибалльную шкалу Международного института риса [16, 12с.]:

- устойчивые – 0-1 баллов – отсутствие поражения, мелкие коричневые пятна, покрывающие менее 25 % общей поверхности листьев;

- среднеустойчивые – 2-5 баллов – типичные пирикулярриозные пятна эллиптической формы, 1-2 см длиной, покрывающие 26-50 % общей поверхности листьев;

- неустойчивые – 6-10 баллов – типичные пирикулярриозные пятна эллиптической формы, 1-2 см длиной, покрывающие 51 и более % общей поверхности листьев.

Интенсивность развития болезни (ИРБ, %) рассчитывали по формуле:

$$\text{ИРБ} = \sum (a*b) / n*9,$$

где ИРБ – интенсивность развития болезни, %;

$\sum (a*b)$ – сумма произведений количества пораженных растений, умноженных на соответствующий балл поражения,

n – число, учтенных растений, шт.

В зависимости от балла поражения все сорта условно делят на 4 группы: устойчивый тип, промежуточный, восприимчивый, сильновосприимчивый.

Для оценки по хозяйственно-ценным признакам исследуемые сортообразцы высевались в ФГУЭСР «Красное» ВНИИ риса на рисовой оросительной системе по предшественнику многолетние травы. Все агротехнические работы выполнялись по общепринятой методике ВНИИ риса [18, 416 с.; 19, 156 с.].

В течение вегетации проводили фенологические наблюдения по принятой во ВНИИ риса методике. Учитывались сроки фаз вегетации до цветения и полной спелости. В фазу полной спелости проводили оценку на полегаемость, осыпаемость [20, 38 с.].

Перед уборкой проводилась сортовая прополка с удалением нетипичных растений в делянках.

Статистическую обработку полученных данных проводили по Доспехову Б.А. [18, 416 с.].

Результаты. Для получения новых резистентных форм к *P. oryzae* в 2007 году на основе использования технологии MAS нами проведена гибридизация сорта-донора гена устойчивости к пирикулярриозу *Pi-ta* IR-36 с отечественным сортом риса Флагман, в результате которой получено F1 поколение, растения которого имели высокую степень стерильности (до 95 %). После проведения первой серии беккроссов в 2008 году в камерах искусственного климата получено BC1 и BC2 поколение. В BC1-популяциях фертильность возросла и в среднем составляла около 50 %. Начиная с первого возвратного скрещивания, проводился маркерный контроль на присутствие переносимых донорных аллелей в гибридном потомстве. Отбирали растения, которые по результатам ДНК-анализа несли донорную аллель гена устойчивости к патогену, а также отмечали те растения, которые показали наименьший период вегетации до цветения. Растения, в генотипе которых аллели устойчивости не были обнаружены, выбраковывали.

В BC₂-популяции по данным ДНК-анализа отбирали растения, несущие донорные аллели, которые вовлекали в следующий беккросс, предварительно выбраковав формы с нежелательным морфотипом.

Известно, что восстановление генома рекуррентного родителя (RP) при возвратных скрещиваниях в BC₃ составляет 93,75 % [21, р.41-43], поэтому было проведено три беккросса.

В 2009 году получено BC₃ поколение. Среди растений BC₃ были отобраны формы с наименьшим вегетационным периодом и наибольшей фертильностью метёлки. Семена этих растений высадили для получения сегрегирующей BC₃F₁ популяции. Самоопыление растений риса, гетерозиготных по селектируемым генам, даёт возможность перевести приоритетную аллель в гомозиготное состояние. Маркерный анализ полученной популяции выявил образцы, несущие вводимые целевые гены в гомозиготном состоянии (рисунок 1).



Примечание: дорожка №1 – сорт Флагман (материнская форма) – размер ПЦР-продукта 563 п.о.; дорожка №2 – сорт-донор IR-36 – размер ПЦР-продукта 270 п.о. (отцовская форма); 3-8 – гибридные растения BC₃F₁ – поколения; маркер мол. веса – маркер молекулярного веса pBR322/BsuRI.

Рисунок 1. Результаты ПЦР-анализа на ген устойчивости к пирикулярриозу *Pi-ta*

В селекции риса желательным является низкорослый тип растений, с высокой интенсивностью первоначального роста, устойчивый к полеганию, с продуктивной метёлкой и неосыпающимися в фазу полной спелости колосками. Среди растений, которые по результатам ДНК-анализа, несли ген *Pi-ta* в гомозиготном состоянии, удалось отобрать несколько форм, совмещающих в себе скороспелость, низкорослость, неосыпаемость и фертильность колосков. Семена этих растений были высеяны и в потомстве отобрали лучшие экземпляры, которые в 2010 году были переданы в селекционный процесс для оценки по хозяйственно-ценным признакам. Растения, не удовлетворяющие таким требованиям, выбраковывали. Далее в 2010-2013 гг., переданные нами в селекционный процесс линии риса с интродуцированным геном устойчивости к пирикулярриозу *Pi-ta* проходили оценку по комплексу хозяйственно-ценных признаков в селекционном питомнике. После оценки и жёсткой браковки для контрольного питомника отобрано 23 линии, из которых в 2014 году выделилось по комплексу

признаков три устойчивые к пирикулярриозу, с хорошим качеством крупы и высокой урожайностью линии риса с геном *Pi-ta*: КП-171-14 (Альянс), КП-30 (Ленарис) и КП-23 (Капитан). Результаты их оценки приведены в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика сортов и сортообразцов риса конкурсного
сортоиспытания

Название линии / сорта	Уро- жай- ность, т/га	Вегета- ционный период, дней	Высота расте- ния, см	Масса 1000 зёрен, г	l/b зерна	Выход крупы, %	ИРБ, %
КП-171-14 (Альянс)	9.2	120	85.3	29.1	2.6	73.2	32.3
КП-30 (Ленарис)	10.6	115	77.8	30.4	2.6	72.3	16.7
КП-23	9.9	115	75.6	30.2	2.4	71.2	21.3
Флагман (St)	7.1	116	91.0	26.7	1.9	71.6	59.1
НСР ₀₅	0.5	2.0	6.7	2.3	0.3	1.4	3.5

Примечание: l/b – отношение длины к ширине у зерновки; ИРБ – индекс развитие болезни; St – стандарт.

Данные таблицы показывают, что растения этих сортообразцов адаптированы к условиям выращивания на юге России. Они имеют оптимальный вегетационный период (115-120 дней), фертильность колосков метелки, короткостебельны 77-85 см, устойчивы к полеганию, а также к краснодарской популяции патогена *Pyricularia oryzae* Cav. Метёлка у них слегка пониклая, компактная, длиной 16-19 см. Зерно удлинённое (l/b – 2.3 – 2.4 – 2.6), масса 1000 зёрен около 30 и более грамм. Выход крупы – 71-73 %. При пересчете на 1 га формируют урожайность 9.0-12.0 т зерна (рисунок 2). Сорт риса Альянс в 2017 году передан на Государственное сортоиспытание.



Рисунок 2. Сортообразец риса Ленарис с геном устойчивости
к пирикулярриозу *Pi-ta*

В настоящее время сортообразцы КП-30 и КП-23 проходят изучение по комплексу хозяйственно-ценных признаков в конкурсном сортоиспытании с дальнейшей передачей лучшей из них в государственное сортоиспытание. Кроме того, на разных этапах селекционного процесса продолжается изучение новых линий риса с геном резистентности к пирикулярриозу *Pi-ta*.

Таким образом, на основе использования методов молекулярного маркирования проведена интрогрессия эффективного для юга России гена расоспецифической устойчивости к пирикулярриозу *Pi-ta* в генотип отечественного сорта риса Флагман. Среди гибридных растений отобраны формы с оптимальным вегетационным периодом и наибольшей фертильностью колосков метелки. Маркерный анализ, а также фитопатологический тест полученных популяций выявил устойчивые к пирикулярриозу образцы риса, несущие целевые гены в гомозиготном состоянии. Сортообразец риса КП-171-14 (Альянс) в 2017 году передан на государственное сортоиспытание. Сортообразцы КП-30 и КП-23 в 2018 году изучались в КСИ (конкурсное сортоиспытание) третьего года. Они переданы на государственное сортоиспытание. Все три сорта устойчивы к краснодарской популяции патогена *Pyricularia oryzae* Cav., адаптированы к условиям выращивания на юге России, имеет высокую урожайность и качество крупы.

Устойчивые к пирикулярриозу сорта риса необходимы в производстве, а также для повышения конкурентоспособности и импортозамещения. Они позволят увеличить урожайность и валовые сборы зерна риса, избежать эпифитотий развития болезни. При этом сократится применение химических средств защиты, что снизит фунгицидную нагрузку на экосистему и позволит избежать загрязнения зерновых экосистем и получать экологически чистую сельхозпродукцию.

Литература

1. Dubina E.V., Mukhina Z.M., Kharitonov E.M., Shilovskiy V.N., Kharchenko E.S., Esaulova L.V., Korkina N.N., Maximenko E.P., Nikitina I.B. Creation of blast disease-resistant rice varieties with modern DNA-markers // Russian Journal of Genetics. 2015. Vol. 51(8). P. 752-756.
2. Cho Y.G., Eun M.Y., McCouch, Chae Y.A. The semidwarf gene, sd-1, of rice (*Oryza sativa* L.) // II. Molecular mapping and marker-assisted selection. Theor. Appl. Genet. 1994. Vol. 89. P. 54-59.
3. Jena K.K., Moon H.P., Mackill D.J. Marker assisted selection – a new paradigm in plant breeding // Korean, J. Breed. 2003. Vol. 35. P. 133-140.
4. Хавкин Э.Е. Молекулярные маркеры в растениеводстве// Сельскохозяйственная биология. 1997. № 5. С. 3-21.
5. Ashkani S., Rafii M., Sariah M., Siti N.A.A., Rusli I., Harun A., Latif M. Analysis of simple sequence linked with blast disease resistance genes in a segregating repeat markers population of rice (*Oryza sativa*) // Genet Mol Biol. 2011.Vol. 10. P. 1345-1355.
6. Frisch M., Bohn M., Melchinger A.E. Minimum sample size and optimal positioning of flanking markers in marker-assisted backcrossing for transfer of a target gene // Crop science. 1999. Vol. 39. P. 967-975.

7. Matsumura H., Nirasawa S., Kiba A., Urasaki N., Saitoh H., M. Ito, Kawai-Yamada M., Uchimiya H. and Terauchi R. Overexpression of Bax inhibitor suppresses the fungal elicitor-induced cell death in rice (*Oryza sativa* L.) cells // *The Plant Journal*. 2003. Vol. 33. P. 425-434.
8. Yu Z.H., Mackill D.J., Bonman J.M., McCouch S.R., Guiderdoni E. Molecular mapping of genes for resistance to rice blast // *Theor. Appl. Genet.* 1996. Vol. 93. P. 859-863.
9. Bonman J., Khush G., Nelson R. Breeding rice for resistance to pest // *Annu. Rev. Phytopathol.* 1992. Vol. 30. P. 507-528.
10. Дубина Е.В., Костылев П.И., Рубан М.Г., Анискина Ю.В., Шилов И.А., Велишаева Н.С., Есаулова Л.В. Изучение биоразнообразия *Pyricularia oryzae* Cav. в рисосеющих зонах юга России на основе метода ПЦР // *Зерновое хозяйство России*. 2017. Т. 6(54). С. 29-35.
11. Харченко Е.С., Дубина Е.В., Гаркуша С.В., Рубан М.Г., Есаулова Л.В., Авакян Э.Р., Балясный И.В. Изучение биоразнообразия популяции возбудителя *Pyricularia oryzae* Cav. на юге России // *Научный журнал «Наука Кубани»*. 2017. № 1. С. 20-27.
12. Мягких Ю.А. Применение молекулярного маркирования для повышения эффективности селекции риса: дис. ... канд. биол. наук. Краснодар, 2009.
13. Шилов И.А., Колобова О.С., Анискина Ю.В., Шалаева Т.В., Велишаева Н.С., Костылев П.Н., Дубина Е.В. Усовершенствование метода идентификации генов устойчивости к пирикулярриозу риса Pi-ta, Pi-b // *Достижения науки и техники АПК*. 2016. Т. 30 (8). С. 45-48.
14. Лось Г.Д. Перспективный способ гибридизации риса // *Сельскохозяйственная биология*. 1987. Т. 12. С. 15-17.
15. Murray M.G., Thompson W.F. Rapid isolation of high molecular weight plant DNA // *Nucleic Acids Research*. 1980. Vol. 10. P. 4321-4325.
16. Аверьянов А.А., Лапикова В.П., Петелина Г.Г. Лабораторный экспресс-метод оценки сортовой устойчивости риса к пирикулярриозу // *Большие Вяземы: ВНИИФ*. 1990. 12 с.
17. Фролова В.С., Коваленко Е.Д., Наскидашвили Ж.Г., Силичева Т.М. и др. Методические указания по оценке устойчивости сортообразцов риса к пирикулярриозу в инфекционном питомнике. М.: ВАСХНИЛ, 1983. 14 с.
18. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 4-е, перераб. и доп. М.: Колос, 1979. 416 с.
19. Сметанин А.П., Дзюба В.А., Апрод А.И. Методики опытных работ по селекции, генетике, семеноводству, семеноведению и контролю за качеством семян риса. Краснодар, 1972. 156 с.
20. Практическое руководство по интенсивной технологии возделывания риса в Краснодарском крае. Краснодар, 1986. 38 с.
21. Openshaw S.J., Jarboe S.J., Bears W.D. Marker assisted selection in backcross breeding. In: *Analysis of molecular marker data. Joint plant Breed // Symp. Ser., Corvallis, Oregon, USA*. 1994. P. 41-43.

ФИТОПАТОГЕННЫЕ МИКРОМИЦЕТЫ В СЕМЕНАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Ивебор М.В.¹, канд. с.-х. наук, Пикалова Н.А.², канд. биол. наук, доц.,
Фролов С.С.¹, канд. с.-х. наук, Фролова И.Н.¹

¹Армавирская опытная станция –
филиал ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт
масличных культур имени В. С. Пустовойта»,
Российская Федерация, г. Армавир
²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»,
Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. В соответствии с современной систематикой определен видовой состав фитопатогенных грибов в семенах подсолнечника в условиях Краснодарского края. Наиболее распространенными были представители родов *Alternaria*, *Fusarium* и *Rhizopus*. Редко выделялись *Verticillium* sp., *Botrytis cinerea*, *Phomopsis helianthi*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Macrophomina phaseolina* и *Phoma macdonaldi*. Также выявлены плесневые грибы из родов *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Gliocladium* и *Penicillium*.

Ключевые слова. Подсолнечник, *Helianthus annuus*, семенная инфекция, микофлора, грибы, патоген, болезни растений.

PHYTOPATHOGENIC MICROMYCETES IN SUNFLOWER SEEDS IN THE CONDITIONS OF KRASNODAR REGION

Iwebor M.V.¹, Cand. Sc. (Agric.), Pikalova N.A.², Cand. Sc. (Biol.), Ass. Prof.,
Frolov S.S.¹, Cand. Sc. (Agric.), Frolova I.N.¹

¹FSBSI «The Armavirskaya Experimental Station
of All-Russian Research Institute of Oil Crops by V.S. Pustovoit»,
Russian Federation, Armavir
²FSBEI HE «Kuban State University»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. In accordance with modern taxonomy, the species composition of phytopathogenic fungi in sunflower seeds in the conditions of Krasnodar region, was identified. The most common were fungi from the genera *Alternaria*, *Fusarium* and *Rhizopus*. *Verticillium* sp., *Botrytis cinerea*, *Phomopsis helianthi*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Macrophomina phaseolina* and *Phoma macdonaldi* were rarely distinguished. Mold fungi from the genera *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Gliocladium* and *Penicillium* were also found.

Keywords. Sunflower, *Helianthus annuus*, seed infection, mycoflora, fungi, pathogen, plant diseases.

Поражение подсолнечника (*Helianthus annuus* L.) различными болезнями может приводить к значительным потерям и ухудшению качества урожая: снижаются масса и масличность семян, полевая всхожесть семян, а

возрастание кислотного числа масла и загрязнение микотоксинами могут ограничивать его пригодность для пищевых целей. Посев зараженными семенами зачастую приводит к развитию болезней на вегетирующих растениях.

Заражение семенного материала может происходить в период вегетации, при уборке урожая и в период хранения.

Инфицированность семян патогенами определяется с помощью фитопатологической экспертизы семян, при которой точно устанавливается видовой состав возбудителей и степень зараженности ими. В зависимости от назначения урожая, на основании результатов этого анализа принимается решение о возможности употребления семян в пищу или на корм животным, либо о целесообразности проведения обработки семян перед посевом и выборе протравителя необходимого спектра действия.

Исследования микрофлоры семян подсолнечника, проводимые также в Краснодарском крае и других регионах Российской Федерации, позволили выявить множество видов грибов. Из этого многообразия наиболее распространенные и часто встречающиеся в Краснодарском крае фитопатогенные микромицеты – это представители родов *Alternaria* Nees., *Fusarium* Link., *Rhizopus* Ehrenb., *Sclerotinia* Fuck. [1-5], которые способны вызывать заболевания подсолнечника. Несмотря на угрозу эпифитотий, в публикациях зачастую не уточняется видовой состав выделенных возбудителей болезней, либо приводятся неактуальные на сегодняшний день наименования видов.

В связи с вышеизложенной проблемой, была поставлена цель – в соответствии с современной систематикой определить видовой состав фитопатогенных грибов в семенах подсолнечника, выращенных в Краснодарском крае.

Материал и методы. Отбор образцов семян подсолнечника, собранных в районах Краснодарского края в 2014-17 гг., проводили по ГОСТ 12036-85: всего 25 образцов по 200 семян в каждом.

В соответствие с требованиями ГОСТ 12044-93, отобранные семянки промывали под проточной водопроводной водой в течение 1 ч, дезинфицировали 96 %-ным этиловым ректифицированным спиртом в течение 1-2 мин. Затем промывали их в стерильной воде и просушивали между листами стерильной фильтровальной бумаги. Высевали семянки в стерильные чашки Петри диаметром 9 см (по 10 семян в одну чашку) на питательную среду Голодный агар (15 г агар-агара на 1 л водопроводной воды). Семянки раскладывали с помощью стерильного пинцета, простерилизовав их над пламенем спиртовой горелки. Чашки Петри с образцами помещали в термостат с освещением и выдерживали при температуре 25 °С. Учеты проводили ежедневно в течение 1,5-2 недель, используя лупу, бинокляр и микроскоп. Для последующей идентификации пересевали выделившиеся грибы, получали их чистые моноконидиальные культуры.

Идентифицировали грибы по морфолого-культуральным признакам, используя соответствующие методы по определителям Пидопличко (1977) [6], Билай (1977) [7], Voerema et. al. (2004) [8, p. 364-366], Simmons (2007) [9],

Шипиловой и Иващенко (2008) [10] и по ключам, представленным в публикациях Бородина и Котляровой (2007) [2], Сауковой и др. (2014) [11].

Легитимные названия идентифицированных видов уточнялись по международной базе данных CABI (The Centre for Agriculture and Bioscience International) [12].

Частота встречаемости вида рассчитывалась как отношение числа положительных образцов (то есть образцов, в которых вид обнаружен), к общему числу образцов. Степень зараженности образца определяли по числу инфицированных тем или иным видом гриба семян из 100 анализируемых.

Результаты и обсуждение. В результате исследований в семенах подсолнечника было выявлено несколько видов фитопатогенных грибов, в том числе – возбудители вредоносных болезней подсолнечника. В таблице приведены названия видов, принятые в настоящее время, а также их наиболее известные синонимы.

Таблица

Фитопатогенные грибы в семенах подсолнечника выращенных в районах Краснодарского края, 2014-17 гг.

Фитопатогенный гриб	Частота встречаемости, %	Зараженность положительных образцов, %*
1	2	3
Род <i>Alternaria</i> Nees	100	2-41
<i>A. tenuissima</i> (Kunze) Wiltshire	100	2-26
Комплекс видов <i>A. infectoria</i> E.G.Simmons	44	1-13
<i>A. alternata</i> (Fr.) Keissl	36	1-9
Род <i>Fusarium</i> Link	76	2-28
<i>F. oxysporum</i> Schltdl. (син. <i>F. oxysporum</i> var. <i>orthoceras</i> (Appel & Wollenw.) Bilai)	56	1-21
<i>F. poae</i> (Peck) Wollenw.	36	1-13
<i>F. solani</i> (Mart.) Sacc. (син. <i>F. javanicum</i> Koord; текущее название <i>Neocosmospora solani</i> (Mart.) L. Lombard & Crous)	28	2-16
<i>F. sporotrichioides</i> Sherb. (син. <i>F. sporotrichiella</i> Bilai, <i>F. sporotrichiella</i> var. <i>sporotrichioides</i> (Sherb.) Bilai)	20	1-8
<i>F. fujikuroi</i> Nirenberg (син. <i>F. verticillioides</i> (Sacc.) Nirenberg)	16	2-5
<i>F. avenaceum</i> (Fr.) Sacc.	16	1-4
<i>F. culmorum</i> (Wm.G. Sm.) Sacc.	12	1-3
Род <i>Rhizopus</i> Ehrenb	72	1-26
<i>Rh. arrhizus</i> A. Fisch. (син. <i>Rh. nodosus</i> Namysl, <i>Rh. oryzae</i> Went et Pringle)	72	1-26
<i>Rh. stolonifer</i> (Ehrenb.) Vuill. (син. <i>Rh. nigricans</i> Ehrenb.)	12	1-3
Род <i>Verticillium</i> Nees	24	1-7
<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	20	1-3

Продолжение таблицы

1	2	3
<i>Phomopsis helianthi</i> Munt.-Čvet., Mihaljč. & M. Petrov (син. <i>Diaporthe helianthi</i> Munt.-Cvetk., Mihaljč. & M. Petrov)	16	1-7
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) de Bary	16	1-5
<i>Macrophomina phaseolina</i> (Tassi) Goid (син. <i>Rhizoctonia bataticola</i> (Taubenh.) E.J. Butler, <i>Sclerotium bataticola</i> Taub)	8	1 и 2
<i>Phoma macdonaldi</i> (Sacc.) Boerema (текущее название <i>Plenodomus lindquistii</i> (Frezzi) Gruyter, Aveskamp & Verkley; син. <i>Ph. oleracea</i> var. <i>helianthi-tuberosi</i> Sacc., <i>Leptosphaeria lindquistii</i> Frezzi)	4	1

* - «положительный» обозначает образец, в котором вид был выявлен; показан диапазон от минимума до максимума

Как видно из таблицы, самыми распространенными были представители рода *Alternaria* Nees. Эти грибы присутствовали в каждом из проанализированных образцов. Все идентифицированные виды принадлежали к мелкоспоровым представителям рода. Как и в других исследованиях по Краснодарскому краю [4, 5, 13], преобладал вид *A. tenuissima* (Kunze) Wiltshire. Несмотря на то, что в условиях Краснодарского края не было обнаружено патогенных для подсолнечника изолятов мелкоспоровых видов *Alternaria* [14], эти грибы выделяются не только из семян, но и из вегетирующих растений подсолнечника [13]. Они вызывают пятнистости на стеблях, листьях и корзинках ассоциировано с другими возбудителями болезней и следами повреждений насекомыми [13, 14].

Вторыми по частоте встречаемости были грибы рода *Fusarium* Link – они выявлены в 70 % образцов. На подсолнечнике они вызывают болезнь фузариоз: проявляется гнилью корней, трахеомикозным увяданием, поражением корзинки и семян. К этому роду принадлежало максимальное количество выделенных видов (восемь), чаще других встречались *F. oxysporum* Schltdl, *F. poae* (Peck) Wollenw. и *F. solani* (Mart.) Sacc.

Также в образцах было идентифицировано два вида из рода *Rhizopus* Ehrenb. Ими было инфицировано 72 % образцов. Наиболее распространенным был вид *Rh. arrhizus* A. Fisch. – как и в исследованиях Бородина и Котляровой (2007) [2]. *Rh. stolonifer* (Ehrenb.) Vuill. встречался редко.

Botrytis cinerea Pers. был найден в пяти образцах. Этот полифаг вызывает серую гниль корней, стеблей и корзинок.

В четырех образцах семян был выявлен *Phomopsis helianthi* Munt.-Čvet., Mihaljč. & M. Petrov, что составило 16 % образцов. Этот объект в Российской Федерации является карантинным. Фомопсис на растениях подсолнечника проявляется в виде пятнистости стебля и листьев, также поражает корзинки и семена. Схожие симптомы характерны для фомоза, возбудитель которого – *Phoma macdonaldi* (Sacc.) Boerema (текущее название *Plenodomus lindquistii* (Frezzi) Gruyter, Aveskamp & Verkley). Данный патоген был выявлен лишь в одном образце.

В четырех образцах найден гриб *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, вызывающий белую гниль корней, стеблей и корзинок подсолнечника, поражающий и другие сельскохозяйственные культуры.

Macrophomina phaseolina (Tassi) Goid (ранее известный как *Rhizoctonia bataticola* (Taubenh.) E.J. Butler, *Sclerotium bataticola* Taub) – возбудитель угольной (непельной) гнили подсолнечника и ряда других культур – выявлен в двух образцах.

В шести образцах были выделены грибы рода *Verticillium* Nees, из которых на подсолнечнике известны [V. dahliae](#) Kleb. и *V. alboatrum* Reinke and Berth., вызывающие вертициллез. Однако виды патогенов нами не были идентифицированы ввиду невозможности выделения в чистую культуру: все семечки, пораженные ими, были также инфицированы *Alternaria* spp.

Также в некоторых образцах выделились грибы родов *Cladosporium* Link., *Gliocladium* Cda., *Penicillium* Link. и *Aspergillus* Michtli et Fr., вызывающие плесневение семян.

При проведении фитоэкспертизы семян было отмечено, что многие инфицированные семечки имели следы повреждений вредителями. Кроме того, в одной семечке могли одновременно присутствовать несколько фитопатогенов. Чаще всего отмечено одновременное присутствие с другими грибами представителей рода *Alternaria*, что наблюдалось и в других исследованиях [13]. Эти микромицеты, а также *Fusarium* sp., *Aspergillus* sp., *Gliocladium* sp. и *Penicillium* sp. способны продуцировать опасные токсины, что может влечь за собой невозможность использования семян подсолнечника на пищевые цели и корм животным [15].

Выполненные исследования продемонстрировали, что для получения качественных урожаев семян необходимо комплексное использование мероприятий, включая посев высококачественными семенами, своевременное и обоснованное применение средств защиты растений от вредителей и возбудителей болезней и другие агротехнические элементы.

Таким образом, в семенах подсолнечника наиболее часто встречались фитопатогенные грибы из родов *Alternaria*, *Fusarium* и *Rhizopus*. Редко выделялись *Verticillium* sp., *Botrytis cinerea*, *Phomopsis helianthi*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Macrophomina phaseolina* и *Phoma macdonaldi*. Также выявлены плесневые грибы из родов *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Gliocladium* и *Penicillium*.

Литература

1. Арасланова Н.М., Демулин Я.Н., Пикалова Н.А. Влияние семенной инфекции на кислотное число масла семян подсолнечника // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. 2008. № 1(138). С. 39-42.
2. Бородин С.Г., Котлярова И.А. Грибы рода *Rhizopus* Ehrenb. на подсолнечнике // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. 2007. № 2(137). С. 55-57.

3. Шуляк И.И. Патогенная микофлора семян подсолнечника в условиях Краснодарского края // Защита и карантин растений. 2009. № 2. С. 23-25.
4. Арасланова Н.М., Саукова С.Л., Ивебор М.В. Частота встречаемости возбудителей болезней на сеянках подсолнечника, выращенных в разных регионах РФ // Материалы Международной научно-практической конференции «Современные системы и методы фитосанитарной экспертизы и управления защитой растений» 24-27 ноября 2015, Большие Вяземы ФГБНУ ВНИИФ. С. 85-94.
5. Ивебор М. В., Саукова С.Л., Антонова Т.С., Арасланова Н.М. Грибы рода *Alternaria* Nees в семенах подсолнечника // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. 2014. № 1 (157-158). С. 139-144.
6. Пидопличко Н.М. Грибы – паразиты культурных растений. Киев: Наукова думка. 1977. Т.1. 295 с.
7. Билай В.И. Фузариоз: монография (изд. 2-е доп. и перераб.). Киев: Наукова думка. 1977. 442 с.
8. Boerema G.H., Gruyter J., Noordeloos M.E., Hamers M.E.C. Phoma identification manual. Differentiation of specific and infra-specific taxa in culture // CABI Publishing, United Kingdom. 2004. 470 p.
9. Simmons E. G. *Alternaria*. An Identification Manual. Utrecht: CBS. 2007. 775 p.
10. Шипилова Н.П., Иващенко В.Г. Систематика и диагностика грибов рода *Fusarium* на зерновых культурах // СПб., 2008. С. 84.
11. Саукова С.Л., Ивебор М.В., Антонова Т.С., Арасланова Н.М. Возбудитель фомоза на вегетирующих растениях подсолнечника в Краснодарском крае // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. 2014. № 2(159-160). С. 167-172.
12. CABI Bioscience Databases. URL: <http://www.speciesfungorum.org/> (дата обращения 03.03.2019).
13. Ивебор М.В., Антонова Т.С., Саукова С.Л. К вопросу о возбудителях альтернариоза подсолнечника // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. 2013. № 1(153-154). С. 90-100.
14. Ивебор М.В., Саукова С.Л., Арасланова Н.М. и др. Патогенность возбудителей альтернариоза подсолнечника // Наука Кубани. 2014. № 3. С. 15-21.
15. 2016 Food Safety Survey Report. URL: <https://www.fda.gov/downloads/Food/FoodScienceResearch/ConsumerBehaviorResearch/UCM529453.pdf> (дата обращения 27.02.2019).

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНСЕКТИЦИДОВ ПРИ ОГРАНИЧЕНИИ ЧИСЛЕННОСТИ ХЛЕБНЫХ ЖУКОВ

Илларионов А.И., д-р биол. наук, проф.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж

Аннотация. В статье дано обоснование выбора и оценка эффективности инсектицидов против хлебных жуков на озимой пшенице. При норме применения 0,2 л/га биологическая эффективность препарата Эфория, КС (106 + 141 г/л) в течение трех недель составляла 77-100 %, а эталона – Лямбда-цигалотрина находился в пределах 6-100 %. При защите озимой пшеницы в варианте с применением инсектицида Эфория, КС (106 + 141 г/л) на рубль затрат было получено 565,5 руб. чистой прибыли с уровнем себестоимости продукции равной 300,5 руб./ц, а в варианте с эталоном – соответственно 509,2 руб. и 328,3 руб./ц.

Ключевые слова. Инсектициды, хлебные жуки, озимая пшеница, биологическая эффективность, экономическая эффективность.

THE RATIONALE FOR THE SELECTION AND EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF INSECTICIDES IN LIMITING THE NUMBER OF GRAIN BEETLES

Illarionov A.I., Dr. Sc. (Biol.), Prof.

FSBEI HE «Voronezh state agrarian University
named after Emperor Peter the Great», Russian Federation, Voronezh

Abstract. The article presents the rationale for the choice and evaluation of the effectiveness of insecticides against bread beetles on winter wheat. At the rate of application of 0.2 l/ha, the biological efficacy of the drug Eforia, KS (106 + 141 g/l) for three weeks was 77-100 %, and the standard – Lambda-tsigalotrina was within 6-100 %. When protection of winter wheat in the variant with application of insecticide Eforie, KS (106 + 141 g/l) ruble cost was obtained 565,5 RUB of net profit with a production cost equal 300,5. RUB /C, and the standard, respectively 509,2 RUB and 328,3 RUB/C.

Keywords. Insecticides, bread beetles, winter wheat, biological efficiency, economic efficiency.

К числу опасных вредителей озимой пшеницы относятся различные виды хлебных жуков: жук-кузька – *Anisoplia austriaca* Hrbst., жук-крестоносец – *Anisoplia agricola* Poda, жук-красун – *Anisoplia segetum* Hrbst. В 2017 г. на посевах озимой пшеницы в Воронежской области преимущественно учитывались: жук-кузька – 94 %, жук-красун – 6 % [1, с. 23].

Эффективное ограничение численности фитофагов, а следовательно, и их вредоносности культурным растениям, достигается только при биологически, экологически и экономически обоснованном сочетании всех методов защиты и последовательности их выполнения [2, с. 5]. Во многих случаях решающим методом ограничения численности и вредоносности хлебных жуков в настоящее время остаётся применение химических средств. Так целенаправленные обработки инсектицидами в 2017 г. проведены на площади 40,5 тыс. га, а в 2016 г. 13,4 тыс. га, в том числе озимых зерновых было обработано 33,5 тыс. га [1, с. 23].

Работа выполнялась в условиях ИП Глава КФХ Романов Геннадий Николаевич Бобровского района Воронежской области. Учет численности хлебных жуков осуществляли по общепринятой методике [3, с. 43].

Для определения биологической и хозяйственной эффективности применения инсектицида против хлебных жуков закладывали опыт на участке производственного посева озимой пшеницы. Опрыскивание растений инсектицидами осуществляли опрыскивателем марки ОП-2000 при норме применения рабочей жидкости из расчета 200 л/га. Учет урожая осуществлялся сплошным методом. Статистическая обработка урожайных данных опыта выполнена методом дисперсионного анализа [4].

Результаты наших обследований посевов озимой пшеницы показали, что на посевах озимой пшеницы хозяйства присутствуют популяции трех видов хлебных жуков различной численности – жук-кузька, жук-крестонец и жук-красун. Суммарная численность видов организмов достигает уровня ЭПВ, и даже превышают его. Эта ситуация вызывала необходимость проведения активных защитных мероприятий на культуре.

Для защиты пшеницы от хлебных жуков зарегистрировано несколько действующих веществ инсектицидов из разных классов химических соединений. Рекомендованы как однокомпонентные, так и комбинированные препараты [5]. Для оценки потенциальной экологической опасности инсектицидов использована информация об их физико-химических и токсикологических свойствах (токсичность для теплокровных, птиц, рыб, почвенных червей) [2], медоносной пчелы [6]. Принцип выбора препаратов для ограничения численности фитофагов на озимой пшенице описан ранее [7, 8]. В работе использовали обновленную информацию о регламентах применения инсектицидов [2]. Сводные данные о потенциальной экологической опасности инсектицидов по показателям их физико-химических свойств представлены в таблице 1. Анализ этих данных позволяет констатировать, что как из числа отдельных инсектицидов, так и целых химических групп, разрешенных для защиты пшеницы от хлебных жуков, нет веществ с явными преимуществами по всем основным критериям потенциальной экологической опасности. По одним критериям многие вещества достаточно близки между собой и занимают одну и ту же группу градации. По другим наоборот существенно отличаются между собой.

Таблица 1

**Критерии потенциальной экологической опасности инсектицидов
по показателям их физико-химических свойств**

Названия действующих веществ инсектицидов	Стойкость в почве (ДТ ₅₀), сут.	Летучесть при 25°C, МПа
Фосфорорганические соединения		
Диметоат	7,2	0,247
Фенитротион	1,98	0,676
Пиретроиды		
Альфа-циперметрин	35,0	0,00034
Гамма-цигалотрин	28-51	$3,45 \cdot 10^{-04}$
Дельтаметрин	21,0	0,0000124
Зета-циперметрин	10,0	$2,53 \cdot 10^{-04}$
Лямбда-цигалотрин	25	0,0002
Циперметрин	69	0,00023
Неоникотиноиды		
Ацетамиприд	0,8-5,4	$1,73 \cdot 10^{-04}$
Клотианидин	121	$2,8 \cdot 10^{-08}$
Тиаклоприд	18	-
Имидаклоприд	174	$4,0 \cdot 10^{-07}$
Тиаметоксам	34	$6,6 \cdot 10^{-06}$

По показателю стойкости инсектицидов в почве фосфорорганические, часть пиретроидных соединений, а также неоникотиноиды – *ацетамиприд* и *тиаметоксам* имеют существенные преимущества перед средне стойкими и тем более стойкими препаратами. По летучести действующих веществ только *имидаклоприд* оценивается как нелетучее соединение, а *тиаметоксам* – умеренно летучий. Все остальные инсектициды летучие вещества и тем самым способны создавать опасные концентрации в воздухе рабочей зоны.

Очень важным критерием экологической опасности инсектицидов является их токсичность для нецелевых организмов. По этому критерию для млекопитающих в явном преимуществе находятся неоникотиноидные инсектоакарициды (таблица 2). Неоникотиноидные соединения (*ацетамиприд*, *клотианидин*, *тиаклоприд* и *имидаклоприд*) обладают высокой токсичностью, тогда как *тиаметоксам* – умеренно токсичное для птиц вещество. Параметры СК₅₀ инсектицидов для рыб колеблются в достаточно больших пределах. Так, этот критерий пиретроидных соединений не превышает сотых и тысячных долей мг/л, что позволяет оценивать их как высокотоксичные. В то же время токсичность фосфорорганических инсектицидов – *диметоата*, *фенитротиона*, а также представителя неоникотиноидов – *ацетамиприда* оценивается как умеренная. Среди рекомендованных инсектицидов против хлебных жуков есть инсектициды с низкой токсичностью для рыб, СД₅₀ которых превышает 100 мг/л. К таким веществам относятся *имидаклоприд*, и *тиаметоксам*. Умеренно токсичны и большинство инсектицидов для почвенных червей.

Таблица 2

**Критерии потенциальной экологической опасности инсектицидов
по показателям токсичности для нецелевых организмов**

Названия действующих веществ инсектицидов	Токсичность*				
	млекопитающие СД ₅₀ , мг/кг	птицы СД ₅₀ , мг/кг	рыбы СК ₅₀ , мг/л	медоносная пчела СД ₅₀ , кг/особь	почвенные черви СК ₅₀ , мг/кг
Фосфорорганические соединения					
Диметоат	245	10,5	30,2	0,14	31,0
Фенитротиион	330	2,3	1,3	0,16	231,0
Пиретроиды					
Альфа-циперметрин	57	>2025	0,0028	0,017	>100
Гамма-цигалотрин	50,0	5000	0,00087	0,005	1300
Дельтаметрин	87	>2250	0,0003	0,023	>1290
Зета-циперметрин	86	>5124	0,0007	0,002	37,5
Лямбда-цигалотрин	20,0	>3950	0,0002	0,025	>1000
Циперметрин	287	>10000	0,003	0,041	>100
Неоникотиноиды					
Ацетамиприд	213,0	98,0	>100,0	8,09	9,0
Имидаклоприд	131	31	211	0,009	10,7
Клотианидин	>1000	в.т.	у.т.	в.т.	у.т.
Тиаклоприд	у.т.	в.т.	у.т.	в.т.	у.т.
Тиаметоксам	>1563	576	>125	0,005	>1000

*Сокращения в таблице: у.т. – умеренно токсичен; в.т. – высоко токсичен

Оценку реальной экологической опасности инсектицидов оценивали по критерию нормы применения действующего вещества инсектицида, расходуемого для защиты 1 га культуры. Выявлено, что как при минимальной, так и максимальной норме применения инсектицидов более выгодными в экологическом отношении являются препараты *пиретроидной* и *неоникотиноидной* групп соединений, а также комбинированные препараты (таблица 3).

В плане продолжительности защитного эффекта инсектицидов следует отметить следующее. Препараты на основе *имидаклоприда*, а также комбинированные препараты, в состав которых входит *имидаклоприд*, способны защищать обработанные ими растения до 28 суток. Все другие препараты – 10-15 суток.

Таблица 3

Нормы применения инсектицидов

Названия препаратов и их форм	Препарат, л/га	Действующее вещество, кг/га
Диметоат		
Данадим Эксперт, КЭ (400 г/л)	1-1,2	0,4-0,48
Формотион		
Сумитион, КЭ (500 г/л) и др.	0,8-1,0	0,4-0,5
Дельтаметрин		
Децис Профи, ВДГ (250 г/кг);	0,03-0,04	0,0075-0,01
Децис Эксперт, КЭ (100 г/кг);	0,075-0,125	0,0075-0,0125
Атом, КЭ (25 г/л)	0,25	0,005-0,00625
Зета-циперметрин		
Ньюстар, ВЭ (100 г/л) и др.	0,07-0,1	0,007-0,01
Лямбда-цигалотрин		
Лямбда-С, КЭ (50 г/л) и др.	0,2	0,01
Брейк, МЭ(100 г/л)	0,1	0,01
Циперметрин		
Шарпей, МЭ (250 г/л)	0,2	0,05
Имидаклоприд		
Муссон, ВРК (200 г/л) и др.	0,1-0,15	0,02-0,03
Диметоат + гамма-цигалотрин		
Данадим Пауер, КЭ (400 + 6,4 г/л)	0,3-0,6	0,122-0,244
Имидаклоприд+лямбда-цигалотрин		
Борей, СК, (150+50);	0,08-0,1	0,016-0,02
Альфа-циперметрин+имидаклоприд+клотианидин		
Борей Нео, СК (125+100+50 г/ л)	0,1-0,2	0,0275-0,0550
Клотианидин + лямбда-цигалотрин		
Клотиамет Дуо, КС (140 + 100 г/л) и др.	0,1-0,15-	0,024-0,036
Лямбда-цигалотрин+ацетамиприд		
Декстер, КС (106+115 г/л);	0,1-0,2	0,0221-0,0442
Органза, КС (100+100 г/л)	0,15-0,2	0,03-0,04
Лямбда-цигалотрин + тиаметоксам		
Эфория, КС (106 + 141 г/л) и др.	0,1-0,2	0,0247-0,494
Тиаклоприд+дельтаметрин		
Протеус, МД (100+10 г/л)	0,5-0,75	0,055-0,0825

К тому же уровень биологической эффективности как представителей синтетических *пиретроидов*, так и *фосфорорганических* соединений находится в большой зависимости от температурного фактора, что не свойственно *неоникотиноидам* [2].

Наиболее низкая стоимость нормы применения препарата установлена у *пиретроидной* и *неоникотиноидной* групп препаратов (таблица 4).

Таблица 4

Стоимостные показатели инсектицидов

Названия препаратов	Цена инсектицида, руб./л	Стоимость нормы применения инсектицида, руб./га
Диметоат		
Данадим Эксперт, КЭ (400 г/л)	400,0	400-480
Формотион		
Сумитион, КЭ (500 г/л)	680,0	544-680
Дельтаметрин		
Децис Профи, ВДГ (250 г/кг);	4572	137-183
Децис Эксперт, КЭ (100 г/кг);	3259	244-407
Атом, КЭ (25 г/л)	1122	224-280
Зета-циперметрин		
Ньюстар, ВЭ (100 г/л)	833	58-83
Лямбда-цигалотрин		
Лямбда-С, КЭ (50 г/л);	655,0	98-131
	1309,0	196-262
Брейк, МЭ(100 г/л)	1800	180
Циперметрин		
Шарпей, МЭ (250 г/л)	590	118-148
Имидаклоприд		
Муссон, ВРК (200 г/л);	1266,0	127-190
Диметоат + гамма-цигалотрин		
Данадим Пауер, КЭ (400 + 6,4 г/л)	1570,0	
Имидаклоприд+лямбда-цигалотрин		
Борей, СК, (150+50)	1266	101-127
Альфа-циперметрин+имидаклоприд+клотианидин		
Борей Нео, СК (125+100+50 г/л)	3462	346-692
Клотианидин + лямбда-цигалотрин		
Клотиамет Дуо, КС (140 + 100 г/л)	2405	241-361
Лямбда-цигалотрин+ацетамиприд		
Декстер, КС (106+115 г/л);	1900	190-380
Органза, КС (100+100 г/л)	2340	234-468
Лямбда-цигалотрин + тиаметоксам		
Эфория, КС (106 + 141 г/л)	977	147-195
Тиаклоприд+дельтаметрин		
Протеус, МД (100+10 г/л)	2000	1000-1500

Учитывая большую зависимость биологической эффективности *пиретроидов* от температурного фактора, использование против хлебных жуков в фазу налива зерна, когда наблюдаются достаточно высокие температуры воздуха сопряжено с большим риском получения низкой эффективности. Наиболее устойчивый показатель биологической эффективности обеспечивают комбинированные препараты. Из них наиболее низкая стоимость нормы применения инсектицида установлена для препаратов на основе *имидаклоприд+лямбда-цигалотрин*. Однако *имидаклоприд*, входящий в состав препарата, обладает высокой стойкостью в почве и по этому показателю

уступает *тиаметоксаму*, входящему в состав препарата Эфория, КС (106 + 141 г/л) на основе *Лямбда-цигалотрин* + *тиаметоксам* и *ацетамиприду* в форме препаратов Декстер, КС (106+115 г/л); Органза, КС (100+100 г/л) на основе *Лямбда-цигалотрин*+*ацетамиприд*. Вместе с тем последние два препарата по стоимостному показателю уступают препарату Эфория, КС (106 + 141 г/л). Неустойчивый в почве, умеренно токсичный для теплокровных, почвенных червей низко токсичный для рыб, а также обладающего длительным сроком защитного действия культуры от фитофагов дают препарату Эфория, КС (106 + 141 г/л) существенное преимущество в сравнении со всеми другими инсектицидами.

Наши исследования показали, что биологическая эффективность инсектицида Эфория, КС (106 + 141 г/л) на посевах озимой пшеницы в отношении хлебных жуков фазу налива зерна составила 77-100 % в течение трех недель наблюдений, а инсектицида Лямбда-С, КЭ (50 г/л) – 6-100 % (таблица 5).

Таблица 5

Биологическая эффективность инсектицидов на посевах озимой пшеницы против хлебных жуков фазу налива зерна, %

Варианты опыта	Норма применения, л/га	Сутки учета численности личинок			
		3	7	14	21
Контроль*	-	-	-	-	-
Эфория, КС (106 + 141 г/л)	0,2	100	97,2	95,1	77,4
Лямбда-С, КЭ (50 г/л)	0,2	100	60,3	27,0	6,2

Результаты хозяйственной эффективности выразились величиной сохраненного урожая. По сравнению с контролем в варианте с инсектицидом Эфория, КС (106 + 141 г/л) она составила 4,6 ц/га, а в варианте с эталоном – Лямбда-С, КЭ (50 г/л) – 2,9 ц/га.

Расчет экономической эффективности показал, что применение инсектицидов является экономически выгодным мероприятием. Так, в варианте с применением инсектицида Эфория, КС (106 + 141 г/л) на рубль затрат было получено 565,5 руб. чистой прибыли при себестоимости основной продукции равной 300,5 руб./ц, в варианте с эталоном – соответственно 509,2 руб. и 328,3 руб./ц, а в контрольном варианте – соответственно 478,5 руб. и 345,8 руб./ц.

Литература

1. Фитосанитарный прогноз появления и распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в 2018 году и рекомендации по борьбе с ними. Воронеж: – ФГБУ «Россельхозцентр» по Воронежской области, 2018. 192 с.

2. Илларионов А.И. Современные методы защиты растений [Электронный ресурс]: учебное пособие /А.И. Илларионов; Воронежский государственный аграрный университет. Электрон. текстовые дан. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2018. <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/books/b145960.pdf>>.
3. Рекомендации по учету и выявлению вредителей и болезней сельскохозяйственных растений/И.В. Гайворонская [и др.]. Науч. редакторы Шуровенков Ю.Б., Ченкин А.Ф. Воронеж, 1984. 274 с.
4. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. Изд. 6-е. М.: Альянс, 2011. 352 с.
5. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. 2018 год: [справочное издание]. М., 2018. 816 с. Приложение к журналу «Защита и карантин растений» № 5, 2018.
6. Илларионов А.И. Токсическое действие инсектицидов на насекомых-опылителей и принципы защиты их от интоксикации. Воронеж, 2015. 274 с.
7. Илларионов А.И. Ресурсосбережение на этапе выбора инсектицидов для защиты озимой пшеницы от злаковых мух // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. В. 3(46). 2015. С. 42-51.
8. Илларионов А.И. Обоснование выбора инсектицида для защиты пшеницы от клопа вредной черепашки (*EURYGASTER INTEGRICEPS PUTON*) // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. В. 2(53). 2017. С. 31-39.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ПОДБОР ОПТИМАЛЬНОГО МЕТОДА ИСКУССТВЕННОГО ЗАРАЖЕНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА ВОЗБУДИТЕЛЕМ БАКТЕРИОЗА В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Курилова Д.А., канд. биол. наук

ФГБНУ «Федеральный научный центр
«Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур
имени В.С. Пустовойта», Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. В результате лабораторных исследований установлено, что оптимальным методом искусственного заражения подсолнечника для определения патогенности бактериальных изолятов является замачивание семян подсолнечника в бактериальной суспензии в течение 4 часов с последующим помещением во влажную камеру чашки Петри.

Ключевые слова. Подсолнечник, бактериальные болезни, патогенность, бактериоз, методы искусственного заражения.

SELECTION OF THE OPTIMUM METHOD OF ARTIFICIAL INFECTION OF SUNFLOWER WITH THE PATHOGEN OF BACTERIAL BLIGHT IN LABORATORY CONDITIONS

Kurilova D.A., Cand. Sc. (Biol.)

FSBSI «Federal scientific center «All-Russian Research Institute of Oil crops by V.S. Pustovoit», Russian Federation, Krasnodar

Abstract. As a result of laboratory studies, it was found that the optimal method of artificial infection of sunflower to determine the pathogenicity of bacterial isolates is soaking the seeds of the sub-sun in a bacterial suspension for 4 hours, followed by placing in a wet chamber of a Petri dish.

Keywords. Sunflower, bacterial diseases, pathogenicity, bacteriosis, methods of artificial infection.

Изучению бактериальных болезней подсолнечника уделяется мало внимания, несмотря на увеличение их распространённости. Увеличение вредоносности бактериозов на основных сельскохозяйственных культурах, включая масличные, заключается в появлении новых, более агрессивных видов и групп фитопатогенных бактерий, постепенном повышении продолжительности и средних температур вегетационного периода, увеличении доли монокультуры и генетической однородности выращиваемых сортов [1].

За период с 1999 по 2011 гг. распространённость бактериальных болезней выросла почти в 9 раз [2]. Согласно нашим данным, распространённость бактериозов на посевах подсолнечника ЦЭБ ВНИИМК в фазу физиологической спелости в 2014 г. достигала 57,8 % [3]. В 2018 г. бактериозами было поражено более 30 % растений подсолнечника.

Для своевременного обнаружения бактериозов подсолнечника, правильной диагностики и разработки мер борьбы с ними необходимо знать визуальные признаки этих заболеваний, уметь пользоваться методами выделения, оценки патогенности возбудителей и исследования их биологических свойств [4].

Для определения патогенности возбудителей бактериозов, выделенных с поражённых растений подсолнечника, необходимо было подобрать оптимальный метод искусственного заражения в лабораторных условиях. С этой целью использовали следующие методы:

- инъекция бактериальной суспензии в семядольные листья семидневных проростков подсолнечника с последующим помещением их в условия влажной камеры;
- надрез семядольных листьев подсолнечника стерильными ножницами, смоченными бактериальной суспензией, с последующим помещением их в условия влажной камеры;

- замачивание семян подсолнечника в бактериальной суспензии (экспозиция 3, 4, 5 и 6 часов) с последующим помещением их во влажную камеру чашки Петри (чП);
- помещение подрезанной корневой системы здоровых семидневных проростков подсолнечника в бактериальную суспензию [4, 5] (рисунок).



- а – помещение подрезанной корневой системы здоровых семидневных проростков в бактериальную суспензию;
 б – инъекция бактериальной суспензии в семядольные листья;
 в – замачивание семян в бактериальной суспензии;
 г – надрез семядольных листьев ножницами, смоченными бактериальной суспензией.

Рисунок Методы искусственного заражения семян и проростков подсолнечника возбудителем бактериоза в лабораторных условиях (ориг.)

Для всех видов заражения использовали суспензию двухсуточной культуры бактериального изолята Str-012 *Pseudomonas syringae* (van Hall, 1904), приготовленную путём смыва бактериального налёта с поверхности агаризованной питательной среды стерильной водопроводной водой. Титр (плотность) используемой суспензии определяли визуально с помощью Стандарта мутности. Титр составлял 10^7 КОЕ/мл. В контрольных вариантах вместо суспензии использовали стерильную водопроводную воду. Каждый вариант опытов был заложен в 5 повторностях. Осмотр проводили ежедневно, учёты на 3, 5, 7, 10 и 14 сутки с момента инфицирования. О патогенности штамма судили по симптомам проявления болезни.

Заражение проростков подсолнечника бактериальной суспензией не дало желаемого эффекта. Независимо от способа заражения, развитие патогенного процесса на проростках не происходило. На местах порезов наблюдались лишь следы механического повреждения.

Метод замачивания семян подсолнечника в бактериальной суспензии оказался наиболее эффективным, позволив создать жёсткий фон искусственного заражения. Во всех вариантах опыта отмечено поражение

семян и проростков подсолнечника бактериозом. При экспозиции в суспензии патогена в течение 3 часов наблюдалось снижение всхожести и энергии прорастания семян по сравнению с контролем, а также частичные некрозы главного и боковых корешков. Невсхожие семена были все поражены бактериозом. Увеличение экспозиции до 4 часов позволило получить большее снижение всхожести, задержку в росте и развитии проростков со 100 %-ным поражением бактериозом. Увеличение экспозиции до 5-6 часов привело к существенному снижению всхожести (таблица).

Таблица

Всхожесть семян подсолнечника после замачивания в бактериальной суспензии патогенного изолята Str-012 *P. syringae* на 10-е сутки

Вариант	Экспозиция, час	Всхожесть, %	Поражено бактериозом, %		Здоровые проростки, %
			семян	проростков	
Контроль	4*	100	0	0	100
Замачивание семян в бактериальной суспензии	3	80	20	65	15
	4	62	38	62	0
	5	22	78	22	0
	6	0	96	4	0

Примечание: * – семена замачивали в стерильной водопроводной воде

Согласно результатам проведённых исследований, оптимальным методом искусственного заражения в лабораторных условиях является замачивание семян подсолнечника в бактериальной суспензии в течение 4 часов с последующим помещением во влажную камеру чП. Данного времени вполне достаточно для патогена, чтобы колонизировать семянку подсолнечника и обеспечить нужное количество инфекционного начала для создания жёсткого фона искусственного заражения.

Литература

1. Игнатов А.Н., Пунина Н.В., Матвеева Е.В., Корнев К.П., Пехтерева Э.Ш., Политыко В.А. Новые возбудители бактериозов и прогноз их распространения в России // Защита и карантин растений. 2009. № 4. С. 38-41.
2. Бородин С.Г., Котлярова И.А., Терещенко Г.А., Пашаян Н.В. Бактериальные болезни подсолнечника // Масличные культуры: Науч.-техн. бюл. ВНИИ маслич. культур. Краснодар, 2012. Вып. № 1(150). С. 116-128.
3. Курилова Д.А. Распространённость и видовой состав бактериозов на подсолнечнике в центральной зоне Краснодарского края // Материалы III-й Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов «Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции». Краснодар, 2016. С. 109-113.

4. Лазарев А.М. Диагностика бактериозов подсолнечника. Санкт-Петербург, 2010. 56 с.
5. Донченко Дмитрий Юрьевич. Совершенствование экологически безопасных приёмов защиты озимой пшеницы от бактериозов: дис. ... канд. биол. наук: 06.01.07 / Донченко Дмитрий Юрьевич; [Место защиты: Кубан. гос. аграр. ун-т]. Краснодар, 2010. 148 с.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ВЛИЯНИЕ ПРЕПОСЕВНОГО ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА НА РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ И ПОРАЖЕННОСТЬ ИХ БОЛЕЗНЯМИ

*Лой Н.Н., канд. биол. наук, Санжарова Н.И., д-р биол. наук, член-корр. РАН,
Гулина С.Н., Суслова О.В.*

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

Аннотация. Изучали возможность применения гамма-излучения для предпосевного облучения семян подсолнечника с целью стимуляции развития проростков и снижения пораженности их грибными болезнями. Установлено, что эффективность облучения зависит как от дозы излучения, так и от величины пострadiaционного периода. Показано, что облучение оказывает стимулирующее действие на развитие проростков при пострadiaционном периоде 0 и 14 суток и снижает развитие болезней при 0 и 7 суток.

Ключевые слова. Подсолнечник, гамма-облучение семян, развитие проростков, пораженность болезнями, корневые гнили.

EFFECT OF PRE-SPRING GAMMA-IRRADIATION OF SUNFLOWER SEEDS ON THE DEVELOPMENT OF SPRING AND DAMAGE BY THEIR DISEASES

*Loy N.N., Cand. Sc. (Biol.),
Sanzharova N.I., Dr. Sc. (Biol.), corresponding member RAS,
Gulina S.N., Suslova O.V.*

FSBSI «Russian Scientific Research Institute
of Radiology and Agroecology», Russian Federation, Obninsk

Abstract. We studied the possibility of using gamma radiation for presowing irradiation of sunflower seeds in order to stimulate the development of seedlings and reduce their infection with fungal diseases. It is established that the efficiency of irradiation depends on both the radiation dose and the magnitude of the post-radiation period. It is shown that irradiation has a stimulating effect on the development of seedlings during the post-radiation period of 0 and 14 days and reduces the development of diseases at 0 and 7 days.

Keywords. Sunflower, gamma irradiation of seeds, seedling development, disease incidence, root rot.

Повышение урожайности сельскохозяйственных культур является одной из первоочередных задач в решении продовольственной безопасности Российской Федерации.

Еще в 80-е годы прошлого столетия было показано, что предпосевное облучение семян сельскохозяйственных культур можно рассматривать как новый агроприем, позволяющий использовать атомную энергию в виде ионизирующих излучений для повышения урожайности [1].

Березина и др., 1968, а также Бордюжев и др., 1972 изучали влияние предпосевого облучения семян различными дозами – 10, 40, 160 и 400 Гр на рост, развитие урожай и качество подсолнечника [2, 3]. Стимулирующий эффект был установлен в диапазоне доз 10-40 Гр – прирост длины корней был выше контроля на 12-16 %, количество сырой массы – на 13 %, прибавка урожая составила 21-25 % по сравнению с контролем. Установлено, что летальной для подсолнечника является доза 200 Гр.

Целью наших исследований являлось изучение влияния предпосевого гамма-облучения семян подсолнечника на развитие проростков и пораженность их болезнями.

Эксперимент проводили на подсолнечнике (*Helianthus annuus* L.) сорта Родник. Сухие семена облучали на гамма-установке ГУР-120 (ВНИИРАЭ) дозами 30, 60, 90 и 120 Гр. Мощность дозы излучения 100 Гр/ч.

После облучения семена проращивали в рулонах согласно ГОСТ 12038-84 [4]. Закладку семян на проращивание проводили с различным пострadiaционным периодом (ПП) - сразу после облучения – 0 суток, через 7 и 14 суток. Изучаемые показатели – лабораторная всхожесть, сила роста семян, длина ростка и корешка, сырая и сухая биомасса проростков. Пораженность проростков грибными болезнями определяли по методике [5]. Повторность в опыте 4-х кратная.

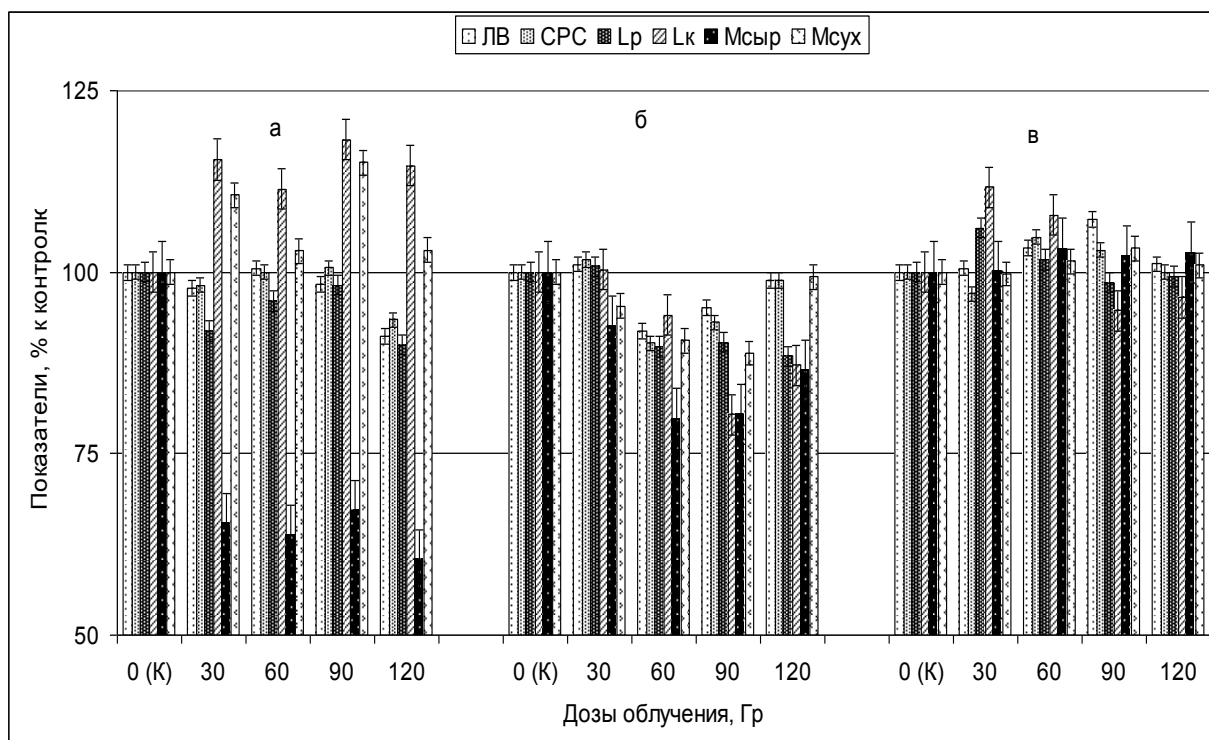
При оценке влияния облучения семян на посевные качества и морфометрические показатели установлено, что при пострadiaционном периоде 0 суток длина корней увеличилась на 11,5-18,3 % при всех дозах, сухая масса проростков – на 15 % при дозе 90 Гр (рисунок 1а).

Лабораторная всхожесть и сила роста семян были на уровне контроля, кроме дозы 120 Гр, при которой отмечено снижение данных показателей. Облучение семян в интервале доз 30-120 Гр оказало угнетающее влияние на сырую массу проростков (снижение на 35-40 %) при ПП 0 суток (рисунок 1а).

При пострadiaционном периоде 7 суток развитие проростков в вариантах с облучением семян было ниже контрольных значений, за исключением дозы 30 Гр, где показатели были на уровне контроля (рисунок 1б).

Проращивание облученных семян через ПП 14 суток было более эффективным по сравнению с ПП 0 и 7 суток – развитие проростков было и на уровне контрольных значений, или превышали их. Увеличение отмечено по лабораторной всхожести на 3,4 и 7,3 % (при дозах 60 и 90 Гр), силы роста семян – на 4,8 % (при дозе 60 Гр), длины ростка – на 6,1 % (при 30 Гр) и длины корней – на 7,9-11,7 % (при 30 и 60 Гр) (рисунок 1в).

Установлено, что ионизирующее излучение может оказывать стимулирующее действие на рост и развитие растений сельскохозяйственных культур, стимулировать иммунитет, увеличивать сопротивляемость стрессам различной природы [1].



обозначения: а – ПП 0 суток, б – 7 суток, в – 14 суток

Рисунок 1. Влияние облучения на посевные качества и морфометрические показатели проростков подсолнечника

Для подсолнечника повсеместно потенциально опасными являются такие болезни как фомоз (*Phoma macdonaldii*), ржавчина (*Puccinia helianthi*), вилт (*Verticillium dahliae*), фузариоз (*Fusarium sporofrichoides*, *Fusarium spp.*), а также некоторые другие болезни.

В задачу нашего исследования входило изучить влияние предпосевного облучения семян на пораженность проростков подсолнечника грибными болезнями. Учет пораженности проростков болезнями показал присутствие на них гельминтоспориоза и *Fusarium spp.*

Установлено, что облучение одинаковыми дозами по-разному влияет на степень поражения проростков гельминтоспориозом в зависимости от пострadiaционного периода (рисунок 2). Только при ПП 7 суток отмечено статистически значимое снижение развития болезни на 22,3-39,5% относительно контроля при дозах 60, 90 и 120 Гр, при ПП 0 суток снижение зарегистрировано на уровне тенденции (при 60 и 120 Гр), а при ПП 14 суток наблюдали повышение степени поражения проростков гельминтоспориозом (рисунок 2).

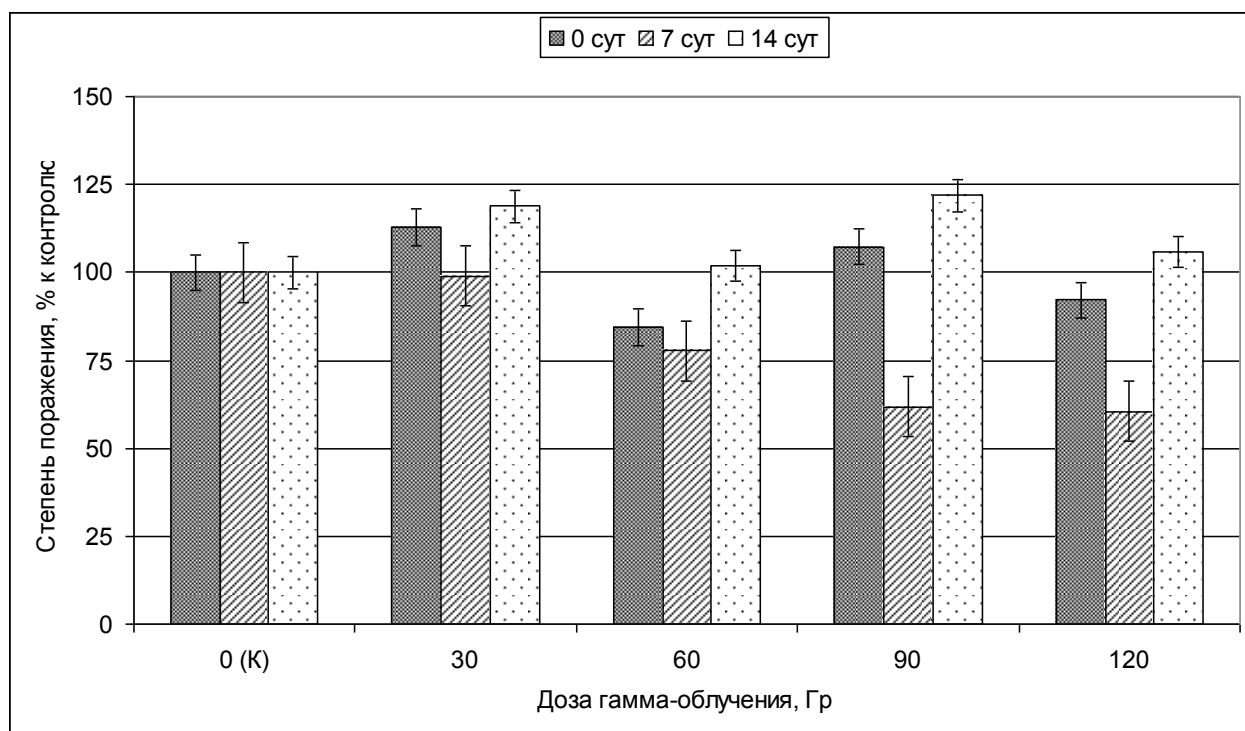


Рисунок 2. Степень поражения проростков гельминтоспориозом

Распространенность гельминтоспориоза на проростках имела ту же зависимость от пострadiaционного периода, как и степень поражения – достоверное снижение распространенности гельминтоспориоза отмечено при ПП 7 суток (рисунок 3).

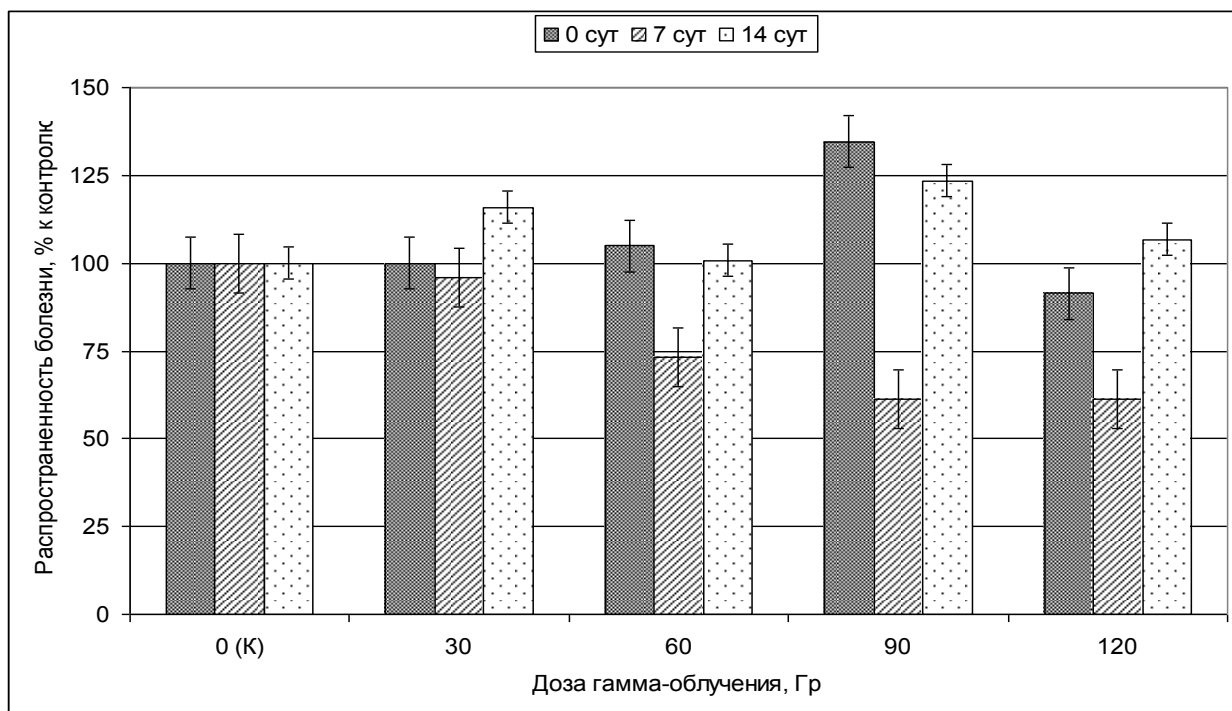


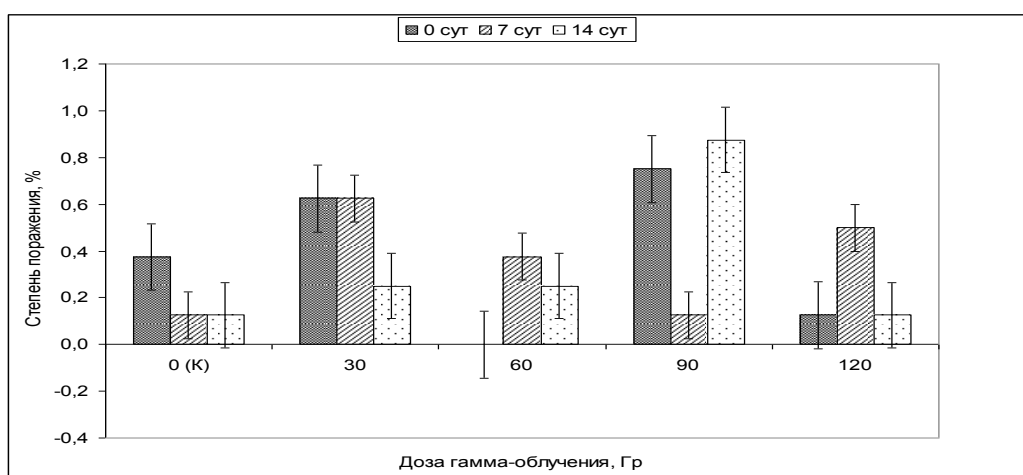
Рисунок 3. Распространенность гельминтоспориоза на проростках

Кроме гельминтоспориоза проростки были поражены *Fussarium spp.*, но значительно слабее (рисунок 4).

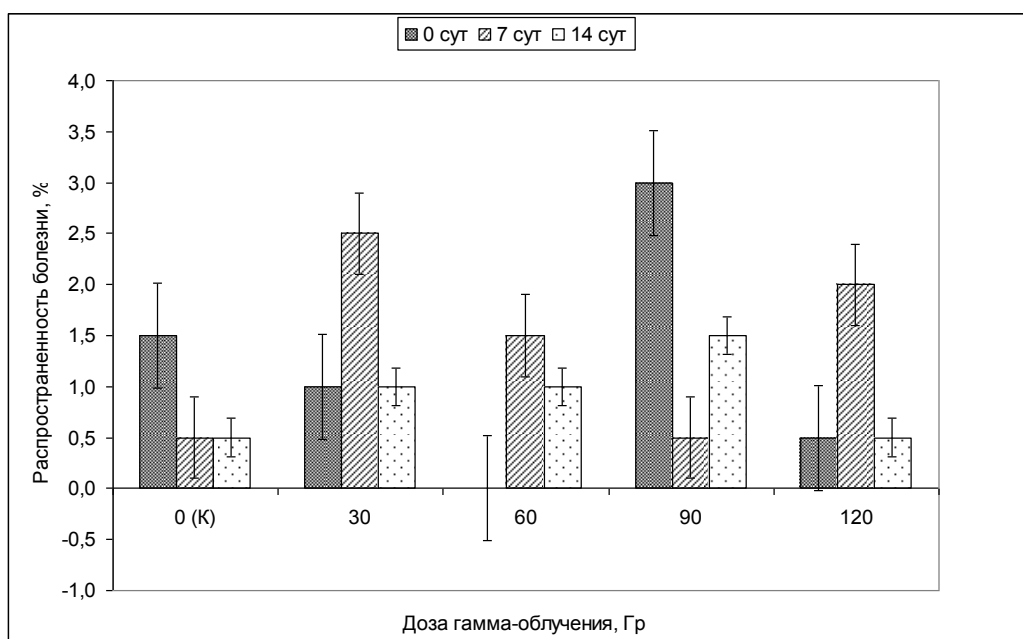
Угнетающее влияние предпосевного облучения семян на степень поражения проростков подсолнечника фузариозом, тем не менее, установлено при облучении дозами 60 и 120 Гр при пострadiaционном периоде 0 суток (рисунок 4а).

Распространенность фузариоза также зависела от пострadiaционного периода и дозы облучения. При пострadiaционном периоде 0 суток и закладке семян на проращивание при облучении дозой 60 Гр болезнь отсутствовала на проростках (распространенность 0%), а при дозе 120 Гр была в 3 раза ниже контроля (рисунок 4б).

При ПП 7 и 14 суток распространенность фузариоза на проростках была на уровне или выше контроля (рисунок 4б).



а)



б)

Рисунок 4. Степень поражения проростков фузариозом (а) и распространенность болезни (б)

Таким образом, в результате проведения лабораторных опытов установлено, что эффективность предпосевного гамма-облучения семян подсолнечника сорта Родник зависит как от дозы облучения, так и от величины пострadiaционного периода. Показано, что при пострadiaционном периоде 0 суток длина корней увеличилась на 11,5-18,3 % при всех дозах, сухая масса проростков – на 15 % при дозе 90 Гр, а при дозах 30-120 Гр сырая масса проростков снизилась на 35-40 %. При пострadiaционном периоде 7 суток облучение дозами 60-120 Гр оказало угнетающее влияние на развитие проростков, а при ПП 14 суток отмечено увеличение лабораторной всхожести на 3,4 и 7,3 % (при дозах 60 и 90 Гр), силы роста семян – на 4,8 % (при дозе 60 Гр), длины ростка – на 6,1 % (при 30 Гр) и длины корней – на 7,9-11,7 % (при 30 и 60 Гр).

Облучение семян оказало угнетающее влияние на пораженность проростков корневыми гнилями: гельминтоспориозом при ПП 7 суток и дозах 60, 90 и 120 Гр и фузариозом – при пострadiaционном периоде 0 суток и дозах 60 и 120 Гр.

Литература

1. Березина Н.М., Каушанский Д.А. Предпосевное облучение семян сельскохозяйственных растений. Под ред. чл.-кор. АН СССР А.М. Кузина. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Атомиздат, 1975. 264 с.
2. Березина Н.М., Гусева Т.Е. Действие ионизирующих излучений на некоторые масличные культуры. / В кн.: Всесоюзная научная конференция по применению изотопов и излучений в сельском хозяйстве, 20-24 июня 1967 г. М., 1968. С. 25-26.
3. Бордюжев В.Г., Сукач К.И., Чебан Р.И. Влияние предпосевного облучения семян на рост, развитие, урожай и качество подсолнечника. // Тезисы докладов Всесоюзной конференции по использованию радиационной техники в сельском хозяйстве. Кишинев, 1972. Т. 1. С. 122-123.
4. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения качества. Часть 2. Государственные стандарты Союза ССР. ГОСТ 12038-84. 1991. С. 44-101.
5. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями. Часть 2. Государственные стандарты Союза ССР. ГОСТ 12044-81. М.: 1991. С. 243-279.

СОВРЕМЕННЫЙ ВИДОВОЙ СОСТАВ ЖУКОВ-КОКЦИНЕЛЛИД КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Мазакина В.В.¹, Плотникова Т.В.², канд. с.-х. наук

¹ФГБОУ ВО «Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова», Российская Федерация, г. Москва

²ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака,
махорки и табачных изделий», Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Уточнён современный видовой состав жуков сем. *Coccinellidae* в условиях Краснодарского края, состоящий из 12 видов, относящихся к 10 родам. Определены 5 форм (вариетет) инвазионного вида азиатской божьей коровки *Harmonia axyridis* и описаны структурные элементы рисунка надкрылий данных форм. Установлено видовое разнообразие кокциnellид табачного агроценоза, где доминирует аборигенный вид - семиточечная божья коровка – *Coccinella septempunctata* L., её встречаемость составляет 42-55%.

Ключевые слова. *Coccinellidae*, видовой состав, аборигенные виды, *Harmonia axyridis*, табачный агроценоз.

MODERN SPECIES COMPOSITION OF COCCINELLIDAE IN KRASNODAR REGION

Mazakina V.V.¹, Plotnikova T.V.², Cand. Sc. (Agric.)

¹FGBEI HE Moscow state university named after M.V. Lomonosov,
Russian Federation, Moscow

²FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. Modern species composition of *Coccinellidae* in Krasnodar region is specified. It consists of 12 species which refer to 10 families. 5 forms (variety) of invasive specimen *Harmonia axyridis* are defined and structural elements of elytra pattern are described. Special diversity of *Coccinellidae* in tobacco agrocnosis is defined. *Coccinella septempunctata* is native and dominating specimen. Its occurrence is 42-55 %.

Keywords. *Coccinellidae*, species composition, native species, *Harmonia axyridis*, tobacco agrocnosis.

Важную роль в поддержании экологического равновесия в цепочке хищник – жертва играют представители отряда жуков – божьи коровки (сем. *Coccinellidae*). Связано это, прежде всего с тем, что большинство представителей этого семейства являются энтомофагами, способными контролировать численность таких серьёзных вредителей как тли, трипсы, клещи; червецы, щитовки и др. Экологическая пластичность, прожорливость и миграционная активность дали толчок к использованию коровок в качестве

биологического метода борьбы с актуальными фитофагами. Для эффективного использования этого метода необходима оценка природных ресурсов аборигенной энтомофауны кокциnellид.

В 2007 г. на территории Краснодарского края выявлено 23 вида кокциnellид [1, 194 с.]. В 2012 г. С. Гордеева описывает видовой состав коровок в агроценозах яблони, сливы, подсолнечника и рапса. Причём из выявленных 14 видов, по её словам, определено только 9. При изучении видового состава в прибрежной зоне на косе Вербной (севернее г. Темрюк) было выявлено 3 вида коровок, на северном побережье Тамани зарегистрировано 10 видов (один из них не определен) [2, 3]. По данным О.В. Биньковской (2004) фауна кокциnellид в условиях леса, по сравнению с агроценозами, остаётся также мало изученной [4, 189 с.]. В этих условиях актуальность уточнения современного видового состава в условиях Краснодарского края, где площадь под лесами и древесно-кустарниковой растительностью из общей площади земель 7546,6 тыс. га составляет 1703,1 тыс. га очевидна.

Согласно литературным данным, видовой состав божьих коровок в последние годы стал активно пополняться новыми инвазионными видами. Так произошло с азиатским видом – хармонией изменчивой *Harmonia axyridis*, эти насекомые из-за их прожорливости стали искусственно размножать и выпускать в качестве биологического агента в борьбе с тлёй и червецом. Первоначально выпущенные особи погибали, однако около 20 лет назад коровки благополучно стали акклиматизироваться и быстро расселяться. Хармония обнаруживается в 37 странах в Северной и Южной Америке, Африке и Европе, в том числе у наших соседей в Латвии и на Украине [5, С. 75-82; 6, С. 21-23].

На Северном Кавказе *H. axyridis* была впервые обнаружена в республике Адыгея. В 2011 г. азиатская коровка была поймана в заказнике Большой Утриш, что явилось новой фаунистической находкой для Краснодарского края [7, с. 199-201; 8, с. 35-38]. В 2013 г. установлено, что хармония изменчивая акклиматизировалась на Кавказе, охватив всё черноморское побережье Краснодарского края и Абхазии, а также южные и северные предгорья Главного Кавказского хребта. Появились данные, что хармония вытесняет местных божьих коровок, так как более прожорлива и плодовита [5, с. 75-82].

В 2013 г. на территории опытно-селекционного участка ВНИИТТИ на растениях табака (г. Краснодар) впервые обнаружены новые виды божьих коровок. При их определении было установлено, что все, казалось бы различные по окраске жуки принадлежат к одному виду – хармонии изменчивой *Harmonia axyridis*. Стоит отметить, что табак активно заселяют сосущие вредители, в том числе тля, трипс и поэтому от деятельности «тлёвых коровок» часто зависит урожайность и качество сырьевой продукции этой культуры. Кроме того, видовое разнообразие коровок табачного агроценоза, как и Кубани, до конца не изучено.

Резюмируя вышесказанное, вопрос изучения современного видового состава кокциnellид Кубани является актуальным. Также необходимы

наблюдения за распространением хармонии и за численностью популяций аборигенных видов коровок на территории края.

Поэтому целью наших исследований являлось изучение современного видового разнообразия кокцинеллид, обитающих в условиях Краснодарского края. Для реализации цели решались следующие задачи: уточнить видовой состав кокцинеллид в естественных биоценозах. Установить видовой состав кокцинеллид на примере табачного агроценоза и провести его анализ. Установить к какому гидротермическому фактору среды принадлежат большинство выявленных видов (мезофилы, ксерофилы или гигрофилы). Провести анализ внутривидовых форм (морф, морфотипов, разновидностей, вариегат) нового инвазионного азиатского вида божьей коровки *Harmonia axyridis*.

Исследования по изучению видового состава божьих коровок проводились в 2014-2015 гг. Наблюдения за насекомыми осуществлялись как в естественных биоценозах: ст. Саратовская, п. Первомайский (г. Горячий Ключ), ст. Даховская (Майкопский район), п. Инал (Туапсинский район), так и в условиях табачного агроценоза (опытно-селекционный участок ФГБНУ ВНИИТТИ г. Краснодар), где также находились посевы картофеля, кукурузы, люцерны и основная культура – табак.

Сборы жуков проводились методом энтомологического кошения стандартным сачком, а также с помощью визуального наблюдения с фотографированием в естественных условиях всех встречающихся особей. Определение видов проводилось по Атласу определителю [9, 126 с.], а также по электронным определителям и авторским сайтам: <http://www.biolib.cz/en/gallery/dir1968/> - Европейский сайт BioLib; <http://insectamo.ru/component/content/article/65-zhuki/coccinellidae/614-coccinellidae>; <http://www.nic.funet.fi/pub/sci/bio/life/insecta/coleoptera/cucujoidea/coccinellidae/coccinellinae/hippodamia/index.html> – Скандинавский сайт; http://www.zin.ru/ANIMAlIA/COLEOPTERA/rus/atl_coc.htm – атлас божьих коровок (*Coccinellidae*) России; <http://bugguide.net/node/view/212731>.

За период исследований выявлено 12 видов кокцинеллид, принадлежащих к 10 родам. К подсемейству *Chilocorinae*, триба *Chilocorini* относится редко встречающийся вид Экзохомус 4-пятнистый *Exochomus* (= *Brumus*) *quadripustulatus* Linnaeus, 1758 (рисунок 1, 2). На территории края обнаружен в двух окрасках, однако определён как один вид. Найдены в окрестностях г. Краснодар. По отношению к гидротермическому фактору среды вид относится к группе ксерофилов (сухлюбивые, не переносящие высокой влажности).



Рисунок 1. *Exochomus quadripustulatus* Linnaeus, 1758 (Краснодар, табак, 10.08.2014)



Рисунок 2. *Exochomus quadripustulatus* Linnaeus, 1758 (Краснодар, люцерна, 03.10.2014)

В посёлке Первомайский (г. Горячий Ключ) на лугу обнаружена коровка люцерновая 24-точечная *Subcoccinella vigintiquatuorpunctata* (рисунок 3). Данный вид относится к подсемейству *Epilachninae*, триба *Epilachnini*.

Наиболее многочисленно представлено подсемейство *Coccinellinae*. Входящую в него трибу *Halyziini* обнаружен 1 вид коровки. Псилобора 22-точечная коровка *Psyllobora* (= *Thea*) *vigintiduopunctata* Linnaeus, 1758 (рисунок 4). Переднеспинка белая или жёлтая с 4 чёрными пятнами. Надкрылья лимонно-жёлтые с 22 горошковидными пятнами. Относится к группе мезофилов (предпочитающие умеренную влажность). Питается мучнисторосянными грибами. Обнаружена на подорожнике (г. Горячий Ключ).



Рисунок 3. *Subcoccinella vigintiquatuorpunctata* Linnaeus, 1758 (п. Первомайский, луг, 10.06.2015)



Рисунок 4. Псилобора (Теа) 22-точечная коровка *Psyllobora* (= *Thea*) *vigintiduopunctata* Linnaeus, 1758 (г. Горячий Ключ, подорожник, 14.09.2014г.)

Здесь же обнаружена коровка 17-точечная *Tytthaspis sedecimpunctata* (рисунок 5), относящаяся к трибе *Tytthaspidini* данного подсемейства.

Триба *Coccinellini* представлена 9 видами коровок. Относятся к мезофилам. Один из них относительно многочисленный – коровка 14-точечная – *Propylea quatuordecimpunctata*. Все обнаруженные жуки (рисунок 6-9) согласно данным атласа божьих коровок России, а также электронному определителю <http://www.zin.ru/animalia/coleoptera/rus/gavryus3.htm>, относятся к

одному виду. Определены 4 разновидности (морфы, варианты) данного вида. Все формы обнаружены на посадках табака и посевах кукурузы (г. Краснодар).



Рисунок 5. *Tytthaspis sedecimpunctata* Linnaeus, 1758
(п. Первомайский, луг, 10.06.2015)



Рисунок 6. *Propylea quatuordecimpunctata* var. *perlata* L., 1758 (Краснодар, табак, 05.08.2014)



Рисунок 7. *Propylea quatuordecimpunctata* var. *weisei* L., 1758 (Краснодар, кукуруза, 02.09.2014)



Рисунок 8. *Propylea quatuordecimpunctata* var. *moravica* L., 1758 (Краснодар, табак, 15.09.2014)



(Краснодар, кукуруза, 02.09.2014)



(Краснодар, табак, 15.07.2014)

Рисунок 9. *Propylea quatuordecimpunctata* var. *suturalis* L., 1758

Доминирующим из трибы *Coccinellini* является аборигенный вид – 7-точечная коровка *Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758 (рисунок 10). Относится к мезофилам. Данный вид встречался на посадках табака и картофеля, посевах кукурузы и люцерны. Кроме того, в отличие от других

видов, обнаруживался в условиях города. Адалия 2-точечная – *Adalia bipunctata* Linnaeus, 1758 (рисунок 11). Окраска данного вида сильно варьирует. Переднеспинка белая, обычно с М-образным пятном. Надкрылья красные, каждое с крупным чёрным пятном посередине. Встречается редко. Мезофил. Обнаружена на растениях табака опытно-селекционного участка ВНИИТТИ.



Рисунок 10. *Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758 (Краснодар, табак, 02.09.2014)



Рисунок 11. *Adalia bipunctata* Linnaeus, 1758 (Краснодар, табак, 13.10.2014)

Редко встречающийся вид Вибиция 12-пятнистая *Vibidia duodecimguttata* Poda, 1761 (рисунок 12). Мезофил. Надкрылья светло-коричневые с 12 белыми пятнами. Обнаружена на черноморском побережье в районе посёлка Инал Туапсинского района Краснодарского края.

Коровки, принадлежащие к роду *Hippodamia* (рисунок 13-15) распространены в Европе; интродуцированы в Северную Америку, это одни из самых обычных и самых изученных видов божьих коровок в Центральной и Северной Америке. Относятся к гигрофилам. Имаго слегка удлинённые, в длину достигает 4-7 мм. Надкрылья красные и обычно 13-точечные, реже имеют меньше точек. Переднеспинка чёрная с белым рисунком. Все виды отмечены на посадках табака.



Рисунок 12. *Vibidia duodecimguttata* Poda, 1761
(п. Инал, берег моря, 28.08.2014)



Рисунок 13. *Hippodamia* (= *Adonia*) *parenthesis* Say, 1824
(Краснодар, табак, 14.10.2014)



Рисунок 14. *Hippodamia variegata variegata* var. *costellata* Goeze, 1777
(Краснодар, табак, 30.07.2014)



Рисунок 15. *Hippodamia (Semiadalia) undecimnotata* Schneider, 1792 (Краснодар, табак, 12.08.2014)

Большой интерес при изучении коровок вызвал вид *Harmonia axyridis*. Экологическая группа – мезофил. Окраска хармонии изменчивой сильно варьирует. Характерный признак данного вида – поперечная складка на вершине надкрыльев. Впервые в табачном агроценозе обнаружена в трех формах (разновидностях, морфах, вариантах) насекомого. Всего известно более 11 вариантов данного вида. Вариант означает «разновидность». В отличие от подвидов варианты в следующем поколении могут быть изменены, могут скрещиваться между собой и перетекать одна в другую.

В ходе проведенных наблюдений в 2014 г. выявлено 5 основных форм (вариантов) у азиатского вида хармонии изменчивой *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773), из них 4 морфы в условиях агроценозов, 1 морфа в естественном биотопе в районе ст. Даховская.

У коровок формы *Harmonia axyridis* var. *siccota* на надкрыльях у имаго отсутствуют пятна, вид обнаружен в двух оттенках (рисунок 16).



Рисунок 16. Форма *Harmonia axyridis* var. *siccota*
(Краснодар, табак, 02.09.2014).

Форма *Harmonia axyridis* var. *succinea* отличается большим разнообразием окраски надкрыльев (выявлено 18 различных видов окраски) (рисунок 17).



(Краснодар, табак,
05.08.2014)



(Краснодар, табак,
04.09.2014)



(Краснодар,
кукуруза,
02.09.2014)



(Краснодар,
кукуруза,
02.09.2014)



(Краснодар, табак,
02.09.2014)



(Краснодар,
кукуруза,
02.09.2014)



(Краснодар,
кукуруза,
02.09.2014)



(Краснодар, табак,
14.10.2014)



(Краснодар,
кукуруза,
02.09.2014)



(Краснодар,
кукуруза,
12.08.2014)





(Краснодар, табак,
28.07.2014)



(Краснодар,
кукуруза,
12.08.2014)



(Краснодар,
кукуруза,
12.08.2014)



(Краснодар, табак,
30.07.2014)



(Краснодар, табак,
28.08.2014)



(Краснодар, табак,
15.07.2014)



(Краснодар,
кукуруза,
02.09.2014)



(Краснодар,
кукуруза,
02.09.2014)



Рисунок 17. Отличие в окраске формы *Harmonia axyridis* var. *succinea*

В окрестностях станицы Даховская (Майкопский район, Краснодарского края) обнаружена форма *Harmonia axyridis* var. *novemdecimsignata*. Желтый вид азиатской коровки, относящийся к данной вариетете, обнаружен в районе г. Краснодар, встречается редко (рисунок 18). Четвёртая форма (вариетета) азиатской божьей коровки *Harmonia axyridis* var. *spectabilis* в условиях Кубани имеет отличие в окраске только по размеру второй пары точек. Встречалась в г. Краснодар и г. Горячий Ключ (рисунок 19).



(Даховская,
берег реки Белая,
25.08.2014)



(Даховская,
разнотравие,
19.08.2014)



(Краснодар,
табак,
12.08.2014)



Рисунок 18. Форма *Harmonia axyridis* var. *novemdecimsignata*



(Краснодар, табак,
28.07.2014)



(Краснодар,
табак, 15.07.2014)



Рисунок 19. Форма *Harmonia axyridis* var. *spectabilis*

Редко встречающаяся в условиях Краснодарского края разновидность *Harmonia axyridis* var. *axyridis* (по другим источникам *Harmonia axyridis forma typica*) выявлена в районе г. Краснодар (рисунок 20).

Стоит отметить, что основные исследования проведены в условиях табачного агроценоза (опытно-селекционный участок ФГБНУ ВНИИТТИ), где выявлены все описанные виды коровок. В результате проведённых собственных сборов жуков - кокциnellид 2 сентября 2014 г. на табачном поле установлено, что доминирующим видом, несмотря на информацию о возможном вытеснении аборигенных видов, является семиточечная коровка *Coccinella septempunctata* L., её встречаемость составила 55 %. Встречаемость вида *Harmonia axyridis* – 33 %, *Propylea quatuor decimpunctata* L. – 6 %, *Hippodamia* Say – 4 %, *Adalia bipunctata* L. – 1 %, *Exochomus* (= *Brumus*) *quadripustulatus* L. – 1 %.



(Краснодар, табак, 15.08.2014)

Рисунок 20. Форма *Harmonia axyridis* var. *axyridis* по другим источникам
(*H. axyridis* forma *typica*)

Учёт жуков - кокцинеллид, проведённый 1 октября 2015 г. (при появлении массового количества коровок) на табачном поле показал, что доминирующим видом остаётся семиточечная коровка *Coccinella septempunctata* L., её встречаемость составила 42 %. Встречаемость вида *Hippodamia* Say – 30 %, *Harmonia axyridis* – 26 % и *Propylea quatuordecimpunctata* L. – 2 %.

Наблюдениями установлено, что кокцинеллиды малочисленны в естественных биоценозах (ст. Саратовская, п. Первомайский (г. Горячий Ключ), ст. Даховская (Майкопский район), п. Инал) и многочисленны в условиях агробиоценозов, т.е. при наличии пищи.

В результате предварительных исследований по изучению современного видового состава кокцинеллид в условиях Краснодарского края выявлено в биоценозах и агроценозах Кубани 12 видов жуков, принадлежащих к 10 родам.

Видовой состав божьих коровок представлен подсемейством *Coccinellinae* Latr., триба *Coccinellini* с входящими в него родами *Coccinella* Linnaeus (1 вид), *Adalia* Muis. (1 вид), *Vibidia* Muis. (1 вид), *Propylaea* Muis. (1 вид), *Hippodamia* Muis. (3 вида), *Harmonia* Muis. (1 вид). В триба *Halyziini* входит один род *Psyllobora* (= *Thea*) (1 вид). В триба *Tytthaspidini* входит один род *Tytthaspis* (1 вид). В подсемейство *Chilocorinae* Muis, триба *Chilocorini* входит один род *Exochomus* Redt. (1 вид). В подсемейство *Epilachninae*, триба *Epilachnini* входит один род *Subcoccinella* (1 вид).

Популяция азиатского вида божьей коровки *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) представлена 5 формами (вариететами): *Harmonia axyridis* var. *siccoma*, *H. Axyridis* var. *succinea*, *H. axyridis* var. *novemdecimsignata*, *H. axyridis* var. *spectabilis*, *H. axyridis* var. *axyridis*. Описаны структурные элементы рисунка надкрылий выявленных форм хармонии изменчивой на территории Кубани.

Доминирующим видом в условиях табачного агроценоза является *Coccinella septempunctata* L., её встречаемость составила 42-55 %. Встречаемость вида *Harmonia axyridis* Pallas 26-33 %, *Propylea quatuordecimpunctata* L. – 2-6 %, *Hippodamia* Say – 4-26 %, *Adalia bipunctata* L. – 1 %, *Exochomus* (= *Brumus*) *quadripustulatus* L. – 1 %.

Выявленные виды кокцинеллид в основном относятся к экологической группе мезофилов, т.е. предпочитающие умеренную влажность, ксерофилы (сухлюбивые, не переносящие высокой влажности) и гигрофилы (влаголюбивые) встречаются реже.

Материалы данного сообщения докладывались на краевой научно-практической конференции «Эврика» Малой академии наук учащихся Кубани (Краснодар, 2015 г.), XIX Российской научной конференции школьников «Открытие» (Ярославль, 2016 г.), научно-практической конференции Малой сельскохозяйственной академии наук учащихся Кубани (Краснодар, КубГАУ, 2015 г., 2016 г.), Международной научной конференции школьников «XVI Колмогоровские чтения» (Москва, МГУ, 3-7 мая 2016 г.).

Автор выражает благодарность сотрудникам ФГБНУ ВНИИТТИ за предоставленную возможность проводить наблюдения и помощь, оказанную в выполнении исследований.

Литература

1. Семьянов В.П. Кокцинеллиды (Coleoptera, Coccinellidae) опытного хозяйства Всероссийского научно-исследовательского института биологической защиты растений // Тезисы докладов XIII съезда Русского энтомологического общества. Краснодар, 2007. 194 с.
2. Гордеева И.С. Кокцинеллиды (Coleoptera, Coccinellidae) центральной зоны Краснодарского края. URL: www.zin.ru/animalia/coleoptera/addpages/Andrey.../Gordeeva12a.doc (дата обращения: 08.04.2016)
3. Гордеева И.С., Попова И.Б. К фауне кокцинеллид (Coleoptera, Coccinellidae) Таманского полуострова. URL: www.zin.ru/animalia/coleoptera/addpages/...files/Gordeeva12b.docx (дата обращения: 08.04.2016)
4. Биньковская О.В. Жуки-кокцинеллиды лесных экосистем юга Среднерусской возвышенности: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.09: Воронеж, 2004. 189 с.
5. Орлова-Беньковская М.Я. Опасный инвазионный вид божьих коровок *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera, Coccinellidae) в Европейской России // Российский журнал биологических инвазий. 2013. № 1. С. 75-82.
6. Верижникова И.В., Фокин А.В. Зоны потенциальной акклиматизации *Harmonia axyridis* (Coleoptera, Coccinellidae) на Украине // Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем: матер. III Всерос. съезда по защите растений. (16-20 декабря 2013г.). Санкт-Петербург: ВИЗР, 2013. Том I. С.21-23.
7. Украинский А.С., Шаповалов М.И. Семейство кокцинеллиды – Божьи коровки // Замотайлов А.С., Никитский Н.Б. (ред.). Жесткокрылые насекомые (*Insecta, Coleoptera*) Республики Адыгея. Майкоп, 2010. С. 199-201.
8. Украинский А.С. Азиатская божья коровка *Harmonia axyridis* (Coleoptera, Coccinellidae) на Северном Кавказе // Евроазиатский энтомологический журнал. 2013. № 12. С. 35-38.
9. Хаббибулин В.Ф., Муравицкий О.С. Атлас – определитель кокцинеллид (божьих коровок) (Coleoptera: Coccinellidae) и жуков – листоедов (Coleoptera: Chrysomellidae) Башкортостана: учебное пособие. Уфа: РИЦ БашГУ, 2011. 126с.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОИСКОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ИЗУЧЕНИЮ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ КРАЙНЕ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ (ЭМП КНЧ) НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МИКРОМИЦЕТОВ И БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ОРГАНИЗМОВ

Плотникова Т.В.¹, канд. с.-х. наук, Грачев А.В.², Егорова Е.В.³

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», Российская Федерация, г. Краснодар

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
Российская Федерация, г. Краснодар

³ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина», Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Проведена поисковая работа по комплексной оценке воздействия электромагнитного поля крайне низкой частоты (ЭМП КНЧ) на посевные свойства семян табака, жизнедеятельность фитопатогенной инфекции и гусениц хлопковой совки, влагоотдачу табачного сырья при сушке.

Ключевые слова. Электромагнитное поле крайне низкой частоты (ЭМП КНЧ), посевные свойства семян табака, микопатогены, грибы антогонисты, табачное сырье, плесневение, сушка.

RESULTS OF THE RESEARCH ON STUDYING EFFECT OF ELECTROMAGNETIC FIELD OF EXTREMELY LOW FREQUENCY (EMF ELF) ON ACTIVITY OF MICROMYCETES AND INVERTEBRATES

Plotnikova T.V.¹, Cand. Sc. (Agric.), Grachev A.V.², Egorova E.V.³

¹FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

²FSBEI HE «Kuban State Technological University», Russian Federation, Krasnodar

³FSBEI HE «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. Complex estimation of EMF ELF's (electromagnetic field of extremely low frequency) effect on sowing properties of tobacco seeds, vital activity of phytopathogens, cotton bollworm and curing rate of tobacco has been studied.

Keywords. Electromagnetic field of extremely low frequency (EMF ELF), sowing properties of tobacco seeds, mycopathogens, antagonistic fungi, tobacco, mold growth, curing.

Магнитное поле в качестве действующего фактора в сельском хозяйстве имеет более чем 50-ти летнюю историю. В ведущем научном учреждении советского периода – Агрофизический НИИ ВАСХНИЛ (г. Ленинград), были

проведены наиболее значимые прикладные исследования, итогом которых явилось создание линейки магнитных установок для предпосевной обработки семян и вегетирующих посевов. Были выяснены условия, при которых применение магнитного поля показывает стабильные результаты стимуляции - повышение урожайности на 12-30 % в зависимости от культуры, исходного качества семян, условий произрастания растений.

Практически все научные работы, посвященные воздействию электромагнитного поля низких частот (ЭМП НЧ), имели своей целью стимуляцию жизненных сил растений. Действию ЭМП крайне низкочастотного диапазона (3-30 Гц) посвящено огромное число работ. В работе М.Г. Барышева, Г.И. Касьянова было показано, что воздействие электромагнитного поля крайне низких частот имеющего определенные параметры обладает свойством подавлять развитие грибковых микроорганизмов и бактерий [1, 220 с.]. Аналогичные результаты получены в работе Р.С. Решетова, М.Г. Барышева [2, 147 с.].

Значение открывшихся возможностей трудно переоценить. Появились перспективы регулирования жизнедеятельности представителей микробиотной группы, а также других представителей вредной биоты в случае обеспечения сохранности сельскохозяйственной продукции или, к примеру, в виноделии для остановки брожения, в производстве кормов для животных и т.д.

Так же есть данные по комплексной оценке воздействия электромагнитного поля на плодовитость дрозophil *Drosophila melanogaster*. В результате исследования было обнаружено более выраженное влияние высокочастотного электромагнитного поля на онтогенез насекомых. Динамика смертности личинок дрозофилы в низкочастотном электромагнитном поле имела волновой характер. В высокочастотном электромагнитном поле обнаружено приспособление организмов на уровне группы к данному воздействию, причём происходит оно не сразу, а в течение нескольких поколений, стабилизируя величину смертности на определённом значении [3, с. 17-19].

Основная цель работы заключалась в изучении влияния электромагнитного полями крайне низкой частоты (ЭМП КНЧ) на жизнедеятельность микромикробов и беспозвоночных организмов.

Для проведения поисковых работ по изучению возможности использования ЭМП КНЧ для контроля численности вредных организмов при выращивании табака в рассадный и полевой период, и использован специально разработанный и изготовленный модернизированный аппаратно - программный комплекс (рисунок 1), обладающий следующими характеристиками:

- Диапазон излучаемых частот, регулируемый в диапазоне 0 Гц – 20 кГц.
- Точность установки частоты составляет 1 Гц.
- Мощность излучения, регулируемая в диапазоне 0-10 Вт.
- Форма выходного сигнала переключаемая – синусоида, пилообразная, прямоугольная (меандр).

- Питание устройства для обеспечения надежности осуществляется от основного и резервного источника питания.
Имеется возможность:
- обработки сырья одновременно двумя частотами;
- обработки объекта переменной частотой с заданной скоростью изменения частоты (свэпирование);
- точного отсчета времени обработки сырья;
- дублирующего контроля формы и уровня сигнала на выходе установки;
- обработки сырья в однородном и неоднородном магнитном поле.



Рисунок 1. Общий вид лабораторной установки для воздействия на объекты электромагнитным полем

На первом этапе проведены исследования по изучению влияния ЭМП КНЧ на микромицеты. Цель эксперимента – угнетение фитопатогенных грибов, а затем заселение и стимулирование грибов-антагонистов.

С этой целью были отобраны образцы питательной смеси с поражёнными рассадной гнилью табачными растениями, проведены посевы почвенной вытяжки на агаризированную среду согласно общепринятым в фитопатологии методикам. Из выросших колоний грибов идентифицированы, выделены и высеяны в чистую культуру доминирующий фитопатогенный гриб рода *Fusarium*. Затем, после начала роста грибов (через 2 недели) проведены обработки (минимально действенным временем - 30 минут на частоте 9, 18, 27 и 36 Гц, т.е. 9/30, 18/30, 27/30 и 36/30) с целью приостановления их дальнейшего роста. Опытом было установлено незначительное угнетение роста грибов при обработке на частоте 18/30 и 27/30.

Затем опыт был повторён, кроме частоты 18/30 (показавшей приемлемый результат) добавлены частоты 18/50 и поочерёдная обработка частотами 18/30 + 27/50. Явных положительных результатов также не установлено. Некоторое приостановление роста гриба рода *Fusarium* отмечено при воздействии двумя частотами 18/30 + 27/50 (рисунок 2).

Опыт по стимулированию гриба-антагониста (в данном случае гриба рода *Trichoderma*) при частотах 33 Гц/10 мин, 33/20, 33/30 и 33/40, положительных результатов не дал.

В результате отсутствия положительных результатов при обработке грибов решено было опыт несколько изменить, приблизив его к производственным условиям. Целью данного опыта являлось обеззараживание почвогрунта от фитопатогенной микофлоры. Для этого отобран образец питательной смеси с парника, где выращивалась рассада табака и было отмечено повреждение растений рассадными гнилями. Почва перемешивалась, помещалась в чашки Петри, обрабатывалась однократно и трехкратно в течение недели на частоте: 11 Гц / 30 мин, 17/30, 18/50 и 14-19/60 (одностороннее свэпирование по 60 минут на каждой частоте). Обработки проводились непосредственно внутри катушки излучателя (индукционная катушка тороидальной формы) и на расстоянии 0,5 м и 1 м от источника. Затем почвенная вытяжка помещалась на питательную среду. Учёты колоний грибов проводились через две недели при появлении грибов в контроле. Положительные результаты получены при использовании частоты 18 Гц продолжительностью воздействия 50 мин. После 1-кратной обработки отмечено незначительное количество колоний грибов рода *Trichotecium*, а после 3-кратной - грибы практически отсутствовали (рисунок 3).

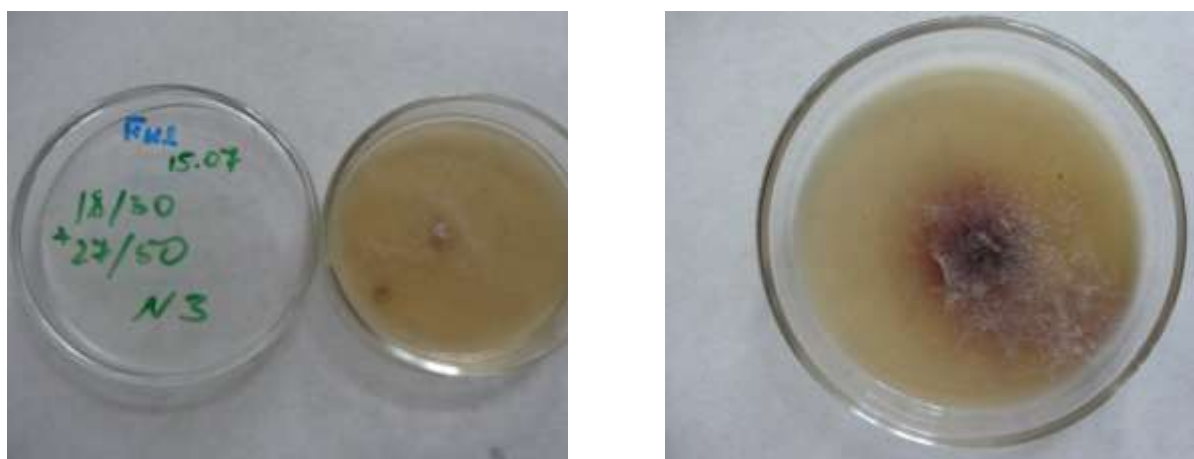


Рисунок 2. Опыт по обработке ЭМП КНЧ грибов рода *Fusarium*
Слева: обработка в диапазоне 18/30+27/50. Справа: контроль

Обработка питательной смеси на частоте 11 Гц в однократной повторности не дала результатов, в данном варианте отмечено самое большое количество колоний макромицетов родов *Fusarium*, *Alternaria*, *Trichotecium* и *Penicillium*. При 3-кратной обработке этой частотой отмечались те же грибы, но в меньшем количестве.

После обработки питательной смеси однократно на частоте от 14 до 19 Гц (одностороннее свэпирование по 60 минут на каждой частоте) количество колоний снижается незначительно. Отмечено некоторое снижение колоний грибов при 3-кратном воздействии. Выявлены микромицеты: *Trichotecium*, *Penicillium* и *Alternaria*. Слабая эффективность данных частот, вероятно, обусловлена накладкой частот как угнетающего, так и стимулирующего воздействия на рост грибов.

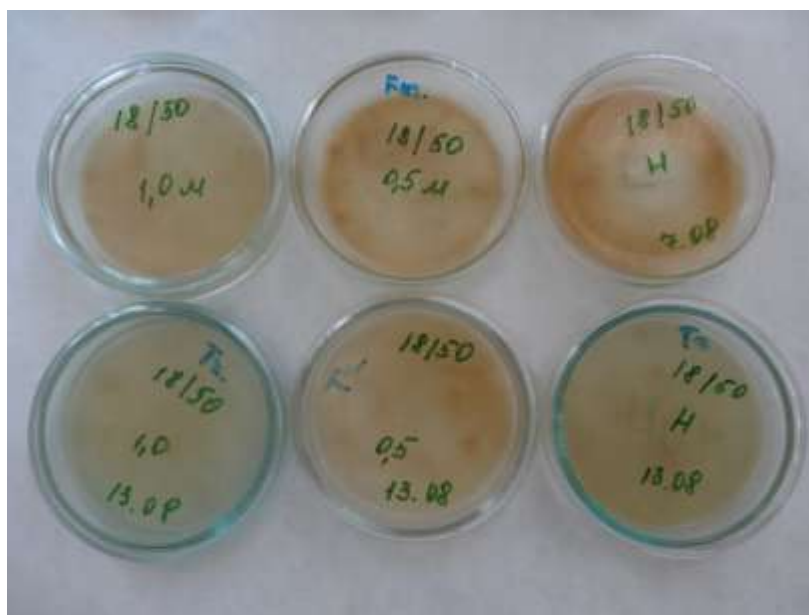


Рисунок 3. Опыт по обработке ЭМП КНЧ питательной смеси в диапазоне 18/50

Таким образом, полученные положительные результаты опыта по снижению количества патогенных грибов в питательной смеси с помощью трехкратной обработки с частотой 18/30 указывают на необходимость дальнейшего, более детального исследования этого направления. Предполагается, что данный метод будет эффективен в борьбе с рассадными гнилями табака.

Также в исследованиях была затронута возможность применения ЭМП КНЧ для защиты табачного сырья от возможного плесневения при хранении. Для этого в чашки Петри с влажной средой (влажная фильтровальная бумага) поместили сухое табачное сырьё. Обработки сырья провели частотами 18/50 и 18-12-18 двусторонним свэпированием по 60 минут на каждой частоте. Часть чашек обработали через 5 суток, выждав время начала развития грибов частотой, показавшей приемлемый результат в вышеописанном опыте - 18/30+27/50. Через месяц провели учёты. Отмечено отсутствие плесневения сырья, которое обработано двусторонним свэпированием на частотах 18-12-18/60 (рисунок 4).

При воздействии частотой 18/50 из трех чашек Петри в одной обнаружено плесневение сырья и при воздействии частотой 18/50+27/50, также в одной чашке из трех обнаружена плесень.

Проведены поисковые исследования по влиянию ЭМП КНЧ на жизнедеятельность гусениц хлопковой совки. Для этих целей были отловлены гусеницы и в пробирках помещены для обработки в индукционную катушку. Обработки проводили частотой 18Гц/30 мин, 38/30, 100/30. Затем гусениц помещали для наблюдения за дальнейшим развитием в отдельные сосуды, кормили табачными растениями. Через 17 суток после начала проведения опыта в варианте с обработкой гусениц частотой 100/30 отмечена полная гибель гусениц. На других вариантах, часть гусениц прошла полный цикл развития до окукливания.

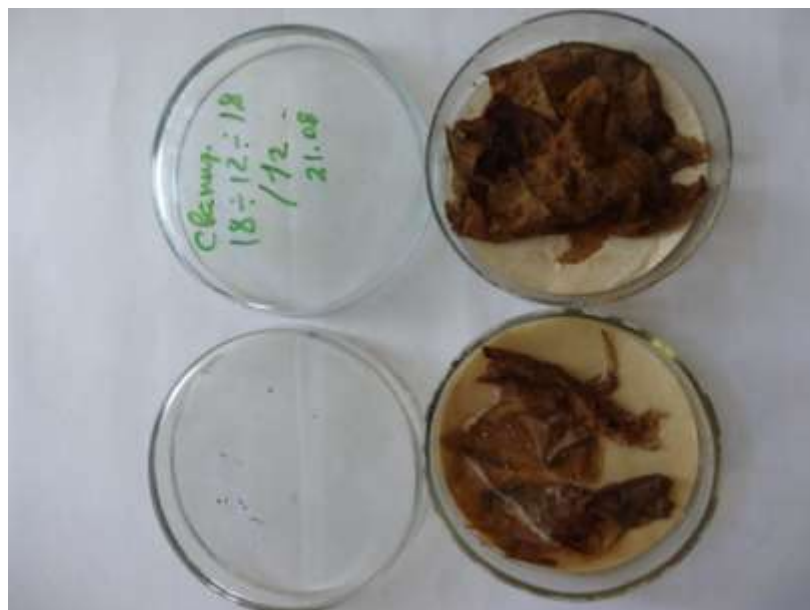


Рисунок 4. Опыт по обработке ЭМП КНЧ табачного сырья
Сверху: частота свэпирования 18-12-18/12. Снизу: контроль

В процессе проведённого опыта обработка гусениц частотой 100/30 показала положительный результат. Воздействие данной частотой оказало подавляющий эффект на биохимические процессы в теле гусеницы, что в конечном итоге привело к её гибели. Данный опыт может быть осуществлён и в полевых условиях.

Аналогичный опыт проведён с сосущими насекомыми – клопами. Положительных результатов при обработке частотами 18Гц/30 мин, 38/30, 100/30, 100/50 не получено. Незначительная гибель насекомых (в течение 2-х суток) присутствовала при обработке частотами от 35-5-35 Гц (двустороннее свэпирование по 60 минут на каждой частоте). Продолжительность опыта при этом составила 64 часа.

Проведены исследования по изучению влияния ЭМП КНЧ на посевные свойства семян табака. Для этого семена были подвергнуты обработке на частоте 15, 18, 19 и 33 Гц в течение 30 минут. На 12 сутки опыта при определении массы проростков установлено, что лучшие результаты получены при обработке на частоте 15 и 19 Гц, их масса на данных вариантах опыта превышала контроль на 12,6 %.

Обработки частотами 15, 17, 18 и 19 Гц с экспозицией 10 мин (ссылались на патент № 2078490 «Способ предпосевной обработки посевного материала и устройство для его осуществления») подействовали на посевные свойства семян угнетающе.

Интерес вызвало и влияние ЭМП КНЧ на влагоотдачу табачного сырья при сушке. Листья табака в начале опыта взвешивали, затем обрабатывали частотами 27, 29 и 30 Гц по 60 минут. Через 3 и 17 суток провели повторные взвешивания. Лучшие результаты получены при обработке частотой 30 Гц. На 3 сутки количество воды испарившееся с обработанных листьев было больше на 13,8 %, чем на контроле, на 17 суток на 48,4 %. Хорошие результаты получены

при обработки частотой 29 Гц, количество воды в листьях в сравнении с контролем снизилось на 11,3 % и 47,8 % соответственно. Обработки частотой 27 Гц не существенно повлияли на скорость сушки сырья, так на 3 сутки данные превышали контроль на 8,1 %, на 17 сутки на 11,3 %.

Похожие опыты (о влиянии воздействия постоянного магнитного поля на свежесобранные листья табака и высушенное табачное сырье, на продолжительность их сушки, ферментации и формирование качества получаемого готового продукта) проводила А.М. Монастырёва, однако в своих опытах она использовала постоянное магнитное поле, в нашем случае используется переменное магнитное поле. Параметры воздействия также иные.

Результаты исследований показали, что обработка электромагнитного поля крайне низкочастотного диапазона является перспективным направлением для применения в табаководстве. Учитывая высокую проникающую способность этого воздействия, имеется возможность обработки питательной смеси в парниках, участка поля, а также готовой продукции и кип в условиях складского хранения с целью угнетения жизнедеятельности вредных организмов.

Литература

1. Барышева М.Г., Касьянова Г.И. Электромагнитная обработка сырья растительного и животного происхождения. Краснодар, 2002. 220 с.
2. Решетова Р.С., Барышева М.Г. Применение электромагнитного поля в свеклосахарном производстве. Краснодар: КубГТУ, 2002. 147 с.
3. Олейникова Т.Ю., Мельник И.В. Воздействие электромагнитного поля на плодовитость насекомых (на примере *Drosophila melanogaster*) // Вестник Астраханского государственного технического университета. 2011. № 1 (51). С. 17-19.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

БИОЭКОЛОГИЯ ОРЕХОВЫХ ТЛЕЙ НА ПЛАНТАЦИЯХ ОРЕХОВ В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА

Пулатов О.А., Умурзаков Э.У., д-р с.-х. наук

Самаркандский институт ветеринарной медицины,
Узбекистан, г. Самарканд

Аннотация. В статье приводятся сведения о распространении и развитии тли в горных и предгорных долинах Узбекистана. Приведена биоэкология вредителей, на естественных и культурных ореховых плантациях, таких как большая ореховая тля и ореховая тля.

Ключевые слова. Грецкий орех, вредители, большая ореховая тля, ореховая тля, биоэкология.

BIOECOLOGY OF NUT PLANT LICE ON PLANTATIONS OF NUTS IN THE CONDITIONS OF UZBEKISTAN

Pulatov O.A., Umurzakov E.U., Dr. Sc. (Agric.)

Samarkand Institute of Veterinary Medicine, Uzbekistan, Samarkand

Abstract. The article provides information on the distribution and development of lush bulbs in the mountain and foothills of Samarkand and Kashkadarya regions. Bioecology of pests, such as big nuts in natural and cultivated walnuts and small walnuts.

Keywords. Greens, pests, walnuts, small walnuts, bioecology.

Введение. Производство и продажа грецкого ореха – одно из самых прибыльных направлений сельскохозяйственного производства. За последние 10 лет производство грецкого ореха увеличилось на 39 %, а его продажи в 2016 году составили почти 33,2 млрд долл США. Этот показатель стал в 2,4 раза выше, чем в 2006 году [1, с. 9]. Большое количество питательных веществ, ряд витаминов, микроэлементов, эфирные масла и других ценных веществ, содержащиеся в орехе увеличивают потребность в нем. Кроме непосредственного использования плодов ореха в пищу, его широко используют в фармацевтике, кондитерской и парфюмерной промышленности. В мире из общей площади земель, которые используются для выращивания земледельческой продукции только 4-7 % земель пригодны для выращивания грецкого ореха, поэтому страны с такими землями могут эффективно использовать свои природные ресурсы. При выращивании грецкого ореха вопросы селекции и продуктивности сортов, агротехника, а также меры борьбы с болезнями и вредителями являются актуальными.

Методы исследования. Наблюдения и энтомологические подсчеты проводили по методике В. Яхонтова, Г.Я. Бей-Биенко, А.А. Захваткина, С.А. Муродова, плотность вредителей по методике Ш.Т. Хожаева [4, с. 43]. Степень вредоносности определяли по методике В.И. Танского. Проведён мониторинг по определению вредителей в естественных и культурных плантациях грецкого ореха в Ургутском, Жамбайском, Булунгурском районах Самаркандской области, Шахрисабзском, Яккабагском и Китабском районах Кашкадарьинской области Республики Узбекистан.

Результаты исследований и их анализ. Одной из важных задач является изучение видового состава, ареалов распространения, особенностей развития и вредоносности, разработка и совершенствование данных о критериях заражения вредителями в биоценозе ореховых плантаций Узбекистана. Вопросами изучения ареалов распространения вредителей ореховых плантаций, биоэкологических особенностей, времени повреждения и уровней потери, критериев заражения, широкомасштабными научно-исследовательскими работами по приоритетным направлениям занимаются в таких ведущих мировых университетах и исследовательских центрах, как Xinjian Academy of

Agricultural Sciences (Китай), Texas A&M University (США), Всероссийский институт защиты растений (ВИЗР, Россия), China Agricultural University (Китай).

При наблюдении естественных и культурных ореховых плантаций, в целом было отмечено, что виды и количество вредителей было относительно низким. Это объясняется специфическими биологическими свойствами орехового дерева и естественными природными условиями его произрастания.

В естественных и культурных ореховых плантациях Узбекистана, в основном встречаются такие вредители, как ореховый червь (*Sarothrypus muscutana* Ersch.), яблоневая плодожорка (*Cydia pomonella* L.), большая ореховая тля (*Panaphis juglandis* Goeze), ореховая тля (*Chromaphis juglandicola* Kalt.) и паутинный клещ (*Tetranychus urticae* Koch.) [3, с.74].

Ореховая тля (*Aphididae*) встречаются почти во всех ореховых плантациях Самаркандской и Кашкадарьинской областях. На деревьях встречаются большая ореховая тля (*Panaphis juglandis* Goeze), ореховая тля (*Chromaphis juglandicola* Kalt.). Они заражают только ореховые деревья.

Жизнедеятельность тлей грецкого ореха проходит на листьях дерева и питаются они тканевой жидкостью. Особенно сильно поражаются молодые саженцы, в результате чего, наблюдается опадение листьев и высыхание.

Большая ореховая тля (*Panaphis juglandis* Goeze.) располагается на верхней стороне листьев, вокруг центральной жилки листа в форме линии, в виде вытянутой колонии. Поэтому, во многих литературных источниках вредителя называют тлями листовой поверхности [2, с. 74].

Ореховая тля (*Chromaphis juglandicola* Kalt.) питается клеточным соком в нижней стороне листа. Её ещё называют тлями нижней стороны листа. Во многих случаях производители грецких орехов не обращают особого внимания на этих вредителей.

Размер тлей большого грецкого ореха составляет от 3,5 до 4,0 мм, лимонного цвета, голова и грудная часть крылатого насекомого черные. Длина тли грецкого ореха до 1,5-2,0 мм, светло желтого цвета, личинки белого цвета [2, с. 75]. Обычно тли откладывают яйца в пазухах листа, на бутонах цветов, их количество зависит от возраста, количества молодых побегов и фаз развития дерева. На первоначальное появление ореховых тлей и их развитие влияют температура и влажность воздуха в марте и апреле месяцев. В южных регионах страны температура воздуха в горных и предгорных зонах несколько ниже (в среднем +3-+4°C), что несколько сдерживает развитие тлей грецкого ореха по сравнению с равнинной зоной. Средняя температура воздуха для развития и размножения тли составляет 18-25 °С, а влажность - 60-75 % [4, с. 56; 5, с. 170].

Было установлено, что для размножения тлей наиболее оптимальная температура составляет 22-27 °С. Отмечено резкое снижение появления личинок при температуре выше 35 °С. Снижение температуры ниже 10 °С, увеличение количества осадков и сильные ветры отрицательно влияют на развитие и размножение тлей. При этом большие потери несут тли расположенные на верхней стороне листьев. В период, когда резко повышается температура воздуха (конец мая, июнь, июль, август) в ореховых плантациях

Самаркандской области наблюдалось резкое снижение численности ореховых тлей. При этом тли вступают в летний период покоя. В их организмах происходят морфологические и физиологические изменения, а в биоэкологии наблюдается адаптация к неблагоприятным условиям среды. В это время их жизнедеятельность проходит в прохладных частях дерева. В горных и предгорных зонах Ургутского района Самаркандской области в первой половине сентября наблюдалась гибель тлей в ореховых плантациях, а в равнинных зонах такое положение наблюдалось в ноябре месяце. Было отмечено, что в Жамбайском районе Самаркандской области на ореховых плантациях тли наблюдались и в конце ноября.

Тли грецкого ореха считаются приспособленными к биологическим и морфологическим признакам грецкого ореха, которые формирует цикл своего развития в соответствии с ростом и развитием дерева. С образованием первичных листьев грецкого ореха наблюдается экскреция яйца тли. Личинки тлей в начале появляются и питаются на солнечной стороне веток, подвижные личинки прилипают к центральным корням листовой поверхности. Они часто меняют пищевую среду обитания. Это создает им возможность защищаться от энтомофагов. Происходит размножение тлей, самки перелетают на другие деревья и в виде колоний высасывают молодые листья. На крупных листьях, из-за плотных тканей листа, тли располагаются редкими колониями. Обычно крылатые самки тлей перед линкованием имеют желтую окраску, а после темножелтую окраску. Было отмечено, что в сентябре-октябре месяце тли бывают темно-желтого и красновато-желтого цвета. Жизнедеятельность самок продолжительнее по сравнению с самцами.

Установлено, что в предгорных и горных условиях Ургутского района Самаркандской области ореховые тли дают от 10 до 15 поколений.

Выводы. В агробиоценозе естественных и культурных ореховых плантаций распространение, количество и вредоносность тлей имеет важное значение. Специализированные вредители большая ореховая тля (*Panaphis juglandis* Goeze) и ореховая тля (*Chromaphis juglandicola* Kalt.) широко распространены в горных и предгорных районах Самаркандской и Кашкадарьинской областях. Отличающиеся биоэкологическими особенностями виды тлей, наносят серьёзный вред на рост и развитие дерева грецкого ореха. На их распространение и развитие, а также на их количество влияют климатические условия природных регионов – температура воздуха, влажность и скорость ветра. При разработке мер по борьбе с тлями, важно учитывать биоэкологию тлей в каждом регионе.

Литература

1. Хушматов Н. Изменение тенденции выращивания и торговли грецким орехом в основных странах мира // Агроэкономика. Ташкент. 2018. № 2. С. 8-10.
2. Юлдашева Ш. Влияние почвенно-климатических условий на биологию и распределение ореховых вредителей // Актуальные проблемы

- энтомологии: Материалы научно-практической конференции. Фергана, 2010. С. 74-75.
3. Ходжаев Ш.Т. Основы энтомологии, защита сельскохозяйственных культур и агротоксикология. Ташкент: Фан, 2010. 356 с.
 4. Умурзаков Э.У., Ахмедов С.И., Хашимов Ф.Х. Влияние сосущих вредителей на продуктивность табака. Монография. Самарканд, 2018. 208 с.
 5. Умурзаков Э.У., Ахмедов С.И. Влияние сосущих вредителей на урожай и качество табака в Узбекистане // Актуальные проблемы современной науки. М., 2018. № 3. С. 169-173.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

К ВОПРОСУ О МЕТОДАХ ИСКУССТВЕННОГО ЗАРАЖЕНИЯ РАСТЕНИЙ ПОДСОЛНЕЧНИКА ВОЗБУДИТЕЛЕМ ФОМОЗА *PHOMA MACDONALDII* BOER. В ТЕПЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Саукова С.Л., канд. биол. наук, Антонова Т.С., д-р биол. наук, Арасланова Н.М., канд. с.-х. наук, Ивебор М.В., канд. с.-х. наук

ФГБНУ «Федеральный научный центр
«Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур
имени В.С. Пустовойта», Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. При испытании двух методов искусственного заражения растений подсолнечника в фазе первой пары настоящих листьев в основание листового черешка наиболее агрессивными изолятами *Phoma macdonaldii* в условиях теплицы выявлены разные типы иммунитета. Полученные результаты показали, что желательнее использовать оба метода заражения и путём сопоставления результатов по баллам поражения отбирать генотипы, проявляющие сопротивление как внешних, так и внутренних тканей.

Ключевые слова. Подсолнечник, фомоз, *Phoma macdonaldii*, мицелий, пикнида, пикноспоры, искусственная инокуляция.

ON THE METHODS OF ARTIFICIAL INFECTION OF SUNFLOWER PLANTS WITH PHOMA ROT AGENT *PHOMA MACDONALDII* BOER. IN GREENHOUSE CONDITIONS

Saukova S.L., Cand. Sc. (Biol.), Antonova T.S., Dr. Sc. (Biol.), Araslanova N.M., Cand. Sc. (Agric.), Iwebor M.V., Cand. Sc. (Agric.)

FSBSI «Federal scientific center «All-Russian Research Institute of Oil crops
by V.S. Pustovoyt», Russian Federation, Krasnodar

Abstract. Different types of immunity were revealed during testing of two methods of artificial infection of sunflower plants in the base of the leaf stalk with the most aggressive isolates of *Phoma macdonaldii* at the stage of the first pair of true leaves in greenhouse conditions. The

obtained results showed that it is preferable to use both methods of infection and, by comparing the results on affection scores, to select genotypes that show resistance of both external and internal tissues.

Keywords. Sunflower, Phoma rot, *Phoma macdonaldii*, mycelium, pycnidium, pycnosporos, artificial inoculation.

Фомоз или черная стеблевая пятнистость (возбудитель *Phoma macdonaldii* Boerema) входит в число наиболее распространенных болезней подсолнечника во всем мире [1, 2]. Инфицированию подвержены все органы растения подсолнечника всех фенологических стадий [3, 4]. В благоприятные для развития болезни годы потери урожая составляли от 30 % в Европе [5] и до 70 % в США [6]. В Краснодарском крае распространённость фомоза на подсолнечнике отмечалась ежегодно и за период 1992-2004 гг. колебалась от 3 до 44 % [7]. Частота встречаемости в партиях семян подсолнечника Волгоградской области возбудителя фомоза в 2016-2017 гг. составила 0,33 и 0,17 % соответственно [8]. Это свидетельствует, что происходит накопление инфекции на растительных остатках и падалице семян, что в дальнейшем приводит к увеличению распространенности фомоза. Решением данной проблемы может стать рациональная селекция подсолнечника на устойчивость к фомозу. Главная цель селекционных отборов (все равно, связаны ли они с искусственным заражением или проводятся в естественных условиях) заключается в обнаружении различий между устойчивыми и восприимчивыми растениями. Изыскание тепличных методов оценки устойчивости растений подсолнечника к фомозу вызвано необходимостью ускорения селекционной работы по созданию резистентных к этой болезни отечественных гибридов.

Целью нашей работы являлась апробация известных методов заражения растений подсолнечника, для выбора наиболее подходящего при инокуляции возбудителем фомоза в условиях теплицы.

В качестве инфекционного начала использовали изоляты возбудителя болезни *Phoma macdonaldii* выделенные с пораженных фомозом фрагментов стеблей подсолнечника, собранных в селекционном питомнике ВНИИМК и Красногвардейском районе Ставропольского края. Идентификацию видовой принадлежности проводили по систематике Boerema *et. al.*, 2004 [9]. Агрессивность изолятов определяли по ранее описанной методике [10].

Опыты по искусственному заражению растений подсолнечника закладывали в зимний период в условиях теплицы. Посев семян подсолнечника осуществляли в металлические короба, наполненные смесью песка и чернозема в соотношении 1:2. Схема опыта включала сорт ВНИИМК 8883, линию ВК-653 и гибрид Альтаир, с трёхкратной повторностью по 40 растений в каждой. Растения подсолнечника выращивали при температуре 25⁰ С и 16-часовом фотопериоде. Мицелий гриба *P. macdonaldii* выращивали в чашках Петри в течение двух недель на среде ОА (овсяный агар).

Растения подсолнечника, находящиеся в фазе второй пары настоящих листьев инокулировали двумя методами. Первый – в основание листового черешка первой пары настоящих листьев вводили уколом шприца 0,2 мл

суспензии гриба *P. macdonaldii*, которую получали путем смыва кисточкой в стерильную воду мицелия и пикнид с пикноспорами, выращенных на среде ОА в чашках Петри. Концентрация суспензии составляла 1×10^6 спор/мл. Контрольные растения получали инъекцию стерильной воды.

Второй метод состоял в прикладывании в пазухи листовых черешков первой пары настоящих листьев (без их травмирования), одинаковых по размеру агаровых высевок колоний гриба с мицелием, пикнидами и пикноспорами (1x1 см). В контрольном варианте прикладывали высежки стерильной среды ОА.

В обоих вариантах участок инокуляции покрывали влажной ватой, а сверху – фольгой. Вату смачивали ежедневно в течение одной недели. Учет проводили на 30-й день после заражения.

Процент пораженных стеблей и степень их поражения учитывали по разработанной нами 5-ти балльной шкале:

0 балл – нет некроза на стебле, зеленый лист;

1 балл – некроз на стебле до 0,3 см, лист засох, но оставался висеть на стебле;

2 балл – некроз на стебле (длина до 1 см);

3 балл – некроз на стебле до 2 см и появление кольцевого некроза;

4 балл – некроз на стебле более 2 см и перелом его.

Наиболее агрессивные изоляты гриба (№ 19 и 20) использовали для искусственного заражения растений подсолнечника в условиях теплицы.

При заражении путём инъекции первые симптомы болезни появились на 4-ый день от момента внесения инфекции. Патоген, проникая в ткани подсолнечника, вызывал некроз вокруг поранения, т.е. некротроф прежде чем оккупировать какой-либо участок растения, выделял в ткань хозяина токсические продукты (фитотоксины), которые убивали клетки, расширяя некроз – плацдарм существования паразита, таким образом, он питался содержимым мертвых клеток. Появившееся некротическое пятно распространялось на черешок и лист, который со временем засыхал, но оставался висеть на стебле. В дальнейшем на отдельных растениях пятна неправильной формы черного цвета распространялись вдоль стебля (рисунок – слева), достигали 4,0 см и иногда окольцовывали его.

При втором методе заражения – путём прикладывания высевок питательной среды ОА с мицелием гриба, пикнидами и пикноспорами (без травмирования), первые симптомы болезни появились позже – на 5-й день, и не на всех растениях каждого генотипа. Проникновение факультативного сапрофита через кутикулу растения требует затраты большой энергии патогена.

По литературным данным известно, что фитопатогенные грибы обладают большим набором ферментов, разрушающих углеводные полимеры, из которых построены клеточные стенки растений. Гриб, проникая в клетку, колонизует ткань, что приводит к появлению внешних симптомов болезни. При продольном разрезе пораженных стеблей подсолнечника было видно, что мицелий гриба заселял поверхностные ткани (рисунок – справа), либо проникал в более глубокие слои до сердцевины, вызывая перелом растений. Признаки

поражения растений подсолнечника разными изолятами *P. macdonaldii* были сходны при обоих методах заражения.



Рисунок. Поражение стебля подсолнечника гибрида Альтаир (указано стрелкой) на 20-й день после искусственного заражения грибом *Phoma macdonaldii* Воег. в пазуху черешка первой пары настоящих листьев в условиях теплицы (слева) и его продольный разрез (справа) (ориг.)

При заражении каждым методом учитывали процент растений подсолнечника со степенью поражения 2-4 балла. Стебли подсолнечника гибрида Альтаир, заражённые двумя разными изолятами поразились на 63-80 % при первом методе, а при втором – на 6-20 % соответственно (таблицы 1, 2). У сорта ВНИИМК 8883, процент пораженных растений при первом методе составил 48 и 60 %, а при втором – 7 и 10 %, соответственно.

Таблица 1

Поражение растений подсолнечника (%) на 30-й день после заражения инфекционным началом *Phoma macdonaldii* уколom в пазуху черешка первого настоящего листа

г. Краснодар, ВНИИМК, 2017 г.

Изолят возбудителя фомоза, №	Инокулированный генотип	Баллы поражения				
		0	1	2	3	4
20	ВНИИМК-8883	0	52	44	4	0
	Альтаир	0	37	56	3*	4
	ВК-653	0	66	21	7(3*)	6(3*)
19	ВНИИМК-8883	0	40	42	11	7*
	Альтаир	0	20	60	14(7*)	6(3*)
	ВК-653	0	44	33	13(3*)	10(3**)
Контроль (стерильная вода)	ВНИИМК-8883	100	0	0	0	0
	Альтаир	100	0	0	0	0
	ВК-653	100	0	0	0	0

Примечание: в скобках –* - кольцевой некроз на стебле; ** - перелом стебля.

Таблица 2

Поражение растений подсолнечника (%) на 30-й день после заражения, прикладыванием инфекционного начала изолятов *Phoma macdonaldii* в пазуху черешка первого настоящего листа

г. Краснодар, ВНИИМК, 2017 г.

Изолят возбудителя фомоза, №	Инокулированный генотип	Баллы поражения				
		0	1	2	3	4
20	ВНИИМК-8883	40	53	7	0	0
	Альтаир	40	40	0	17	3*
	ВК-653	29	42	12	13(8*)	4*
19	ВНИИМК-8883	50	40	3	7*	0
	Альтаир	37	57	0	3	3**
	ВК-653	0	50	17	12*	21(19*+2**)
контроль (овсяный агар)	ВНИИМК-8883	100	0	0	0	0
	Альтаир	100	0	0	0	0
	ВК-653	100	0	0	0	0

Примечание: в скобках – * - кольцевой некроз на стебле; ** - перелом стебля.

Следует отметить, что линия ВК-653 поразились сильнее, чем сорт и гибрид. Об этом можно судить по наибольшему количеству пораженных растений по каждому изоляту при обоих методах заражения. Так, в первом варианте при заражении изолятом № 20 количество пораженных растений составило 34 %, а изолятом № 19 – 56 %, а во втором варианте – 29 и 50 % соответственно. Причем, при заражении каждым методом изолят № 19 вызывал перелом стебля.

Значительный процент растений имеет нулевую и первую степень поражения при прикладывании кусочка агара с мицелием, пикнидами и пикноспорами в пазуху черешка подсолнечника. Это свидетельствует о том, что в этом случае выявляются толерантные растения, покровные ткани которых сопротивляются проникновению возбудителя болезни, то есть этот метод может использоваться для дифференцирования селекционного материала. Инъекция инфекционного начала гриба уколom травмирует покровные ткани черешка, тем самым способствует быстрому развитию болезни, то есть игнорирует важную ступень защиты и при селекции на устойчивость такие растения не обязательно попадут в отбор.

Таким образом, при заражении описанными методами можно выявить разные типы иммунитета растений подсолнечника к фомозу: устойчивость покровных тканей листового черешка к проникновению возбудителя и устойчивость тканей листового узла и стебля к действию его токсинов. В селекции на долговременную устойчивость растений к болезням важно сочетать в одном генотипе разные типы иммунитета. Поэтому при оценке устойчивости к фомозу селекционных образцов подсолнечника желательно использовать оба метода заражения.

Литература

1. Hua Z., Ma G. A review of sunflower disease research in China // Proceedings of the Fourteenth International Sunflower Conference 2. Beijing, China. 10-12 june. 1996. P. 754-759.
2. McDonald W.C. Phoma black stem of sunflower // Phytopathology. 54. 1964. P. 492-493.
3. Алексеева С.П. Изучение видового состава и биологических особенностей возбудителей болезней подсолнечника в условиях Краснодарского края: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Краснодар, 1969. 24 с.
4. Арасланова Н.М., Саукова С.Л., Антонова Т.С. К вопросу о вредоносности *Phoma macdonaldii* Boerema на подсолнечнике // Науч.-техн. бюл. ВНИИМК. Вып. 3(175). 2018. С. 117-123.
5. Maric A., Camprag D., Masirevic S. La tacheture noire du toumesol (*Phoma macdonaldii* Boerema; synonymes *Phoma oleraceae* var. *helianthi tuberosi* Sacc. Stad tenninal; *Leptosphaeria lindquistii* Frezzi), (in Serbo Croatian), Bolesti I stetocine suncokretai njihovo suzbijanje. 1987. P. 37-45.
6. Smolik J. D., Walgenbach D. D., and Carson M. L. Initial evaluations of early dying of sunflower in South Dakota // Proc. Sunflower Res. Workshop, Fargo. 1983. P. 24-25.
7. Саукова С.Л., Арасланова Н.М., Антонова Т.С., Ивебор М.В. Фомоз (*Phoma macdonaldii* Boerema) в семенах подсолнечника // Науч.-техн. бюл. ВНИИМК. Вып. 2(174). 2018. С. 107-111.
8. Бородин С.Г., Котлярова И.А. Грибные болезни подсолнечника в Краснодарском крае // Болезни и вредители масличных культур (сборник научных работ). 2006. С. 3-10.
9. Boerema G.H., De Gruyter J., Noordeloos M.E. and Hamers M.E.C. *Phoma* identification manual. In: G *Phoma* sect. *Plenodomus*, CABI Publishihg, UK. P. 364-366.
10. Арасланова Н.М., Саукова С.Л., Антонова Т.С. Патогенность изолятов возбудителя фомоза для растений подсолнечника // В сб.: Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции. Материалы Международной научно-практической конференции (6 –26 апреля) ФГБНУ ВНИИТТИ. Краснодар, 2015. С. 71-74.

ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ БОЛЕЗНЕЙ НА РАПСЕ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Сердюк О.А., канд. с.-х. наук, Горлова Л.А., канд. биол. наук

ФГБНУ «Федеральный научный центр
«Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур
имени В.С. Пустовойта», Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Независимо от погоды на рапсе озимом отмечена высокая частота встречаемости пероноспороза (ЛМР), мучнистой росы; высокая и средняя – альтернариоза и фомоза; низкая и средняя – склеротиниоза; низкая – вертициллез, фитоплазма, бактериоза, гетеродеза, плесневых грибов. На рапсе яровом похожая ситуация: высокая частота встречаемости ЛМР, мучнистой росы; высокая и средняя – фузариоза, альтернариоза; низкая – вертициллез, фитоплазма, бактериоза, гетеродеза, плесневых грибов.

Ключевые слова. Рапс, фитомониторинг, гидротермический коэффициент, частота встречаемости болезней.

PREVALENCE OF DISEASES ON RAPESEED IN CONDITIONS OF THE CENTRAL ZONE OF THE KRASNODAR REGION

Serdyuk O.A. Cand. Sc. (Agric.), Gorlova L.A., Cand. Sc. (Biol.)

FSBSI «Federal scientific center «All-Russian Research Institute of Oil crops
by V.S. Pustovoit», Russian Federation, Krasnodar

Abstract. We studied prevalence of diseases on winter rapeseed. Independently of the weather conditions, we fixed high prevalence of *P. brassicae*, *E. communis*; high and average – of *Alternaria* spp., *Ph. lingam*; low and average – of *S. sclerotiorum*; low – *V. dahlia*, *Astery ell.*, *Xanthomonas*, *Pseudomonas*, *Heterodera*, *Aspergillus*, *Penicillium*. For spring rapeseed we also stated high prevalence of *P. brassicae*, *E. communis*; high and average – of *Fusarium* spp., *Alternaria* spp.; low – of *V. dahlia*, *Astery ell.*, *Xanthomonas*, *Pseudomonas*, *Heterodera*, *Aspergillus*, *Penicillium*.

Keywords. Rape, phyto monitoring, hydrothermal coefficient, frequency of occurrence of diseases.

Посевы рапса как озимого, так и ярового на всех стадиях онтогенеза растений могут поражаться болезнями различной этиологии. Наиболее вредоносными из них в условиях Центральной зоны Краснодарского края для рапса озимого являются склеротиниоз (белая гниль), фомоз, альтернариоз, вертициллез; для ярового – фузариоз, альтернариоз, приводящие к поражению вегетативных и генеративных органов, в результате чего снижается всхожесть семян на 20 % и более, масса 1000 семян, в среднем, в 2 раза [1, 2]. При обследовании состояния посевов отмечаются и такие болезни, поражение

которыми растений не приводит к потере урожая этих культур: пероноспороз, мучнистая роса, фитоплазмоз и серая гниль [2, 3].

Регулярный мониторинг посевов озимого и ярового рапса на предмет поражения растений болезнями необходим для установления вероятного уровня распространения, интенсивности развития и вредоносности патогенов. Это позволяет отметить первые признаки проявления болезней, связанные с жизнедеятельностью патогенов на растениях и, с учетом погодных данных, разработать те или иные меры, направленные на снижение вредоносности наиболее опасных возбудителей болезней.

Целью исследований являлось выявление возбудителей болезней озимого и ярового рапса в условиях Центральной зоны Краснодарского края в современных условиях.

Методы исследований. Исследования проводили в 2010-2018 гг. в полевых условиях на сортах рапса селекции ВНИИМК – озимого: Меот, Акцент, Лорис, Дракон, Метеор, Элвис, Сармат, Селегор и ярового: Дуэт, Викинг-ВНИИМК, Таврион, Крис, Амулет, Руян, Галант.

Обследование посевов рапса на предмет поражения патогенами проводили в фазе желто-зеленого стручка. Частоту встречаемости болезней рассчитывали как соотношение больных растений к здоровым, выраженное в процентах. Подразделяли частоту встречаемости болезней на группы:

- + – низкая (поражено до 20,0 % растений);
- ++ – средняя (поражено от 20,1 до 60,0 % растений);
- +++ – высокая (поражено 60,1 % растений и более);
- отсутствие патогена.

Выделение патогенов в чистую культуру из пораженных тканей растений проводили в лабораторных условиях по общепринятым методикам с применением твердой питательной среды КГА (картофельно-глюкозный агар) [4, 5]. Выделенные штаммы гриба идентифицировали по определителю Пидопличко [6].

В течение исследований учитывали метеорологические показатели, на основании которых рассчитывали ГТК (гидротермический коэффициент) за период 1 декада мая–2 декада июля, когда складываются наиболее благоприятные погодные условия для интенсивного развития возбудителей вредоносных болезней рапса. ГТК является интегрированным показателем увлажнения окружающей среды. Рассчитывается он по формуле:

$$\text{ГТК} = (\sum \text{ос}) : (\sum \text{т} : 10),$$

где $\sum \text{ос}$ – сумма осадков, выпавших за определенный период, мм;
 $\sum \text{т}$ – сумма температур воздуха за этот же период, °С.

Для расчета ГТК рекомендуется использовать только температуру воздуха, превышающую 10 °С. Градации степени увлажнения среды согласно показателям ГТК имеют следующие значения: показатель менее 0,5 означает слабое увлажнение территории (сильная засуха), от 0,5 до 1,0 – недостаточное

увлажнение (средняя засуха), от 1,0 до 1,5 – оптимальное увлажнение и от 1,6 и более – избыточное увлажнение.

Результаты исследований. Установлено, что частота встречаемости болезней как на рапсе озимом, так и на яровом, не зависела от сорта во все годы исследований. Проведенное обследование посевов рапса подтверждает данные фитомониторинга 2000-2009 гг. [8].

Видовой состав возбудителей болезней, поражающих рапс в Центральной зоне Краснодарского края за последние годы не изменился: болезни рапса в современных условиях вызваны как грибами, так и грибоподобными организмами, фитоплазмами, бактериями, вирусами и нематодами [9, 10].

В годы исследований ГТК за период 1 декада мая–2 декада июля составил 0,6-1,6, что свидетельствует о том, что погодные условия были благоприятными для развития патогенов. Исключение составляют показатели ГТК за май 2010 и 2013 гг. – 0,4 и 0,2 соответственно, что говорит о сильной засухе, которая способствовала приостановлению развития и распространения большинства возбудителей болезней в эти периоды.

Относительная влажность воздуха за период 1 декада мая–2 декада июля по годам исследования составила 59-66 %, что является благоприятным фактором для развития большинства болезней рапса, за исключением 2013 г. – 56 % (рисунок).



Рисунок. Гидротермический коэффициент за период 1 декада мая – 2 декада июля, 2010-2018 гг., Центральная зона Краснодарского края

Выявлено, что на рапсе озимом за годы исследований независимо от погодных условий отмечена высокая частота встречаемости пероноспороза (ЛМР) и мучнистой росы, высокая и средняя – альтернариоза и фомоза, низкая и средняя – склеротиниоза, низкая – вертициллеза в виде трахеомикозного увядания растений, фитоплазмоза, бактериоза, гетеродеза (нематоды) (таблица 1).

Грибы *Aspergillus Michtli et Fr.*, *Penicillium Link*, *Mucor Mich. emend. Ehrenb.*, вызывающие плесневение семян, являются постоянной составляющей микрофлоры рапса, частота их встречаемости во все годы исследования была низкой.

Таблица 1

Частота встречаемости болезней на рапсе озимом,
Центральная зона Краснодарского края

Болезнь	Год исследования								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Пероноспороз	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Мучнистая роса	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Альтернариоз	+++	+++	++	++	+++	++	++	++	++
Фомоз	++	+++	++	++	++	++	++	++	++
Склеротиниоз	+	++	+	+	+	+	+	+	+
Серая гниль	–	+	–	–	+	–	–	+	–
Снежная плесень	–	+	–	–	+	–	–	+	–
Вертициллезное увядание	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Фитоплазмоз	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Бактериоз	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Гетеродез	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Плесневение семян	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Фузариозное увядание	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Пепельная гниль	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Признаки поражения растений рапса озимого возбудителями серой гнили и снежной плесени отмечены в 2011, 2014, 2017 гг. с низкой частотой встречаемости с разными показателями ГТК, составившими 0,8 в 2011 и 2014 гг. и 1,4 в 2017 г., но с высокой относительной влажностью воздуха в эти годы – 62-66 %.

В ходе обследования посевов рапса озимого не выявлено поражение растений фузариозом в виде трахеомикозного увядания и пепельной гнилью.

Результаты наших исследований указывают на то, что между поражением болезнями рапса озимого и рапса ярового существуют отличия. Так, в посевах рапса ярового не выявлено растений, пораженных снежной плесенью и серой гнилью. Единичные случаи развития возбудителей фомоза на растениях рапса ярового отмечены в 2012 и 2017 гг. как при ГТК 0,8, так и при ГТК 1,4, и с разной относительной влажностью воздуха – 59 и 66 % соответственно (рисунок, таблица 2).

Склеротиниоз на рапсе яровом отмечен с низкой частотой встречаемости во все годы исследований за исключением 2013, 2015, 2018 гг., когда относительная влажность воздуха была низкой и составила 56-59 %.

Вследствие засушливых условий в мае 2010 и 2013 гг. отмечено проявление симптомов пепельной гнили на растениях рапса ярового со средней и низкой частотой встречаемости.

Таблица 2

Частота встречаемости болезней на рапсе яровом,
Центральная зона Краснодарского края

Болезнь	Год исследования								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Пероноспороз	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Мучнистая роса	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Альтернариоз	++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++
Фузариозное увядание	++	+++	+++	+++	++	+++	++	++	++
Склеротиниоз	+	+	+	–	+	–	+	+	–
Пепельная гниль	++	–	–	+	–	–	–	–	–
Фомоз	–	–	+	–	–	–	–	+	–
Вертициллезное увядание	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Фитоплазмоз	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Бактериоз	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Гетеродез	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Плесневение семян	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Серая гниль	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Снежная плесень	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Независимо от погодных условий на рапсе яровом установлена высокая частота встречаемости пероноспороза (ЛМР) и мучнистой росы, высокая и средняя – фузариоза в виде трахеомикозного увядания и альтернариоза, низкая – вертициллеза в виде трахеомикозного увядания, фитоплазмоза, бактериоза, гетеродеза (нематоды), грибов, вызывающих плесневение семян.

Вывод. На рапсе озимом независимо от погодных условий отмечена высокая частота встречаемости пероноспороза и мучнистой росы, высокая и средняя – альтернариоза и фомоза, низкая и средняя – склеротиниоза, низкая – вертициллеза в виде трахеомикозного увядания растений, фитоплазмоза, бактериоза, гетеродеза (нематоды), грибов, вызывающих плесневение семян. Признаки поражения растений рапса озимого возбудителями серой гнили и снежной плесени отмечены в 2011, 2014, 2017 гг. с низкой частотой встречаемости.

На рапсе яровом независимо от погодных условий установлена высокая частота встречаемости пероноспороза (ЛМР) и мучнистой росы, высокая и средняя – фузариоза в виде трахеомикозного увядания и альтернариоза, низкая – вертициллеза в виде трахеомикозного увядания, фитоплазмоза, бактериоза, гетеродеза (нематоды), грибов, вызывающих плесневение семян. Склеротиниоз отмечен с низкой частотой встречаемости во все годы исследований за

исключением 2013, 2015, 2018 гг. В 2010 и 2013 гг. отмечено проявление симптомов пепельной гнили со средней и низкой частотой встречаемости.

Данные фитомониторинга необходимо применять при разработке системы защиты посевов рапса от болезней с помощью агротехнических или химических приемов, а также в селекционной работе при выведении устойчивых или толерантных сортов рапса.

Литература

1. Сердюк О.А., Шипиевская Е.Ю., Трубина В.С., Горлова Л.А. Оценка селекционного материала рапса ярового и горчицы сарептской на устойчивость к фузариозу // II Международная научно-практическая конференция «Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции» 05.06.2017-26.06.2017. /ВНИИТТИ. Краснодар, 2017. С. 180-183.
2. Бочкарев Н.И., Пивень В.Т., Тишков Н.М., Семеренко С.А. и др. Защита рапса // Приложение к журналу «Защита и карантин растений». 2017. № 1. С. 37(1)-76(40).
3. Сердюк О.А., Шипиевская Е.Ю., Трубина В.С., Горлова Л.А. Симптомы проявления фитоплазмозов на рапсе и горчице сарептской в условиях центральной зоны Краснодарского края // «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования». II Международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». с. Соленое Займище. 28 февраля 2017. С. 938-941.
4. Наумов Н.А. Методы микологических и фитопатологических исследований. М.-Л.: Сельхозгиз, 1937. 272 с.
5. Билай В.И. Методы экспериментальной микологии. Киев, 1973. С. 242.
6. Пидопличко Н.М. Грибы-паразиты культурных растений. Киев: «Наукова думка», 1977. Т. 1, 2, 3.
7. Селянинов Г.И. К методике сельскохозяйственной климатографии / Тр. с.-х. метеорологии. Л., 1930. № 21(2). С. 14-15.
8. Пивень В.Т., Сердюк О.А. Фитосанитарный мониторинг болезней рапса // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2011. Вып. 2 (148-149). С. 162-166.
9. Сердюк О.А., Сердюк В.В. Систематическое положение возбудителей болезней рапса // Международная научно-практическая конференция «Научное обеспечение производства риса и овощебахчевых культур в современных условиях». Краснодар, 2016. С. 189-194.
10. Species Fungorum, 2019 [Электронный ресурс] // Режим доступа. URL: <http://www.speciesfungorum.org/Names/Names.asp>. (дата обращения: 23.02.2019).

ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ ЧУДОЗЕМ УНИВЕРСАЛЬНОЕ НА ОЗДОРОВЛЕНИЕ ДЕГРАДИРОВАННОГО СУБСТРАТА В ПАРНИКЕ И ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ТАБАЧНЫХ РАСТЕНИЙ

Сидорова Н.В.¹, Плотникова Т.В.¹, канд. с.-х. наук, Егорова Е.В.²

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», Российская Федерация, г. Краснодар

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Трехкратное внесение удобрения Чудозём при выращивании рассады табака (за 3 дня до посева и через 2 и 4 недели после посева семян) способствует увеличению содержания питательных элементов в парниковой смеси и активизации её биологической активности. Масса стеблей растений, выращенных под влиянием удобрения, возросла на 56 %, масса корней на 52 %, выход качественной рассады увеличился на 71 %, что в дальнейшем привело к повышению урожайности сырья на 8,7 ц/га или 19% (НСП - 2,61 ц/га) и его качества.

Ключевые слова. Табак, рассада, питательная смесь, биологическая активность, удобрение Чудозем универсальное, табачное сырьё, урожайность, качество.

EFFECT OF ORGANOMINERAL FERTILIZER CHUDUZEM UNIVERSAL ON IMPROVING DEGRADED SEEDBED SOIL AND FORMATION OF TOBACCO PLANT PRODUCTIVITY

Sidorova N.V.¹, Plotnikova T.V.¹, Cand. Sc. (Agric.), Egorova E.V.²

¹FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

²FSBEI HE «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. Triple applying of Chudozem fertilizer for tobacco seedling growing (3 days before sowing, 2 and 4 weeks after sowing) leads to increasing of nutrients content and biological activity of soil. Stalk mass of plants grown with fertilizer has increased by 56 %, root mass – by 52 %. Output of qualitative seedlings has increased by 71 %, this has led to increasing tobacco productivity by 8.7 c/ha or 19 % (HCP – 2.61 c/ha) and its quality.

Keywords. Tobacco, seedling, seedbed soil, biological activity, fertilizer Chudozem universal, tobacco, productivity, quality.

Как показывают многолетние научные исследования и практика, применение удобрений является неотъемлемой составной частью технологии возделывания табака. Недостаточное минеральное питание в период вегетации табачных растений крайне отрицательно влияет на их продуктивность

[1, с. 215-229]. 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 [2, 359 с.]) сдерживает их использование, особенно, в полевой период.

Табак – исключительно пересадочная культура. В связи с этим, технология выращивания рассады занимает особое положение. Издавна в табаководстве определяющее значение качественного посадочного материала на конечный результат отмечалось многими специалистами-табаководами. 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 качественного урожая табака, исключив внесение традиционных удобрений в полевой период.

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, 32 с.]. При недостаточном минеральном питании замедляется рост рассады и развиваются болезни, в основном вызванные микопатогенной инфекцией. Все это ставит под угрозу получение здоровой, качественной рассады.

Перспективным направлением в технологии возделывания табака, позволяющим восстановить и оздоровить многократно использованный деградированный питательный субстрат рассадника, является применение современных удобрений, которые сочетают в своём составе органические и минеральные вещества, гуминовые соединения, стимулирующие развитие мощной корневой системы, повышающие усвояемость растениями питательных элементов. Доза внесения данных удобрений по сравнению с традиционными органическими удобрениями значительно ниже, а коэффициент использования питательных элементов из них достигает 90-95 % [4, 305 с.].

В результате научно-исследовательских работ, проведенных на опытно-экспериментальной базе института, удалось выделить по положительному эффекту концентрированное органоминеральное комплексное удобрение (разработчик российская компания «Спецхимагро») Чудозем универсальное. Препарат содержит в своем составе макроэлементы (NPK в соотношении 3-3-4), калиевые соли гуминовых кислот, биологически активные добавки (янтарная кислота для иммунитета, триамина гидрохлорид) и микроэлементы в хелатной форме (B, Si, Fe, Mn, Mo, Zn, Co) и не содержит хлора. Удобрение активизирует биохимические процессы растений и обеспечивает их защиту от неблагоприятных факторов внешней среды (резких колебаний температур, жары, засухи, низких и минусовых температур) [5].

Табачную рассаду (сорт Крупнолистный 9 М) выращивали в необогреваемых парниках на длительно несменяемой деградированной парниковой смеси на 50% азотном фоне от оптимального содержания (согласно рекомендациям в 100 г почвы должно содержаться не более 70 мг азота в нитратной и аммиачной форме) [6, 27 с.] лабильного азота. Такая питательная смесь являлась контролем и фоном. Испытываемый препарат Чудозем универсальное (0,6 мл/м²) вносили трижды: до посева семян (за 3 дня) и в период вегетации рассады (через 2 и 4 недели после посева семян) с поливной водой из расчёта 1 л/м². В конце парникового периода оценивали качество технически зрелой рассады [7, 8 с.].

Для оценки продуктивности растения после выборки строго по вариантам высаживали в поле. Все наблюдения и измерения в полевых условиях проводили по соответствующим методическим указаниям [8, 42 с.].

Испытываемое удобрение оказало благоприятное действие на агрохимические свойства парниковой смеси, обогащая ее подвижными формами главных питательных веществ. Под воздействием препарата увеличилось содержание в субстрате аммиачного азота на 132 %, нитратного азота – на 66 %, подвижного фосфора – на 14 % и обменного калия – на 41 % по сравнению с контрольными показателями (таблица 1).

Таблица 1

Влияние органоминерального удобрения на содержание подвижных форм главных питательных элементов в парниковой смеси

Вариант	Содержание мг на 100 г смеси			
	NH ₄	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль	4,35	8,81	15,90	16,1
Чудозем универсальное	10,08	14,61	18,13	22,7

Примечание. Дата отбора образцов через 25 дней после посева семян табака.

Экспериментально доказано, что современное удобрение положительно влияет на биологическую активность парниковой смеси, повышая деятельность нитрифицирующих микроорганизмов в 2,2 раза, целлюлозоразрушающих – 1,6 раза и интенсивность дыхания почвы (выделение углекислоты) в 2,1 раза (таблица 2).

Таблица 2

Влияние органоминерального удобрения на показатели биологической активности парниковой смеси

Вариант	Нитрификационная способность почвы, мг NO ₃ /100 г	Интенсивность выделения углекислоты почвой, мг CO ₂ /кг в сутки	Активность целлюлозоразрушающих микроорганизмов, %
Контроль	4,33	22,00	35,93
Чудозем универсальное	9,67	35,26	76,32

В результате предотвращается дальнейшая деградация несменяемой питательной смеси и происходит восстановление ее плодородия.

Кроме того положительное свойство органических удобрений – влияние на изменение состава патогенной микрофлоры. Так, в настоящее время в условиях центральной зоны Краснодарского края на пораженных растениях табака выделены и идентифицированы различные микромицеты, в основном представители группы несовершенных грибов, различной трофической привязанностью, пространственной и временной частотой встречаемости. При микологическом анализе почвенных образцов, взятых с контрольного участка, было выделено наибольшее разнообразие почвенных микромицетов, в основном, представители отдела несовершенных грибов, различной трофической специализации. Это микромицеты родов: *Alternaria* (3,0 КОЕ/1 г почвы), *Verticillium* (2,5 КОЕ), *Cephalosporium* (4,0 КОЕ), *Penicillium* (2,5 КОЕ). Кроме несовершенных грибов обнаружены представители низших грибов: *Mucor* и *Rhizopus* (2,5 КОЕ).

Выделенную микрофлору можно разделить на две экологические группы: факультативные сапротрофы, способные поражать вегетативный рост, и размножение на растительных остатках после гибели растения-хозяина (*Alternaria* spp.) и факультативные паразиты, ведущие сапротрофный образ жизни, но способные поражать ослабленные растения и их части (*Rhizopus* spp., *Penicillium* spp.). Поражение растений рассадной гнилью на испытываемом варианте составляло около 20 %.

При микологическом анализе почвенного образца с применением удобрения Чудозем практически отсутствовал рост колоний микромицетов. Чашки с питательной средой и нанесенной почвенной вытяжкой оставались чистыми в течение исследуемого периода.

Таким образом, внесение органических удобрений в деградированный питательный субстрат рассадника до посева табака, а затем двукратно в период выращивания рассады, способствует снижению плотности кондуктивной инфекции и поражения растений гнилями. Этим агробиологическим приёмом возможно целенаправленно минимизировать содержание почвенной патогенной микрофлоры в агроценозе табака.

Улучшение биологической активности субстрата на фоне снижения содержания почвенной патогенной микрофлоры обеспечило в рассаднике гармоничный рост здоровой и крепкой рассады, стимулируя полноценное развитие корневой системы. Так, длина растений до точки роста увеличилась на 82 %, до конца вытянутых листьев – на 61 %, масса стеблей – на 56 % и масса корней на 52 % по сравнению с контрольными растениями (таблица 3).

Толщина стебля рассады у корневой шейки при внесении препарата увеличилась на 0,9 мм по сравнению с контролем.

Итогом рассадного периода является учёт стандартных растений табака с единицы парниковой площади. Выход стандартной рассады к моменту высадки в поле на делянках с использованием органоминерального удобрения составил 951 шт./м², что превысило контрольные значения в 1,7 раза (на контроле – 557 шт./м²).

Таблица 3

**Влияние органоминерального удобрения на биометрические
показатели рассады**

Вариант	Длина (см) до		Количество листьев, шт.	Диаметр стебля, мм	Масса (г) 25 сырых	
	точки роста	конца вытянутых листьев			стеблей	корней
Контроль	9,9	18,6	5	4,6	129,7	5,4
Чудозем универсальное	18,0	29,9	5-6	5,5	202,1	8,2

В полевых опытах растения высаживали строго в соответствии с вариантами опыта в рассаднике, наблюдая за их дальнейшим ростом и развитием, для оценки продуктивности культуры в целом.

Наблюдения показали, что табачная рассада, обработанная современным препаратом в парниковый период, после высадки в поле легче преодолевала «пересадочный» шок, сокращался период приживаемости и усиливался рост растений в начальный период вегетации. В результате разница по высоте между контрольными и удобренными растениями в рассаднике через 60 дней после посадки составила 9 см, в конце уборки – 14 см (9 %) (таблица 4).

Обработка табачной рассады препаратом способствовала увеличению площади листа среднего яруса на 101 см² (19 %) по сравнению с контролем. Количество технических листьев, один из главных хозяйственно-ценных признаков, определяющий урожайность табачного сырья, составило 39 штук на растении (на 3 листа больше, чем на контроле).

Таблица 4

**Влияние использования органоминерального удобрения в рассадный период на
динамику роста растений табака, число и размеры листьев**

Вариант	Высота растений, см			Площадь листа среднего яруса, см ²	Число технических листьев на растении, шт.
	через 45 дней	через 60 дней	в конце уборки		
Контроль	19	35	156	537	36
Чудозем универсальное	26	44	170	638	39

Примечание. Удобрения применялись при выращивании рассады.

Отставание в росте и развитии растений на контрольных делянках отразилось и на количестве недоразвитых растений, их было больше на 10 %, чем на делянках с удобренными в рассадный период растениями (таблица 5).

Применение органоминерального препарата в рассаднике позволило сократить вегетационный полевой период, получить более дружное формирование соцветий и, как следствие, увеличить количество цветущих растений к концу уборки на 17 %.

Таблица 5

Влияние использования органоминерального удобрения в рассадный период на некоторые структурные элементы табака

Вариант	Количество растений					цветущих, %
	на учетной делянке, шт.	нормально развитых		недоразвитых		
		шт.	%	шт.	%	
Контроль	61	52	85	9	15	30
Чудозем универсальное	60	57	95	3	5	47

Обобщающим показателем влияния испытываемого удобрения на продуктивность табака является его урожайность, на которой отразились все отмеченные различия в росте и развитии растений. Так, использование препарата в рассадный период позволило получить достоверную прибавку, обеспечив повышение урожайности на 8,7 ц/га или 19 % (НСР₀₅ – 2,61 ц/га) (таблица 6).

Таблица 6

Влияние использования органоминерального удобрения в рассадный период на урожайность табака

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка	
		ц/га	%
Контроль	45,0	-	-
Чудозем универсальное	53,7	8,7	19
НСР ₀₅		2,61	

Примечание. Удобрения применялись при выращивании рассады.

Важным показателем спелости табака, определяющим величину и качество урожая, является накопление сухого вещества в технически зрелых листьях. Анализ полученных данных показывает, что в листьях, обработанных в рассадный период растений, содержание сухого вещества увеличивается на 9,9 % по сравнению с контролем (таблица 7).

Таблица 7

Влияние использования органоминерального удобрения в рассадный период на показатель высушенного табачного сырья

Вариант	Масса 25 листьев среднего яруса, г		Содержание сухого вещества в 1 кг сырых листьев, г
	сырых	высушенных	
Контроль	701	87	124,1
Чудозем универсальное	880	120	136,4

Следует отметить, что «если для других культур первостепенной задачей является получение высоких урожаев, то для табака качество – одно из основных требований» (Шмук А.А., 1959). Главными показателями при этом являются белки, никотин и углеводы. Так, никотин определяет уровень крепости табака, углеводы и белки – его вкусовые свойства [9, 187 с.].

Испытанное удобрение способствует улучшению химического состава табачного сырья в основном за счет увеличения содержания углеводов (в 1,8 раза) (таблица 8).

Таблица 8

Влияние использования органоминерального удобрения в рассадный период на химический состав табачного сырья

Вариант	Содержание, %			Число Шмука
	никотина	углеводов	белков	
Контроль	0,9	8,6	6,3	1,4
Чудозем универсальное	0,9	15,8	5,9	2,7

Углеводно-белковое соотношение (число Шмука), общепринятый показатель оценки качества табака увеличился в 1,9 раза, что говорит об изменении химического состава табачного сырья в лучшую сторону.

Таким образом, использование современного органоминерального удобрения Чудозем универсальное (0,6 мл/м²) в рассаднике до посева семян (за 3 дня) и в период вегетации рассады (через 2 и 4 недели после посева семян) с поливной водой из расчёта 1 л/м² на фоне с содержанием лабильного азота в питательной смеси 35 мг/100 г субстрата (50 % от оптимальной дозы) обеспечивает улучшение минерального питания растений, повышает биологическую активность питательной смеси, снижает микопатогенную нагрузку на растения, предотвращает дальнейшую деградацию несменяемой питательной смеси и восстанавливает её плодородие. Обработка растений в парниковый период препаратом к оптимальному сроку высадки в поле способствует увеличению выхода стандартной рассады с хорошо развитой корневой системой на 71 %.

В результате так называемого «пролонгированного эффекта качественного посадочного материала» увеличивается площадь листа среднего яруса на 19 %, повышается содержание сухого вещества в табачном сырье на 9,9 % по сравнению с контролем. Использование препарата в рассаднике позволило получить достоверную прибавку, обеспечив повышение урожайности (обобщающий показатель продуктивности табака) на 8,7 ц/га или 19% (НСР₀₅ – 2,61 ц/га) и изменить химический состав табачного сырья в лучшую сторону за счет увеличения содержания углеводов 1,8 раза.

Литература

1. Алехин С.Н., Саломатин В.А., Мурзинова И.И. [и др.]. Влияние основных агротехнологических приемов на урожайность и качества табака // Сб. НИР ВНИИТТИ. Краснодар, 2010. Вып. 179. С. 215-229.
2. Алексеенко В.А., Бузмаков М.С., Панин М.С. Геохимия окружающей среды: учеб. Пособие для вузов / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2013. 359 с.

3. Оказов П.Н., Иваненко Б.Г., Мурзинова И.И. [и др.]. Технология выращивания рассады табака на несменяемой смеси в парниках и пленочных теплицах. Краснодар, 1987. 32 с.
4. Мельников Л.Ф. Органоминеральные удобрения. Теория и практика их получения и применения. СПб.: изд-во СПбГПУ, 2007. 305 с.
5. Органоминеральное жидкое удобрение «Чудозем». Источник: <http://www.invest-agro.com>. URL: //http://www.agroserver.ru/b/organomineralnoe-zhidkoe-udobrenie-chudozem-366374.htm (дата обращения: 16.02.2017).
6. Алёхин С.Н., Плотникова Т.В., Саломатин В.А. [и др.]. Методическое руководство по проведению полевых агротехнических опытов с табаком в рассадниках / ГНУ ВНИИТТИ, Краснодар, 2013. 27 с.
7. ОСТ 10-113-88. Рассада табака. Технические условия: Введ. 01.05.1988. М.: Росагропром, 1998. 8 с.
8. Алехин С.Н., Саломатин В.А., Исаев А.П. [и др.]. Методическое руководство по проведению полевых агротехнических опытов с табаком (*Nicotiana tabacum* L.) / ВНИИТТИ, Краснодар, 2011. 42 с.
9. Шмук А.А. Химия и технология табака. М.: Пищепромиздат, 1959. Т. 3. 187 с.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ИСПЫТАНИЯ РЯДА БИОПРЕПАРАТОВ ПРОТИВ ЗЕЛЕНОГО ОВОЩНОГО КЛОПА *NEZARA VIRIDULA* L. НА ТОМАТАХ

Снесарева Е.Г., Пушня М.В., Родионова Е.Ю.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений», Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Установлено, что на паслёновых культурах, а именно на томатах, в центральной зоне Краснодарского края в отдельные годы наибольший вред наносит зеленый овощной клоп *Nezara viridula* L. (Heteroptera: Pentatomidae). Для борьбы с этим видом щитника был испытан в лабораторных и полевых условиях ряд биопрепаратов, где наибольшую биологическую эффективность из которых показал Фитоверм-М.

Ключевые слова. *N. viridula* L., зеленый овощной клоп, щитник, Фитоверм-М, Би-58.

TESTS OF A SERIES OF BIODREPERES AGAINST THE GREEN VEGETABLE CLINIC *NEZARA VIRIDULA* L. ON THE PASLENIC

Snesareva E.G., Pushnya M.V., Rodionova E.Yu.

FSBSI «All-Russian Research Institute of Biological Plant Protection»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. It has been established that in greenhouse vegetable bug *Nezara viridula* L. (Heteroptera: Pentatomidae) the most harm is caused in pashel crops, namely tomatoes, in the central zone of the Krasnodar Territory in some years. In order to combat this kind of shield, a

number of biopreparates were tested in laboratory and field conditions, where the greatest biological efficiency was shown by Fito-verm-M.

Keywords. *N. viridula* L., greenhouse vegetable bug, shield, Fito-verm-M, Bi-58.

Введение. Одним из наиболее многочисленных представителей отряда полужесткокрылых (Heteroptera), является семейство Щитники (Pentatomidae). Pentatomidae представлены почти 900 родами и не менее чем 5000 видами. Щитники распространены по всему миру, но особенно широко представлены в тропических регионах. Фаунистический список клопов-щитников включает 44 вида из 26 родов Северного Кавказа [1, 2]. Они играют важную роль во многих наземных природных и искусственных экосистемах. В последнее десятилетие несколько видов щитников (*Nezara viridula* L., *Halyomorpha halys* Stål, *Piezodorus guildinii* Westwood, *Megacopta cribraria* Fabricius) во многих странах мира расширили свои ареалы и приобрели статус инвазионных вредителей [3-6]. В немалой степени этому способствуют и такие стабильно возрастающие тенденции, как нарушение севооборотов, систем обработки почвы, сокращение объемов средств защиты растений. Так, например, в ряде районов центральной зоны Краснодарского края из фитофагов, причиняющих наибольший вред пасленовым культурам, таким как томаты, доминирует зеленый овощной клоп незара *Nezara viridula* L. [7].

Обзор литературы. *N. viridula* L. – широкий полифаг, повреждающий растения более чем 30 семейств. Родиной его считается, по некоторым данным, Юго-Восточная Азия. Ареал распространения вредителя находится между 45⁰ северной и южной широты, т.е. встречается вредитель практически на всех континентах [8, 9]. Причем за последние годы в связи со значительным потеплением климата зона расселения *N. viridula* L. существенно расширилась [10]. В условиях центральной зоны Краснодарского края вредитель отмечен впервые на посевах сои в 2006 года. В последние годы участились случаи массового заселения клопом и овощных культур, таких как томаты, перец, баклажаны, причем повреждения растений *N. viridula* L. здесь весьма существенны [7].

N. viridula L. размножается круглый год в тропиках. В умеренных зонах у этого вида наблюдается репродуктивная зимняя диапауза, связанная с обратимым изменением окраски тела с зеленого на бурый [7]. В течение одного года, может развиваться до четырех поколений, в зависимости от температурных условий. Личинки после выхода из яйца, развиваются до имаго всего за 35 дней в середине лета. Вплоть до того, как их третья линька будет собираться вместе с личинками на растении-хозяине, целью этой агрегации, вероятно, является объединение химической защиты от хищников, например, муравьев. Наиболее важный фактор, ограничивающий численность населения в зонах с умеренным климатом- это холодные зимы. Смертность зимующих особей составляет от 30 до 80 %, и особи не могут выжить в районах, где средняя температура в середине зимы ниже 5 °С [8].

Самки чаще переживают зиму, чем самцы, так же как и более крупные особи и те, у которых развивается красновато-коричневая окраска. В последние десятилетия вид расширяет свой ареал на север в северном полушарии, вероятно, из-за глобального потепления [7]. Способность клопа пережить зиму также зависит от своевременного наступления диапаузы.

В Краснодарском крае *N. viridula* L. развивается преимущественно на влажных, тенистых участках, дает три генерации за вегетационный сезон, не имеет диапаузы [7]. Холодный период проводит в фазе имаго, в состоянии холодогов оцепенения. Зимующая стадия отличается от вегетирующей по красновато-коричневой окраске. В зависимости от температурных условий текущего сезона образование зимующей стадии начинается в августе - сентябре, однако, при благоприятных условиях (дневная температура сентября - октября на уровне + 15-20 °С, наличие кормовой базы, например, таких кустарников, как самшит и т.д.) имаго и личинки клопа активно питаются и развиваются вплоть до ноября. Следующее перезимовавшее поколение *N. viridula* L. начинает развитие на древесных и сорных растениях. Дальнейшие генерации проходят развитие на рапсе, люцерне, затем на кукурузе и подсолнечнике, некоторых бобовых и овощных культурах, в том числе и на томате. Вредоносными являются личинки и имаго клопа. Для *N. viridula* L. характерна высокая плодовитость (количество яиц водной яйцекладке от 75 до 120 штук, яйцекладка, обычно, правильной шестиугольной формы), самка может отложить до 300-350 яиц. Личинки развиваются в течение 24-30 суток, имеют пять возрастов [8, 10-11].

N. viridula L. – это вредитель, который может снизить производство томатов в открытом и закрытом грунте, как по качеству, так и по количеству. В настоящее время усилия по борьбе с *N. viridula* L. по-прежнему используют синтетические химические инсектициды, которые могут оказывать негативное воздействие. Одним из решений для уменьшения зависимости от синтетического химического инсектицида является использование энтомопатогенных грибов *Beauveria bassiana*. Исследования показали, что *B. bassiana*, вызывала гибель 50 % (LT50) в течение 5,5 суток (135,75 часов), а гибель – 85 % в течение 9 суток (209 часов) [11].

Целью нашего исследования являлось изучение возможности использования различных биопрепаратов для борьбы со щитником. Исследования проводились на базе лаборатории химической коммуникации и массового разведения насекомых ФГБНУ ВНИИБЗР в лабораторных и полевых условиях в условиях стационарного севооборота на экспериментальных посадках томатов.

Материалы и методы. Для испытаний использовали следующие биосредства: Боверин, СК, титр не менее 1 млрд спор/мл (ООО «Биобауэр»), Битоксибациллин, СП, БА-1500 ЕА/мг, титр не менее 20 млрд спор/г (ООО ПО «Сиббиофарм»), Фитоверм-М, КЭ, 2 г/л (ООО НБЦ «Фармбиомед»), а также малотоксичный препарат Димилин, СП, 250 г/кг (Кромптон Регистрейшен Лимитед), в качестве эталона использовали химический препарат БИ-58 Новый, КЭ, 400 г/л (БАСФ-СЕ). Лабораторный и полевой скрининг биосредств

осуществляли по стандартным методикам испытания препаратов в лабораторных и полевых условиях: в лаборатории – в чашках Петри по 10 личинок в каждой, путем обработки семян маша, являющихся кормом для *N. viridula* L. [12]. Опыты проводили в трехкратной повторности. В контроле корм смачивали водой. В условиях полевого стационара исследования осуществляли на участках площадью 0,01 га, расположенных рандомизировано в четырехкратной повторности. Препараты использовали, исходя из рекомендуемых норм расхода для родственных видов. Статистическую обработку данных проводили по методике Доспехова [13].

Результаты и обсуждение. Первоначально препараты были испытаны в лабораторных условиях против его личинок III-IV возрастов, где из биосредств в лучшей степени зарекомендовал себя Фитоверм-М (2 г/л) КЭ в концентрации 0,3 %, что достоверно не отличалось от эталонного препарата Би-58 Новый (таблица 1). Характер его действия проявился уже на третьи сутки, и препарат обеспечил гибель 91,1 % личинок незары.

Таблица 1

Лабораторная эффективность препаратов против зеленого овощного клопа *N. viridula* L. (ВНИИБЗР, 2018 г.)

Препарат	Гибель насекомых по дням учета, %			Биологическая эффективность, %
	через 3 суток	через 7 суток	через 10 суток	
Боверин - 1,7 %	32,0	39,0	64,1	63,1
Битоксибациллин - 1,7 %	39,0	64,0	80,0	79,0
Фитоверм-М - 0,3%	75,0	85,0	92,1	91,1
Димелин - 0,1%	44,0	80,0	86,0	85,0
Би-58 Новый - 0,1 %	90,0	95,0	95,0	94,0
Контроль (без обработки)	-	1,0	5,0	-
НСР _{0,95}	5,4	6,2	6,6	5,8

Полученные данные позволили использовать биоинсектицид Фитоверм-М в условиях полевого опыта против только что отродившихся личинок незары зеленой I возраста и, частично, против имаго (поскольку отрождение личинок у щитника в условиях полевого стационара происходит неравномерно, обработку проводили при 80% отродившихся яйцекладок) второй генерации на растениях томатов, при численности выше экономического порога вредоносности (ЭПВ), который для данного вида щитников на сегодняшний день четко не установлен, однако для близких видов составляет 3-5 экз./м². В качестве эталона использовали препарат Би-58 Новый, в контроле растения обрабатывали водой. Как показали результаты полевого скрининга, применение инсектицида Фитоверм-М, КЭ привело к снижению численности личинок клопа на 88,5 %, что достоверно не отличалось от эффективности в эталонном варианте с обработкой препаратом Би-58 Новый – 90,0 % (таблица 2).

Таблица 2

Биологическая эффективность инсектицида Фитоверма-М, КЭ (0,2 г/л)
 ООО НБЦ «Фармбиомед» против клопа *Nezara viridula* L. на томате
 (ВНИИБЗР, 2018 г.)

Препарат	Гибель личинок по дням учета, %			Биологическая эффективность, %	Гибель имаго по дням учета, %		Биологическая эффективность, %
	7 суток	14 суток	21 сутки		7 суток	14 суток	
Фитоверм М, 0,5 кг/га	92,2	1,1	2,2	88,5	80,4	3,0	77,4
Би-58 Новый, 1,2 л/га (эталон)	97,0	1,0	0	90,0	85,0	3,0	81,0
Контроль (без обработки)	1,0	5,0	1,0	-	4,0	3,0	-
НСР _{0,95}	6,4	0,8	0,7	4,4	4,5	1,5	3,7

Таким образом, для борьбы с зеленым овощным клопом возможно использование биопрепарата Фитоверм М. Эффективность его применения достоверно не отличалась от эффективности химического средства Би-58 Новый и составляла 89 % против личинок, 77 % против имаго.

Литература

1. Кухарук Е.В. Фауна клопов-щитников (Heteroptera: Pentatomidae) Центрального Предкавказья // Кавказский энтомологический бюллетень. 2008. Вып. 4. № 3. С. 273-277.
2. Musolin D.L. Surviving winter: diapause syndrome in the southern green stink bug *Nezara viridula* in the laboratory, in the field, and under climate change conditions // Physiological Entomology. 2012. V. 37. P. 309-322.
3. Юкава Дж. Сдвиг диапазона распространения двух родственных видов, *Nezara viridula* и *N. annenata* (Hemiptera: Pentatomidae), в Японии, возможно, из-за глобального потепления // Прикладная энтомология и зоология. 2007. Вып. 42. № 2. С. 205-215.
4. Esquivel J.F., McPherson J.E., Grazia J., Greene G.K., Jones W.A., McPherson R.M., Musolin D.L., Rabitsch W., Schwertner C., Toews M. *Nezara viridula* L.-an agricultural pest without // XXV Intern. Congress of Entomology. 25-30 Sept. 2016. Orlando. 2016. P. 512-513.
5. Musolin D.L. Fujisaki K., Numat. H. Photoperiodic control of diapause termination, colour change and postdiapause reproduction in the southern green stink bug, *Nezara viridula* L. // Physiological Entomology. 2007. V. 32. P. 64-72.
6. Musolin D.L., Tougou D., Fujisaki K. Too hot to handle? Phenological and lifehistory responses to simulated climate change of the southern green stink bug *Nezara viridula* (Heteroptera: Pentatomidae) // Global Change Biology. 2010. V. 16. P. 73-87.

7. Пушня М.В., Ширинян Ж.А. *Nezara viridula* L. Новый вредитель сои в Краснодарском крае // Защита и карантин растений. 2015. № 10. С. 27-29.
8. Musolin D.L., Tougou D., Fujisaki K. Photoperiodic response in the subtropical and warm temperate zone populations of the southern green stink bug *Nezara viridula*: why does it not fit the common latitudinal trend? // Physiological Entomology. 2010. V. 36. P. 379-384.
9. Nakamura K., Numata H. Photoperiodic control of the intensity of diapause development in the bean bug, *Riptortus clavatus* (Heteroptera: Alydidae) // European Journal of Entomology. 2000. V. 97. P. 19-23.
10. Мусолин Д.Л. Инвазионные клопы-щитники и близкие к ним виды (Pentatomidae): биология, систематика, семиохимия и меры борьбы. (2016; Санкт-Петербург) // Международная конференция «Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах, 23-25 нояб. 2016 г.: материалы IX чтения памяти О.А. Катаева/редкол.: Д.Л. Мусолин и др. Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2016 г. С. 69-70.
11. Yusmani Prayogo. Patogenisitas Cendawan Entomopatogen *Beauveria Bassiana* (Deuteromycotina: Hyphomycetes) Pada Berbagai Stadia Kepik Hijau (*Nezara Viridula* L.) // Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika. 2013. V. 13. N.1. P. 75-86.
12. Долженко В. И. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве / под. ред. В. И. Долженко и др. СПб., 2010. 363 с.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Книга по Требованию, 2012. 352с.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ТАБАКА ОТ ПЕРСИКОВОЙ ТЛИ *MYZODES PERSICAE* SULZ.

Соболева Л.М., канд. с.-х. наук, Плотникова Т.В., канд. с.-х. наук

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

Аннотация. На табаке среди сосущих вредителей доминирует персиковая или табачная тля (*Myzodes persicae* Sulz.) - переносчик вирусного заболевания - огуречная мозаика, потери урожая от которого могут составлять 20-25 %. Предложена система защиты табака от фитофага с применением биоинсектицидов Биостоп, Бикол и Рапсол. На фоне профилактических мероприятий трехкратная обработка посадок табака с недельным интервалом данными препаратами сокращает численность вредителя на 81-91 % и снижает распространение вирусных инфекций на обработанных участках в 2,5-3,3 раза.

Ключевые слова. Табак, персиковая тля *Myzodes persicae* Sulz., вирусная инфекция, биологические инсектициды, Биостоп, Бикол, Рапсол, эффективность.

SYSTEM FOR PROTECTION THE TOBACCO AGAINST APHIDS MYZODES PERSICAE SULZ.

Soboleva L.M., Cand. Sc. (Agric.), Plotnikova T.V., Cand. Sc. (Agric.)

FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. Peach or tobacco aphid is dominating sucking pest on tobacco. It acts as viral infection carrier for cucumber mosaic, because of this disease harvest losses can reach 20-25 %. System for protection tobacco against this phytophage utilizing bioinsecticides Biostop, Bikol, Rapsol is proposed. In complex with preventive actions triple applying of these preparations on tobacco with one week interval decreases in 2.5-3 times viral infestation on treated fields.

Keywords. Tobacco, peach aphids *Myzodes persicae* Sulz, viral infection, biological insecticides, Biostop, Bikol, Rapsol, efficiency.

Выращивание табака в центральной зоне Краснодарского края предполагает обязательные мероприятия по защите культуры от вредителей, поскольку табак как и многие сельскохозяйственные культуры, является привлекательным пищевым объектом для многих насекомых, несмотря на содержание в табачных листьях алколоида никотина. Одними из актуальных вредителей табака являются фитофаги с колюще-сосущим ротовым аппаратом, которые не только механически повреждают табак, но и служат переносчиками вирусных заболеваний, в результате урожай и качество сырья этой культуры нередко значительно снижается.

В настоящее время выявлено, что в условиях Кубани наибольшую вредоносность причиняют такие насекомые как тли, трипсы и клопы. Одним из наиболее распространенных вредителей является персиковая тля *Myzodes persicae* Sulz., которая служит основным переносчиком вируса огуречной мозаики (BOM) на табачных плантациях. 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 способна заразиться BOM при питании на больном растении за 15 секунд, тем самым создавая циркуляцию вирусов в природе. Персиковая тля переносит около 100 вирусных заболеваний растений [1, 320 с.; 2, с. 46-52].

При сильном заселении вредителем (рисунок 1) урожайность и качество табака снижается на 20-25%.

На листьях заболевших вирусом растений табака появляются крупные пузыревидно вздутые темно-зеленые участки. Молодые растущие листья табака сужены и имеют шиловидный кончик. На нижних листьях часто образуются некротические узоры в виде колец и дуг (рисунок 2) [3, с. 164-170].

Анализируя вредоносность и жизненный цикл сосущих насекомых, необходимо постоянно контролировать их численность как в рассадный, так и в полевой периоды. Однако соблюдение профилактических мероприятий, таких

как: борьба с сорняками, пространственная изоляция посадок табака от садов косточковых культур, на которых зимует и первое время развивается вредитель, обработка почвы, соблюдение севооборотов, не позволяют в достаточном количестве защитить табак от фитофага. Необходимо в систему защиты включать обработки эффективными препаратами.



Рисунок 1. Растения табака, заселённые персиковой тлёй *Myzodes persicae* Sulz.



Рисунок 2. Растение табака, пораженное вирусом огуречной мозаики

В связи с тем, что на сегодняшний день из разрешенных к применению на табаке против сосущих насекомых (тли, трипсы, клопы) имеется только один инсектицид - химический препарат Новактион, ВЭ (малатион, 440 г/л)

[4, 792 с.], не способный обеспечить полную гибель насекомых и при этом вызывает их резистентность, возникла необходимость в изучении препаратов, которые успешно применяются на других культурах и могли быть использованы на табаке.

Поскольку табачный лист является пищевым продуктом, необходимо систему защиты от вредителей – переносчиков вирусов направлять в сторону биологического метода.

В течение ряда лет в институте для снижения фитофагов табака испытаны и рекомендованы к использованию биологические препараты Индоцид, Лепидоцид и Боверин. В последнее время был разработан и внедрен способ борьбы с тлей на табаке с помощью водного экстракта из табачной пыли, который хорошо себя зарекомендовал и защищал табак на уровне 80-90 % [5, с. 266-273; 6]. Но для успешного сдерживания и подавления сосущих вредителей на табаке, необходимо пополнять арсенал новыми современными и эффективными биопрепаратами.

В 2016-2018 гг. на опытно-селекционном участке института для снижения численности персиковой тли на посадках табака проведено испытание биологических препаратов Биостоп (на основе бактерий рода *Bacillus thuringiensis*, *Streptomyces* sp. и гриба рода *Beauveria bassiana*), Бикол (на основе бактерий *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*, штамм 98) и Рапсол (на основе рапсового масла). Эталоном в опыте являлся водный экстракт из табачной пыли [6]. Повторность четырехкратная. Площадь каждой делянки – 21 м², расход рабочего раствора 2 л/делянку, расположение многорядное последовательное. Обработки осуществляли ручным ранцевым опрыскивателем при заселении 20 % растений табака (ЭПВ). Массовое заселение персиковой тлей табака, как правило начинается со второй декады июля. Проведено три обработки испытанными препаратами с недельным интервалом. Оценку эффективности биоинсектицидов определяли путем подсчета личинок и имаго на 2 листьях (из верхнего и среднего ярусов) 20 растений каждой повторности [7, 378 с.].

В результате проведенной трехкратной обработки посадок табака биоинсектицидами с недельным интервалом, численность вредителя снизилась на 88-91 % (третьи сутки учета). На 7-е и 14-е сутки учёта произошло незначительное нарастание численности фитофага и эффективность препаратов составила 85-88 % и 81-87 % соответственно. Эффективность эталона (водный экстракт из табачной пыли) за время учета была на уровне испытанных инсектицидов и находилась в пределах 87-91 %. Существенных отличий между вариантами с испытанными инсектицидами не установлено. Все они существенно отличались лишь от контроля ($HCp_{05} = 1,75; 1,82; 2,3$ экз.), (таблица).

Стоит отметить прямую зависимость и в распространении вирусных болезней табака, которые на контроле (необработанном участке) встречались в 2,5-3,3 раза чаще, чем в вариантах, обработанных препаратами.

Таблица

Биологическая эффективность биоинсектицидов в борьбе с персиковой тлей
Myzodes persicae Sulz. на посадках табака в Краснодарском крае

Вариант	Среднее число тли на лист, экз.				Биологическая эффективность по дням, %			Степень заражения растений вирусами, %
	до обработки	после обработки по суткам учетов			3	7	14	
		3	7	14				
Биостоп, 5,0 л/га	60,0	9,3	11,3	21,0	88,0	87,0	86,6	3,0
Бикол, 5,0 л/га	63,8	7,5	10,3	22,4	90,4	88,1	84,7	3,0
Рапсол, 1,2 л/га	73,6	7,1	13,0	28,3	90,9	85,0	80,6	4,0
Водный экстракт из табачной пыли (эталон), 100 л/га	70,5	6,8	10,2	19,1	91,3	88,2	86,9	3,0
Контроль (без обработки)	71,1	77,8	86,4	146,0	-	-	-	10,0
НСР ₀₅		1,75	1,82	2,30				

Таким образом, предлагаемая система защиты табака от персиковой тли, базирующаяся на соблюдении всех профилактических мероприятий в совокупности с применением биоинсектицидов Бикол, Рапсол и Биостоп способствует эффективному снижению численности опасного фитофага на 81-91 % и распространения вирусной инфекции в 2,5-3,3 раза.

Литература

1. Бучинский А.Ф., Володарский П.Г., Асмаев Н.И. [и др.]. Табаководство. М.: Колос, 1979. 320 с.
2. Плотникова Т.В., Соболева Л.М. Видовой состав вредной биоты в табачном агроценозе Кубани. Часть 2 – Вредители табака // Товассо-РЕВЮ. 2013. № 4. С. 46-52.
3. Киселева С.П. Распространение вирусных болезней табака в Краснодарском крае // Сб. науч. тр. ВНИИТТИ. Краснодар, 1973. Вып. 160-161. С. 164-170.
4. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2017 год. Справочное издание. М. 2017. 792 с.
5. Герасько Е.А. Биологические особенности актуальных наземных фитофагов табака и современная система защитных мероприятий // Сб. науч. тр. ВНИИТТИ. Краснодар, 2009. Вып. 178. С. 266-273.
6. Способ повышения плодородия почв с использованием табачной пыли. Патент / Т.В. Плотникова, Т.А. Дон, В.А. Саломатин, И.И. Мурзинова, Е.В. Егорова. № 2646053; заявл. 26.04.2017, опубл. 01.03.2018, Бюл. № 7.
7. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве / Под ред. В. И. Долженко. СПб.: Министерство с.-х. РФ, РАСХН, ВИЗР, 2009. 378 с.

РАЗВЕДЕНИЕ *HALYOMORPHA HALYS* (STAL.) В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Сурмач Ю.В.^{1,2}

¹ФГБНУ «Федеральный научный центр
«Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур
имени В.С. Пустовойта», Российская Федерация, г. Краснодар

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»,
Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. В статье представлены результаты разведения *Halyomorpha halys* (Stal.) в лабораторных условиях.

Ключевые слова. *Halyomorpha halys* (Stal.), разведение насекомых, жизненный цикл, вредитель.

BREEDING *HALYOMORPHA HALYS* (Stal.) IN THE LABORATORY CONDITIONS

Surmach Yu.V.^{1,2}

¹FSBSI «Federal scientific center «All-Russian Research Institute of Oil crops
by V.S. Pustovoit», Russian Federation, Krasnodar

²FSBEI HE «Kuban State University», Russian Federation, Krasnodar

Abstract. Results *Halyomorpha halys* (Stal.) breeding in laboratory conditions.

Keyword. *Halyomorpha halys* (Stal.), insect breeding, life cycle, pest.

Halyomorpha halys (Stal.) – опасный вредитель сельскохозяйственных, лесных и декоративных культур. Его естественный ареал включает Китай, Японию, страны Корейского полуострова. Впервые *Halyomorpha halys* в Северной Америке был обнаружен в середине 1990-х годов [1, с. 1]. В Европе он был зафиксирован в 2007 году [2, с. 225; 3, с. 17]. Со второй половины 2015 году началось массовое размножение этого вида в Сочинском городском округе, а также в Абхазии и Грузии [4, с. 11].

Halyomorpha halys является широким полифагом и питается на цветах, стеблях, листьях и плодах растений 49 семейств. *Halyomorpha halys* отдает предпочтение большему разнообразию фруктов, например, яблокам, косточковым, в том числе персикам и абрикосам, инжиру, шелковице, цитрусовым, хурме, а также фасоли, томатам и сое и много декоративным растениям и сорнякам [1, с. 4]. Имаго и личинки питаются на листьях и плодах растений, вызывая образование некротических пятен, опробковение повреждённых участков, и формирование вдавлений на плодах; повреждённые плоды могут преждевременно опадать.

Halyomorpha halys – новый опасный карантинный вредитель, угрожающий овощным, садовым, зерновым и декоративным культурам, распространялся по территории Краснодарского края со скоростью 100-150 км в год и в ближайшие несколько лет может заселить весь Северный Кавказ, Ростовскую область, юг Волгоградской области, а также соседние страны: Украину, Молдавию, Болгарию, юг Польши, Армению, Азербайджан и Турцию. Клопы делают проколы поверхности плодов или листьев и высасывают сок. В результате образуются некротические пятна, через которые могут проникать возбудители болезней, кроме того, сам клоп может быть механическим переносчиком фитопатогенных микроорганизмов [5, с. 40].

Halyomorpha halys относится к отряду полужесткокрылых *Hemiptera*, семейству клопов щитников *Pentatomidae*. Это относительно крупное насекомое, длиной 17 мм, коричневатого цвета. Мраморный клоп отличается от близкородственных видов светлыми зонами на антеннах и черно-белыми полосками по краю брюшка. Тело окрашено сверху в оттенки коричневого цвета (пепельно-коричневое, красновато-коричневое, серовато-коричневое или коричневатое-желтое); нижняя сторона тела обычно бледно-желтая, иногда с серой или черной пунктировкой [4, с. 14]. Голова, грудь, ноги черные. Имеются шипы на бедре и перед каждым глазом, несколько шипов расположены на боковой стороне груди. Личинки I–II возрастов имеют практически чёрные голову и переднеспинку и оранжевое или красные брюшко. У личинок III–IV возрастов голова и переднеспинка коричнево-чёрные, брюшко – красновато-белое с густой чёрной с металлическим блеском пунктировкой, красноватыми пятнами и полосами между сегментами; по краю брюшного ободка по середине тёмных пятен имеются беловато-желтые округлые участки [2, с. 235]. Личинка V возраста по окраске напоминает имаго (рисунок 1).



Рисунок 1. Жизненный цикл *Halyomorpha halys* (Stal)
(фото <https://geradez.ru>)

В Краснодарском крае клопы покидают места зимовки в конце апреля, дополнительно питаются в течение 1-2 недель. Затем приступают к спариванию. Взрослые появляются весной (с конца апреля до середины мая) и спариваются и откладывают яйца с мая по август. Из яиц вылупляются маленькие черные и красные нимфы, которые проходят через пять линек [1, с. 3]. Яйца белые, шаровидные, диаметром от 1,3 до 1,6 мм [2, с. 135]. После отрождения личинки могут оставаться в кладке от одного до нескольких дней

[5, с. 42]. В зависимости от вида растения-хозяина самки производят от 50 до 150 яиц путем откладывания яичной массы, содержащей 20-30 яиц. Яичные массы откладываются на нижней стороне листьев. Пик яйцекладки приходится на июль и заканчивается в конце августа [6, с. 18].

Halyomorpha halys – теплолюбивое насекомое, которое развивается в пределах температур от 15 до 33 °С. Причем, при 15 °С могут развиваться только эмбрионы, а отродившиеся личинки при этой температуре, как правило, погибают. При 17 °С развитие сопровождается высокой смертностью, выживает не более 2 % особей. Температура 35 °С угнетающе действует на все стадии развития. При 33 °С выживает лишь 5 % особей. Оптимальная температура для развития клопа 20-25 °С. В этих условиях выживает более 60 % особей. Полное развитие от яйца до имаго при 20 °С происходит за 80,5-85,5 дней, а при 30 °С – за 34-35 дней [5, с. 42].

В связи с вспышками массового размножения мраморного клопа необходимо разрабатывать методы борьбы с ним. Механический способ борьбы включает в себя отлов насекомого вручную, но данный метод нельзя назвать эффективным, так как с его помощью можно лишь незначительно повлиять на численность особей.

На сегодняшний день единственный эффективный метод борьбы с вредителями – химическая обработка [7, с. 150]. В борьбе с *Halyomorpha halys* рекомендуется применение следующих препаратов: Карате Зеон, МКС, концентрация рабочего раствора 4 мл на 10 л воды (двукратная обработка). Эффективно против личинок старших возрастов и имаго: Талстар, КЭ или Клипер, КЭ, концентрация рабочего раствора 6 мл на 10 л воды (однократная обработка). Против имаго применяют грибные штаммы *Beauveria bassiana*, но они на рынках России пока не доступны. Следует помнить, что основной «удар» по вредителю необходимо наносить в весенний период, когда развивается первое его поколение [4, с. 14].

Наиболее перспективным методом борьбы с *Halyomorpha halys* является биологический. Естественным врагом данного вредителя можно отметить хищных клопов семейства *Pentatomidae* – подизуса (*Podisus maculiventris*) и периллюса (*Perillus bioculatus*). Поедают клопа некоторые птицы, в частности домовый крапивник (*Troglodytes aedon*), золотой дятел (*Colaptes auratus*) и, возможно, другие виды. На численность клопа могут оказывать влияние паразиты подотряда *Apocrita*, богомолы семейства *Mantidae*, муравьи семейства *Formicidae*, хищные клопы различных родов семейства *Reduviidae*, яйцеед *Trissolcus halyomorpha* [8, с. 45].

Для борьбы с объектом, активно распространяющимся по территории России необходимы исследования, с этой целью было произведено искусственное разведение *Halyomorpha halys* в лабораторных условиях под руководством к.б.н. И.С. Агасевой, и наблюдение за циклом развития *Halyomorpha halys*. Осуществлялся отлов взрослой особи мраморного клопа в 2018 году во ВНИИБЗР, после чего были созданы оптимальные условия для его содержания, приближенные к естественным (рисунок 2).



Рисунок 2. Некоторые стадии жизненного цикла *Halyomorpha halys* (фото автора)

В лаборатории поддерживалась постоянная температура 24-28 °С и относительная влажность воздуха 60-70 %, длительность светового дня не менее 16 часов. В состав питательной среды *Halyomorpha halys* входили: вишня, алыча, виноград, огурец, яблоко, апельсин, шелковица. Содержали клопа в чашках Петри с подстилкой из фильтровальной бумаги и смоченным в воде ватным тампоном. В каждую чашку подсаживали одного самца и две самки. Проводился учет яйцекладок, количество яиц и отрождений, количество линек и период развития каждой стадии (таблица 1). *Halyomorpha halys* способны воспроизводить потомство в искусственной среде только при наличии еды в чашке Петри.

Таблица 1

Отрождение личинок *Halyomorpha halys* из яиц, отложенных в лабораторных условиях

Период	Количество отложенных яиц, шт.	Количество отродившихся нимф 1-го возраста
1-я неделя	1342	-
2-я неделя	164	259
3-я неделя	56	347
4-я неделя	20	28
Итого	1582	634

В одинаковых условиях разведения мы получили 30 яйцекладок. В первую неделю было отложено наибольшее количество яиц, а именно 1342, в 4 неделю данный показатель снизился до 20 яиц. Пик отрождения нимф первого возраста наблюдался в 3 неделю и составил 347 личинок. Средний период от отложения яиц до отрождения составил 4,9 дней.

Процент отрождения составил 40 % от общего количества отложенных яиц за рассмотренный период. Из общего количества отрожденных яиц в живых осталось 18 % к моменту окончания наблюдений.

Ежедневные наблюдения показали, что в лабораторных условиях продолжительность развития личиночных стадий отличается от продолжительности в естественной среде обитания (таблица 2).

Таблица 2

Учет жизненного цикла *Halyomorpha halys* в лабораторных условиях

Дата	Количество яиц отложено	Кол-во личинок 1 возраста	Кол-во личинок 2 возраста	Кол-во личинок 3 возраста	Кол-во личинок 4 возраста	Кол-во личинок 5 возраста
1	2	3	4	5	6	7
08.06	527	0	0	0	0	0
13.06	485	125	0	0	0	0
14.06	530	260	0	0	0	0
15.06	670	363	15	0	0	0
18.06	670	363	15	0	0	0
19.06	654	340	54	0	0	0
20.06	615	379	54	0	0	0
21.06	658	314	119	0	0	0
22.06	758	273	163	18	0	0
25.06	786	273	163	18	0	0
26.06	766	318	173	41	16	0
27.06	749	290	173	61	41	0
28.06	749	290	173	61	41	0
29.06	668	289	189	88	43	27
02.07	605	297	189	88	43	27
03.07	567	265	209	100	59	31
04.07	567	265	209	100	59	31
05.07	567	265	209	100	59	31
06.07	567	261	209	100	59	35

Первые яйцекладки появились 01.06 и до 13.06 выхода из них личинок не наблюдалось. Можно сделать вывод, что разведение личиночных стадий в лабораторных условиях составляет: I возраст – 5,3 дня, II возраст – 4,3 дня, III возраст – 2,5 дня, IV возраст – от 4 дней, тогда как в природе I возраст развивается 3-4 дня, а с II по V возраст – 8-12 дней.

Разработанные в лаборатории Государственной коллекции энтомоарифанов и первичной оценки биологических средств защиты растений, под руководством к.б.н. Агасевой И. С. условия содержания *Halyomorpha halys* позволяют массово его размножать и использовать в качестве тест-объекта, на котором будут испытаны перспективные средства биологической защиты от данного вредителя. Наличие питательной среды и поддержание необходимой температуры (24 °C), является достаточным для активного размножения *Halyomorpha halys*.

В лабораторных условиях удалось проследить жизненный цикл и личиночные стадии, количество яйцекладок и отрождение яиц. Процент отрождения составил 40 % от общего количества отложенных яиц за рассмотренный период. В лабораторных условиях выживает лишь 18 % нимф *Halyomorpha halys*. Данные результаты были получены при поддержании благоприятного температурного режима – 24-25 °C, оптимальной влажности – 60-80 % и питательной среде для *Halyomorpha halys*, а именно – вишня, алыча, виноград, огурец, яблоко, апельсин, шелковица.

Литература

1. Jacobs S., Skvarka M. Brown marmorated stink bug // Penn State Extension. 2015. P. 1-4.
2. Hoebeke E.R., Carter M.E. Halyomorpha halys (Stal.) (Heteroptera: Pentatomidae): A polyphagous plant pest from Asia newly detected in North America // Proc. Entomol. Soc. Washington. 2003. Vol. 105. P. 225-237.
3. Айба Л.Я., Карпун Н.Н. Мраморный клоп Halyomorpha halys Stal в Абхазии: биология и меры борьбы. Сухум. 2016. С. 17.
4. Нейморовец, В.В. Восточноазиатский мраморный клоп Halyomorpha halys (Stal, 1855) (Heteroptera, Pentatomidae): морфология, биология, расширение ареала и угрозы для сельского хозяйства Российской Федерации (аналитический обзор) // Вестник защиты растений. 1(95). СПб., 2018. С. 11-14.
5. Жимерикин, В.Н., Гулий В.В. Мраморный клоп // Защита и карантин растений. 2014. № 4. С. 40-43.
6. Wermelinger B., Wyniger D., Forster B. First records of an invasive bug in Europe: Halyomorpha halys Stal (Heteroptera: Pentatomidae), a new pest on woody ornamentals and fruit trees? // Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft. 2008. Vol. 81. P. 18.
7. Lee D.-H., Wright S.E., Leskey T.C. Impact of insecticide residue exposure on the invasive pest, Halyomorpha halys (Hemiptera: Pentatomidae): analysis of adult mobility // Journal of Economic Entomology. 2013. Vol. 106(1). P. 150-158.
8. Агасьева И.С. Интегрированная защита сада от вредителей и болезней // Главный агроном. 2012. № 2. С. 45.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ЭНТОМОФАГИ ТАБАЧНОГО АГРОБИОЦЕНОЗА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВРЕДИТЕЛЕЙ ТАБАКА В УЗБЕКИСТАНЕ

Умурзаков Э.У., д-р с.-х. наук, Ахмедов С.И., Хужамова Г.Х.

Самаркандский институт ветеринарной медицины,
Узбекистан, г. Самарканд

Аннотация. Установлены уровни численности энтомофагов, при которых они сдерживают рост плотности популяций сосущих вредителей в табачном агробиоценозе, что позволяет отменить обработку инсектицидами в борьбе с вредителями табака.

Ключевые слова. Табак, энтомофаги, персиковая тля, табачный трипс, златоглазки, тлевые коровки, мухи-сирфиды, галлицы.

ENTOMOPHAGES OF THE TOBACCO AGROBIOCENOSIS AND THEIR INFLUENCE ON WRECKERS OF TOBACCO OF UZBEKISTAN

Umurzakov E.U., Dr. Sc. (Agric.), Ahmedov S.I., Huzhamova G.H.

Samarkand institute of veterinary medicine, Uzbekistan, Samarkand

Abstract. Are established, levels of number of entomophages at which they contain growth of density of populations of the sucking wreckers on tobacco an agrobiocenosis. that allows to cancel processing by insecticides in tobacco pest control.

Keywords. Tobacco, entomophages, peach plant louse, tobacco thrips, lacewings, tleavy cows, flies-sirfidy, gallitsa.

В современной технологии защиты растений большое внимание уделяется развитию исследований и внедрению в производство биологических методов и интегрированной системы борьбы с вредителями табака.

В последние годы активные исследования ведутся в области разработки биологических средств (поиск новых энтомофагов, изучение наиболее перспективных видов). Изучаются возможности и условия использования паразитов и хищников для регулирования численности вредителей. Возросла роль биологической защиты растений, осуществляемой, с помощью паразитических и хищных насекомых, болезнетворных микроорганизмов и других естественных врагов. Эти методы безвредны для человека, сельскохозяйственных животных и растений [5, с. 118; 3, с. 191; 4, с. 74].

Однако, энтомофаги сельскохозяйственных культур, в том числе растений табака, изучены ещё недостаточно. Это относится к фауне в целом, фаунистическим комплексам табачного агроценоза Узбекистана, к экологическим особенностям отдельных видов энтомофагов и их эффективности в подавлении численности вредителей.

Одними из важнейших фитофагов табака в последние годы в условиях Узбекистана стали сосущие вредители – персиковая тля (*Myzus persicae* Sulz.) и табачный трипс (*Thrips tabaci* Lind.), которые встречаются повсеместно, повреждая многие культурные и дикорастущие растения [6, с. 13; 2, с. 16].

В табакасеющих фермерских хозяйствах эти сосущие вредители ежегодно снижают урожай табака на 15-25 % , при этом ухудшается качество и курительные достоинства табачного сырья. Они наносят значительный вред табаководству, являясь переносчиком многих вирусных болезней [1, с. 268; 9, с. 23]. Табачный агробиocenоз Узбекистана выделяется богатым биологическим разнообразием. В этом агробиocenозе помимо разных фитофагов встречаются и полезные насекомые.

Исследование энтомофауны в агробиocenозе, определение плотности популяции естественных энтомофагов, контролирование и регулирование численности их, а также направление их к снижению численности вредителей является важной проблемой в интегрированной защите растений.

В литературных источниках не встречается информация о видах энтомофагов табачного агробиоценоза Узбекистана, их динамическом количестве и влиянии на сосущих вредителей табака. Исходя из этого, в течение 2012-2017 гг. были проведены научно-исследовательские работы по изучению естественных врагов сосущих вредителей табака и значение в регулировании их численности.

Полевые опыты и обследования были проведены в агрофирме им. Мирзо Улугбека Ургутского района Самаркандской области Республики Узбекистан. Для определения видов энтомофагов была использована методика, разработанная институтом Зоологии Академии наук Узбекистана. Энтомофаги были собраны и сохранены в специальном растворе (глицерин 4 % + спирт 70 %). Определён видовой состав естественных энтомофагов, зависящий от ряда факторов табачного агробиоценоза. Основной и определяющий фактор – это виды и количество вредителей, которые являются источником питания для энтомофагов. Показано, что все виды энтомофагов, являющиеся обычными для агроценоза табака, встречаются во всех обследуемых нами зонах, различия наблюдаются только в их количественном соотношении.

Полученные данные показали, что в табачном агробиоценозе встречаются естественные насекомые хищники из 6 семейств, среди них доминирующими видами являются златоглазки, кокцинеллид и сирфидные мухи. Следует отметить, что табаководческие зоны Узбекистана подразделены на 3 гидроморфологические подзоны – равнинная, предгорная и горная. В горных зонах выращиваются в основном высокоароматичный сорт табака Измир, в предгорных зонах – сорт Басма. В равнинных зонах выращиваются сорта Дюбек 4407 и сорта из сортотипа Вирджиния (К-326, NC-95).

Каждая природно-хозяйственная зона характеризуется своеобразными экологическими условиями для вредителей и энтомофагов, поэтому их численность, видовое соотношение, степень влияния хищных насекомых на популяции сосущих вредителей в этих зонах неодинакова.

Для сохранения регуляторной способности биоценоза и эффективной деятельности энтомофагов необходимо повышение биологического разнообразия агроэкосистем, в том числе их флористического разнообразия. Исследования показали, что большую роль в повышении численности хищных насекомых играют прилегающие зоны незапаханной земли (пастбища), особенно если к табачным полям прилегают люцерна и зерновые культуры. Они являются не только местом зимовки естественных хищников, но и постоянным местом обитания и размножения многих видов энтомофагов. Предпочитаемые места для обитания и размножения энтомофагов сосущих вредителей табака – кокцинеллид и златоглазок являются люцерна и смесь многолетних трав с сорной растительностью. А для сирфидных мух загущенные посевы травянистой растительности неблагоприятны для размножения. Обогащение табачного агробиоценоза полезными насекомыми возможно путём введения люцерно-табачного севооборота и возделыванием промежуточных культур (рапс, горчица, вика, ячмень и др.).

На горных и предгорных табачных плантациях Ургутского района Самаркандской области Республики Узбекистан зарегистрированы следующие основные энтомофаги: из отряда *Diptera* относящихся к семейству *Syrphidae* виды – *Syrphus corollae* F., *Sphaerophoria scripta* L., из семейства *Cecidomyiidae* виды – *Aphidoletes aphidimyza* Rond., *Sphaerophoria rueppelli* Wd., *Scava pyrastris* L., *Melanostoma Wellimum* J., *Paragus compeditus* Meg., *Paragus tibialis* L., из отряда *Heteroptera* семейства *Nabidae* вид – *Nabis ferus* L., из отряда *Coleoptera* семейства *Coccinellidae* виды – *Adalia bipunctata* L., *Adonia variegata* Goeze, *Propylea quatuordecimpunctata* L., *Coccinella septempunctata* L., из семейства *Anthocoridae* вид – *Orius uiger* Wolf, из отряда *Neuroptera* семейства *Chrysopidae* виды – *Chrysopa carnea* Steph., *Chrysopa dubitans* Mehachian, *Chrysopa septempunctata* Wesm. Кроме этого встречаются паразитные энтомофаги *Aphidius uzbekistanicus* Lyz., *Praon volucre* Hal., *Lysiphlebus fabarum* Marsh.

Важное значение в табачном агробиоценозе имеют афидофаги из семейств *Coccinellidae*, *Chrysopidae*, *Syrphidae* и *Aphidiidae*. Наиболее распространёнными видами в табачном агроценозе являются: *Chrysopa carnea* Steph., *Coccinella septempunctata* L., *Adonia variegata* Goeze, *Scaera pyrastris* L., *Syrphus balteatus* Deg., *Aphidius* sp., *Praon* sp.

В таблице 1 представлены основные энтомофаги табачного агробиоценоза в горных и предгорных зонах Узбекистане.

Таблица 1

Основные энтомофаги табачного агробиоценоза в Узбекистане
(горные и предгорные зоны)

Название		Степень распространения
на русском	на латинском	
Златоглазки	<i>Chrysopidae</i>	***
Тлевые коровки	<i>Coccinellidae</i>	***
Мухи- сирфиды	<i>Syrphidae</i>	***
Галлицы	<i>Cecidomyiidae</i>	**
Жужелицы	<i>Carabidae</i>	*
Клопы	<i>Anthocoridae</i>	*

Условные обозначения: ***- много, **- средняя, *- мало.

При полном сохранении комплекса афидофагов в табачном агробиоценозе можно уменьшить количество инсектицидов против сосущих вредителей до 90 %.

Изучение распределения энтомофагов на окружающих землях позволяет проводить мероприятия по повышению их численности и эффективности.

Следует отметить, что предпочитаемым местом обитания и размножения трипсифагов и афидофагов являются посевы люцерны и зерновых в севообороте табака. После уборки этих культур (июнь-июль) практически все энтомофаги переселяются на табачные плантации. В это время, на табаке отмечено повышение численности сосущих вредителей, которые являются источником питания многочисленных энтомофагов.

Были проведены специальные наблюдения и анализы для определения снижения численности сосущих вредителей табака (табачный трипс и персиковая тля) на табачных плантациях полезными энтомофагами.

Из данных таблицы 2 видно, что в период жизненного цикла личинки энтомофагов питаются различным количеством вредителей. Например, 1 личинка златоглазки в сутки питается персиковой тлей в среднем 36,8 штук, а этот показатель для тлевой коровки составляет 113,7 штук, а для мухи-сирфиды – 106,5 штук персиковой тли.

Таблица 2

Влияние энтомофагов на количество персиковой тли на плантациях табака (среднее за 3 года)

Энтомофаг	Количество личинок энтомофага, шт.	Количество персиковой тли, шт.	
		в сутки, одна личинка	в стадии личинки
Златоглазки	14	36,8	537,3
Тлевые коровки	13	113,7	1546,3
Мухи-сирфиды	11	106,5	1139,5

Определено, что количество популяций тлевой коровки на табачных плантациях зависит от температуры и влажности воздуха.

Существенное влияние на динамику численности энтомофагов оказывает плотность популяций сосущих вредителей на табачных плантациях. Установлена тесная прямая связь между суммарной численностью сосущих вредителей (табачный трипс и персиковая тля) и энтомофагов за период вегетации табака. При низкой заселённости плантаций табака сосущими вредителями численность многих видов энтомофагов также остаётся низкой и размножение их незначительное.

Выявление закономерностей естественной регуляции, которая непрерывно происходит в естественных в открытых агроэкосистемах и зачастую не заметна для человека, открывает возможность практического освоения такого изобилия полезных энтомофагов, которое не в состоянии обеспечить ни одна биолaborатория, даже при хорошо отлаженной технологии массового разведения и расселения энтомофагов. Исходя из этого, необходимо сохранять популяции естественных энтомофагов и для усиления активности их на табачных плантациях нужно разработать систему защиты в период их массового размножения и зимовки.

Было определено, что обработку пестицидами не рекомендуется проводить при наличии в среднем 10 штук энтомофагов на 2-3 шт. табачного растения и при количестве сосущих вредителей на уровне 1-2 балла.

Энтомофаги на табачных рассадниках начинают появляться в начале апреля. Рассада табака высаживается в последней декаде апреля и в начале мая, когда температура почвы выше 10 °С. Энтомофаги на табачных плантациях переселяются через 20-25 дней после посадки. При этом высокая плотность популяций златоглазки и тлевой коровки отмечена в середине июля, а мухи-

сирфиды – в конце июля. При этом на одном растении табака зарегистрировано 2,3 шт. тлевой коровки, 1,5 шт. златоглазки и 1,6 шт. мухи-сирфиды (таблица 3).

Таблица 3

Динамика естественных энтомофагов на табачных плантациях в период вегетации табака (Агрофирма им. М. Улугбека, горная и предгорная зона)

Название энтомофага	Дни учета						
	01.06	15.06	30.06	15.07	30.07	15.08	30.08
	Среднее количество энтомофагов на 1 растении, шт.						
Златоглазки	0,5	0,7	1,1	1,5	1,3	0,7	0,4
Тлевые коровки	0,8	1,3	1,8	2,3	2,0	1,4	0,9
Мухи-сирфиды	0,2	0,5	0,9	1,2	1,6	0,8	0,3

При разработке системы интегрированной борьбы с сосущими вредителями табака важным мероприятием является прогноз количества популяции вредителей на следующий год – определение вида и количественного состава полезных насекомых на табачных плантациях. Наблюдения показали, если на одном растении табака в период выращивания приходится 2,3 шт. тлевой коровки, 1,5 шт. златоглазки и 1,2 шт. мухи-сирфиды, тогда количество сосущих вредителей на табачных плантациях не превышает экономический порог вредоносности (ЭПВ) и в этом случае с точки зрения экологии и экономики нецелесообразно применение химических средств борьбы с вредителями.

Заключение. Одним из направлений биологического метода борьбы с вредителями является использование хищных насекомых, которые осуществляют регуляцию численности сосущих вредителей табачных плантаций, поддерживая при этом биоценотическое равновесие в табачном агробиоценозе. В настоящее время большой практический интерес вызывают сосущие вредители табака – табачный трипс и персиковая тля, как вредители, периодически дающие вспышки размножения, а также как источник питания многочисленных энтомофагов, составляющих основу видового разнообразия энтомофауны табачного агробиоценоза.

Исследована фауна энтомофагов сосущих вредителей агроландшафтного района Ургута Самаркандской области Узбекистана. Показано, что все виды, являющиеся обычными для агроценоза табака, встречаются во всех обследуемых нами зонах, различия наблюдаются только в их количественном соотношении. В комплексе энтомофагов, определены доминирующие и наиболее эффективные хищные насекомые, изучены их биоэкологические особенности, сезонная и многолетняя динамика численности. Эти знания являются основой выявления закономерностей естественной регуляции плотности популяций вредителей в табачном агроценозе в условиях Ургутского района Республики Узбекистан.

Установлены уровни численности энтомофагов, при которых они сдерживают рост плотности популяций сосущих вредителей, что позволяет отменить обработку инсектицидами в борьбе с вредителями.

Литература

1. Герасько Е.А. Биологические особенности актуальных наземных фитофагов табака и современная система защитных мероприятий. // Сб. НИР ВНИИТТИ. Краснодар, 2009. Вып. 178. С. 266-273.
2. Филипчук О.Д. Табачный агроценоз. Фитосанитарное состояние табачного агроценоза и мероприятия по его оптимизации /Агро XXI. 1999. № 1. С. 16-17.
3. Адашкевич Б.П. Энтомофаги вредителей овощных культур. М.: Колос, 1975. 191 с.
4. Гомолицкая Т.П., Абдурахманова Р., Даминова Д. и др. Вредные и полезные насекомые хлопчатника и других сельскохозяйственных культур Узбекистана. Ташкент: «Фан», 1977. С. 70-85.
5. Давлетшина А.Г., Радзивилловская М.А. Видовой состав и динамика численности хищников и паразитов персиковой тли в Узбекистане // Экология и биология животных Узбекистана. Ташкент, 1972. С. 117-120.
6. Иваненко Б.С., Киселёва С.П., Багдасарова О.А. и др. Прогноз развития болезней и вредителей табака // Табак. 1987. № 2. С. 13-17.
7. Копанова Л.М. Определитель вредных и полезных насекомых и клещей технических культур в СССР. Л.: Колос, 1981, 272 с.
8. Насекомые Узбекистана. Ташкент: «Фан», 1993. 340 с.
9. Ходжаев Ш.Т., Сагдуллаев А.У., Исаев О.Б. Проблемы защиты растений в Узбекистане // Защита и карантин растений. 2011. № 8. С. 23-24.
10. Умурзаков Э.У., Ахмедов С.И., Хашимов Ф.Х. Влияние сосущих вредителей на продуктивность табака. Монография. Самарканд, 2018. 208 с.
11. Умурзаков Э.У., Ахмедов С.И. Влияние сосущих вредителей на урожай и качество табака в Узбекистане // Актуальные проблемы современной науки. М., 2018. № 3. С. 169-173.
12. Дуйсембеков Б.А. Вредная и полезная энтомофауна табака на Юго-Востоке Казахстана (биология, экология и хозяйственное значение): автореф. дис. ... к.б.н. Алма-Ата, 2004. 30 с.
13. Загоровский А.В. Материалы к изучению хищников табачной тли (*Myzodes persicae* Sulz) в Киргизии // Материалы по членистоногим энтомофагам Киргизии. Фрунзе, 1971. С. 73-79.
14. Методика проведения полевых опытов по защите табака от вредных организмов / Филипчук О.Д. и др. Краснодар: ВНИИТТИ НПО «Табак», 1994. 77 с.
15. Филипчук О.Д., Лысенко А.Е. Экологические аспекты при интегрированной защите табака // Аграрная наука. 1996. № 1. С. 31-32.
16. Филипчук О.Д., Свириденко Н.И. Интегрированная защита табака // Защита растений. 1994. № 3. С. 12.
17. Blackman R. L. Aphids –Aphidinae-Handbook for the Identification of British Insects. 2010. 2(7): 413 pp.

18. Blackman R. L. Eastop V. F. Aphids on the World's Crops. Wiley, Chichester, 2000. 466 pp.
19. Blaekman R.L. Morphological discrimination of a tobacco-feeding form *Myzus persical* (Sulzer) (hemiptera: aphididae) and a key to new world *Myzus* (Nectarosiphon) species // Bull. Entomol. Res. 77: 1987. pp. 713-730.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНГИБИТОРОВ СИНТЕЗА ХИТИНА В БОРЬБЕ С ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКОЙ

Чернов В.В., Подгорная М.Е.

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Приведены результаты исследований по испытанию малотоксичных инсектицидов для контроля яблонной плодовой жорки в условиях центральной зоны садоводства Краснодарского края. Отмечены биологические особенности развития *Cydia pomonella* L. в условиях климатических изменений 2017 и 2018 года. Установлено, что наибольшей биологической эффективностью обладали инсектициды Люфокс, КЭ и Димилин, СП, относящиеся к классу ингибиторов синтеза хитина. Разработана и апробирована схема экологизированной защиты яблони от яблонной плодовой жорки, основанная на фитосанитарном мониторинге и применении инсектицидов 4-го класса опасности.

Ключевые слова. Насаждения яблони, яблонная плодовая жорка, инсектициды, биологическая эффективность.

USING OF CHITIN'S SYNTHESIS INHIBITORS IN SUPPRESSION OF CODLING MOTH

Chernov V.V., Podgornaya M.E.

FSBSI «North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making», Russian Federation, Krasnodar

Abstract. Results of studies testing low-toxicity insecticides with control of Codling moth in the Central zone of gardening of Krasnodar region are leaded. Biological characteristics of development of *Cydia pomonella* L. are observed in conditions of climate's changing in 2017 and 2018. It is discovered that the greatest biological efficiency of the insecticides had Luvox KE and Dimilin, SP, related to the class of chitin synthesis inhibitors. The scheme of ecologiasemarnat protection of Apple trees from Codling moth is developed and tested, it is based on phytosanitary monitoring and application of insecticides of the 4th class of danger.

Keywords. Plantings of Apple, Codling moth, insecticides, biological effectiveness.

В Северо-Кавказском регионе яблоня является основной культурой, которая уверено лидирует по занимаемым площадям и валовым сборам. Вместе с тем, требуется увеличение темпов роста производства плодов яблони, однако

оно сдерживается по ряду объективных причин. К одной из основных причин следует отнести повреждение насаждений яблони вредителями, в том числе яблонной плодовой жоркой.

По сообщениям разных авторов (Черкезова, Кладь, Праля, Исмаилов, Подгорная и др.), в Краснодарском крае вредоносность яблонной плодовой жорки, при отсутствии защиты плодов от повреждений, может достигать 70-80 % [1, 2, 3]. Интенсивное применение инсектицидов, многократность обработок (от 8 до 12 раз), которая является вынужденной мерой, приводит к накоплению остатков инсектицидов и их метаболитов в плодах, загрязнению окружающей среды, негативному воздействию на сложившиеся биоценозы, а также к формированию резистентных популяций вредных членистоногих.

Современный ассортимент инсектицидов для защиты яблони представлен достаточно широко. И по-прежнему в схемах защиты весомая доля отводится нейротоксинам, основная часть которых представлена фосфорорганическими инсектицидами и синтетическими пиретроидами, преимущество которых в высокой стартовой эффективности. Но, если сразу после обработки численность плодовой жорки на их фоне резко падает, то позднее она не только восстанавливается, но и нарастает [4]. Это обусловлено сокращением длительности действия названных химических соединений при высоких температурах, которые в июне – июле ежегодно превышают многолетний уровень, а также появлением резистентных популяций вредителя к данной группе препаратов. Получается «снежный ком» бесконечных опрыскиваний (8-10). Несмотря на высокую биологическую эффективность фосфорорганических соединений они являются основными загрязнителями садовых агроценозов [3]. Наряду с этими препаратами существуют более безопасные инсектициды на основе гормонов насекомых (ювеноиды и хитинингибиторы), отличающиеся от фосфорорганических соединений нервнопаралитического действия принципиально иным механизмом. Эта группа инсектицидов действует на метаморфоз насекомых, внося гормональный дисбаланс. Ювенильные гормоны отличаются высокой специфичностью. В зависимости от времени обработки можно наблюдать частичное или полное блокирование нормального репродуктивного развития, приводящее к стерильности или снижению плодовитости. Ингибиторы синтеза хитина блокируют образование хитина. Препараты сильнее действуют на личинок более ранних возрастных стадий, чем на личинок старших возрастов, на взрослых особей не действуют. Поэтому цель работы повышение продуктивности, качества и безопасности плодов яблони путем оптимизации применения инсектицидов и эколого-токсикологического мониторинга агроценозов яблони.

Мелкоделяночный полевой опыт по испытанию инсектицидов различных химических классов в борьбе с яблонной плодовой жоркой был заложен в ЗАО ОПХ «Центральное» на сорте Голден Делишес.

Варианты опыта: Контроль (без обработок); Инсегар, ВДГ (250 г/кг феноксикарб); Димимлин, СП (800 г/кг дифлубензурон); Атаброн, КС (107 г/л хлорфлуазурон); Люфокс, КЭ (50 г/л люфенурон + 75 г/кг феноксикарб).

По первому поколению фитофага были проведены фоновые обработки (Каратэ Зеон 0,4 л/га, Кораген 0,2 л/га, Данадим эксперт 2,0 л/га), на всем опытном участке, по второму и третьему поколению вредителя согласно схеме опыта. По отрождению второго поколения яблонной плодовой жорки – Калипсо 0,5 л/га, Бикол 0,5 л/га; третьего – Проклейм 0,5 л/га, Бикол 5,0 л/га.

Обработки проводили ручным бензиновым опрыскивателем Solo 423. Для проведения испытаний использованы общепринятые методики [6, 7, 8]. Мониторинг лета плодовой жорки проведен с помощью феромонных ловушек, вкладыши в которых меняли по мере заполняемости не реже 1 раза за 7 суток, феромонные диспенсеры менялись перед летом каждого поколения. Учет поврежденных плодов и урожайности проводился в период съема урожая.

В вегетацию 2017 года единичные особи перезимовавшего поколения бабочек яблонной плодовой жорки на опытном участке (кв.14Б) зафиксированы 24 апреля, пик лета наблюдался 10 мая и составил 48 бабочек на ловушку за 3 дня. Лет первого поколения был продолжительный более 2 месяцев. Начало отрождения гусениц первого поколения наблюдалось в первой декаде мая (6-7 мая), массовое отрождение гусениц – 17 мая. Начало лета бабочек второго поколения фитофага наблюдалось 28 июня, пик лета 8 июля 25 бабочек/ловушку за 5 дней, начало отрождения гусениц второго поколения 6-7 июля, массовое отрождение 17-18 июля. Начало лета бабочек третьего поколения отмечено 24 июля, пик лета пришелся на 15 августа, в этот период отлавливалось 25 бабочек на ловушку за 4 дня, несмотря на то, что в этот период был отмечен комплекс неблагоприятных метеорологических явлений – жаркая засушливая погода, сочетание атмосферной и почвенной засухи. Единичные гусеницы вредителя отмечены 1 августа, массовое отрождение гусениц 12-13 августа. Лёт третьего поколения был продолжительный, в первой декаде октября отлавливалось 3-5 бабочек/ловушку за 10 дней.

В 2018 году лёт фитофага начался раньше на 6-8 дней по сравнению со средними многолетними данными и 2017 годом, что обусловлено положительными температурами зимнего периода. Максимальная численность фитофага зафиксирована 30 особей/ловушку за 5 суток – 10 мая. Начало лета бабочек второго поколения фитофага наблюдалось 22 июня, пик лета 29 июня 24 бабочек/ловушку за 5 дней. Начало лета бабочек третьего поколения отмечено 15 июля, пик лета пришелся на 5 августа, в этот период отлавливалось 17 бабочек.

При высокой численности фитофага испытанные системы защиты сдержали вредителя на 98-99 % (таблица). В период съема урожая был проведен учет урожая в производственных опытах и установлено, что в урожайность на сорте Голден Делишес составила в 2017 году 27,6 т/га, в 2018 году 19,8 т/га.

Таким образом, разработанная и апробированная в производственных условиях схема экологизированной защиты яблони от яблонной плодовой жорки, основанная на фитосанитарном мониторинге фитофага и применении инсектицидов 4-го класса опасности, на основе гормонов насекомых (ювеноиды и хитинингибиторы), показала высокую эффективность.

Таблица

Биологическая эффективность инсектицидов в борьбе с яблонной плодовой жоркой
ЗАО ОПХ «Центральное» в 2017-2018 годах

Вариант опыта		Норма расхода (кг/га, л/га), концентрация (%) препарата	Повреждено плодов, %		Снижение поврежденности плодов относительно контроля, %	
			в падалище	в съёмном урожае	в падалище	в съёмном урожае
Атаброн, КС	2017	0,75	6,3	0,5	86,2	99,5
	2018		5,8	0,4	87,3	99,6
Димилин, СП	2017	1,0	5,0	0,2	88,1	99,6
	2018		4,8	0,2	95,1	99,8
Люфокс, КЭ	2017	1,2	3,2	0,1	90,0	99,7
	2018		3,9	0	88,6	100
Инсегар, ВДГ	2017	0,6	1,3	0,3	89,3	99,3
	2018		2,8	0,2	88,2	99,8
Контроль	2017	без обработок	80	73	-	-
	2018		83	79		

Литература

1. Быстрая Г.В. Защита яблони должна стать более экологичной // Защита и карантин растений. 2014. № 5. С. 20-22.
2. Биологическая защита растений/М.В. Штерншис, Ф.С.-У. Джалилов, И.В. Андреева, О.Г. Томилова; Под ред. М. В. Штерншис. М.: КолосС, 2004. [4] л.: ил. 264 с.
3. Балыкина Е.Б. Теоретические и экологические аспекты формирования энтомоакарокомплекса яблоневого сада // Защита плодовых, декоративных культур и винограда от патогенных организмов и способы повышения устойчивости многолетних насаждений. Сборник научных трудов ГНБС. Ялта, 2016. Том 142. С. 12-43.
4. Борисова И.П., Колесова Д.А., Кругляк Е.Б., Подгорная М.Е. Защита яблони от вредителей, бактериальных и вирусных заболеваний // Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике: Материалы Всероссийской конференции (Москва, 18-22 апреля 2016 г.). Красноярск, 2016. С. 44-45.
5. Буркова Л.А., Долженко Т.В., Веремеенкова М.В. Возможность использования ингибитора синтеза хитина дифлубензурана в саду // Защита растений и экологическая устойчивость агробиоценозов: Материалы Международной научной конференции. Алматы, 2014. С. 43-45.
6. Гольдин Е.Б. Биологическая защита растений в XXI веке: тенденции и перспективы // Агропромышленный комплекс Крыма в XXI веке:

- Научные труды Крымского государственного аграрного университета. Вып. 68. Симферополь, 2002. С. 122-131.
7. Долженко В.И. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. СПб., 2009. 377 с.
 8. Даниленко Е.А., Пименов С.В. Мониторинг восточной плодовой и анализ видового разнообразия близкородственных видов семейства Tortricidae в условиях зоны достаточного увлажнения Ставропольского края // Карантин растений. Наука и практика. 2015. № 2 (12). С. 40-51.
 9. Дроздовский Э.М. Экономические пороги вредоносности основных вредителей с.-х. культур // Защита и карантин растений. 2005. № 12. С. 37-40.
 10. Bystraya G.V. (2014). Apple protection must be more eco-friendly. Protection and quarantine of plants, 5, 20-22. (In Russian).

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ БИОПРЕПАРАТОВ В СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ПЕСТИЦИДНОГО ПРЕССА НА АГРОЦЕНОЗЫ

Щербинина В.О.^{1,2}

¹ФГБНУ «Федеральный научный центр
«Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур
имени В.С. Пустовойта», Российская Федерация, г. Краснодар

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»,
Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Проведены исследования по выявлению совместимости штаммов бактерий, для создания потенциально новых биопрепаратов и разных классов пестицидов. Результаты исследований будут способствовать повышению рентабельности применения биопрепаратов на рынке средств защиты растений наряду с ядохимикатами. Данные исследования выявили полную совместимость гербицидов и инсектицидов со штаммами родов *Bacillus* и *Pseudomonas*. Применение фунгицидов показало неоднозначные результаты.

Ключевые слова. Биологический метод защиты, биопрепараты, пестициды, растения, резистентность, рентабельность.

THE USE OF THE NEW BIOLOGICS THE SYSTEM OF PROTECTION OF WINTER WHEAT AGAINST PATHOGENS TO REDUCE PESTICIDE PRESS ON AGROCENOSIS

Shcherbinina V.O.^{1,2}

¹FSBSI «Federal scientific center «All-Russian Research Institute of Oil crops by V.S. Pustovoit», Russian Federation, Krasnodar

²FSBEI HE «Kuban State University», Russian Federation, Krasnodar

Abstract. Researches on revealing of compatibility of strains of bacteria for the purpose of creation of potentially new biological products and various classes of pesticides are carried out. The results of the study will help to increase the profitability of the use of biological products in the market of plant protection products together with pesticides. These studies have shown full compatibility of herbicides and insecticides, fully compatible with strains of genera *Bacillus* and *Pseudomonas*. The use of fungicides gave mixed results.

Keywords. Biological method of protection, biological products, pesticides, plants, resistance, profitability.

В настоящее время, по данным ООН, восемьдесят процентов сельскохозяйственной продукции заражено микотоксинами, вызванными фитопатогенными грибами и бактериями. Грибы являются основными возбудителями болезней растений и ущерб, который он наносят, исчисляется миллиардами долларов [1, с. 35].

Несмотря на современное развитие так называемого органического земледелия, защита растений от возбудителей болезней все еще производится химическими средствами защиты. Пестициды обладают достаточно сильным эффектом, однако все же имеют свои недостатки. Интенсивное, часто нерегулируемое применение химических препаратов приводит к загрязнению окружающей среды вследствие накопления этих веществ в почве и водах. Также химические вещества обладают довольно выраженными канцерогенными и тератогенными эффектами. Во многих случаях применение «химии» приводит к тому, что растения становятся устойчивыми к их воздействию, что в свою очередь приводит либо к увеличению дозы препарата, либо созданию новых средств защиты, что приводит к новым финансовым затратам. Однако нет гарантии, что через некоторое время новый препарат будет рентабелен и будет ли его использование компенсировано высоким урожаем продукции хорошего качества [2, с. 2].

В связи с этим в последние годы в мире большое внимание уделяется развитию более «чистых» в экологическом плане методов борьбы с возбудителями болезней растений. Биологический метод защиты растений – давняя альтернатива химическим средствам, ведь у каждого вредителя есть свои враги – это антагонисты, хищники, паразиты.

Биопрепараты – это важнейшее средство защиты от возбудителей болезни в органическом земледелии. Их главное преимущество состоит в том,

что они в целом безвредны для человека, окружающей среды, домашних и диких животных, а также насекомых. Агенты, которые могут потенциально защищать сельскохозяйственные культуры от возбудителей болезни, – это микроорганизмы, причем разного таксономического порядка.

Один из важнейших плюсов биологического метода является его экологичность, то есть отсутствие последствий для биоценоза и экосистемы. Второе преимущество – полная невозможность вредителей приспособиться к препарату при длительном применении. Также к достоинствам можно отнести длительное действие после обработки.

Главный минус – «живые» препараты сложно нарабатывать, и многие из них имеют короткие сроки хранения [3, с. 134].

К наиболее перспективным продуцентам биологических средств защиты растений относятся спорообразующие бактерии (бациллы). Они обладают рядом положительных особенностей:

- характеризуются быстротой эффекта воздействия;
- способны к колонизации различных частей растений, что обеспечивает им преимущество в борьбе за пространство и источники питания;
- у возбудителей болезней не возникает устойчивость к бациллам или создаваемым ими соединениям;
- могут быть использованы на различных стадиях развития растений, а также для непосредственной обработки семян и почвы;
- возможность применения для интегральной защиты растений;
- бациллы и их выделения не создают особых проблем при культивировании, выделении целевых продуктов и применении.

Важно понимать, что эффективное интегральное использование препаратов биологического и химического характера зависит во многом от того, насколько устойчив биологический агент к химическому веществу в пестициде. Поэтому при разработке препаратов биологической защиты растений одним из важнейших этапов является определение резистентности микроорганизмов и их составляющих к химической составляющей [4, с. 328].

Материалы и методы. Бактерии, которые используются в создании препаратов биологической защиты, различаются по одному характерному признаку – присутствием или отсутствием внешней стенки мембраны. Поэтому их подразделяют на грамположительные и грамотрицательные бактерии [5, с. 252].

Для исследования нами были взяты непатогенные ризобактериальные штаммы *Bacillus subtilis* BZR 517, который является грамположительным и *Pseudomonas chlororaphis* 245-F, который является грамотрицательным.

Совместимость химических препаратов со штаммами бактерий производили методом диффузии непосредственно пестицида в желеподобную питательную среду. Средой служил агар-агар – это заменитель желатина, который часто используется в микробиологии для получения полутвердых и твердых питательных сред. Он не расщепляется микроорганизмами в большинстве случаев, а также не замедляет рост этих же микроорганизмов и не меняет питательную ценность сред.

Для определения совместимости питательную среду поместили в чашки Петри.

После полного застывания в середине чашки Петри, делали лунка диаметром примерно 0,8 мм специальным стерилизованным сверлом-пробойником. Затем чистую культуру штамма наносили крестообразно штрихами микробиологической петлей (которую также стерилизуют и прогревают после каждого использования) по направлению от лунки к краю чашки Петри. В лунку вносили пестицид в концентрации 0,1 мл и в несколько чашек Петри контрольную дозу дистиллированной воды в такой же концентрации. Совместимость штаммов-антагонистов и препаратов химического назначения определяли по наличию зон ингибирования, изменению морфологии штамма-продуцента и пигментированию вокруг лунки. Учеты проводили на пятые и седьмые сутки [6, с. 236].

Для проведения эксперимента были отобраны пестициды таких групп, как инсектициды, гербициды и фунгициды. О совместимости судили по росту штамма вокруг лунки с рабочей концентрацией химического вещества.

Результаты и обсуждение. Для работы были отобраны такие инсектициды, как Данадим, Шарпей, Табу. Все они относятся к разным препаративным формам и разным химическим классам действующего вещества.

Было установлено, что штаммы полностью совместимы с инсектицидами, которые были рекомендованы для использования на озимой пшенице (рисунки 1-3).

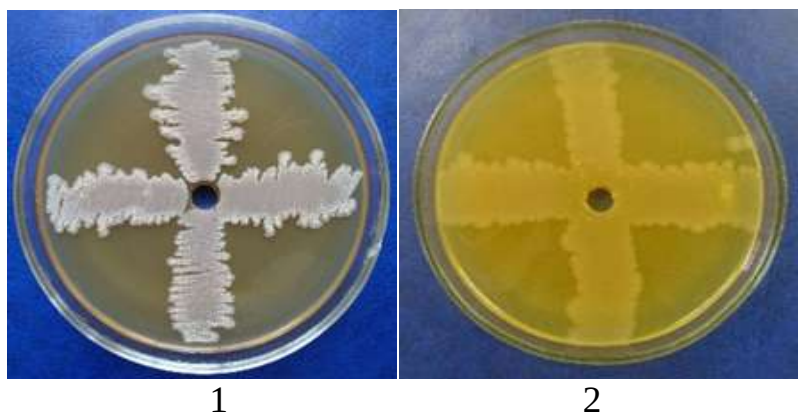
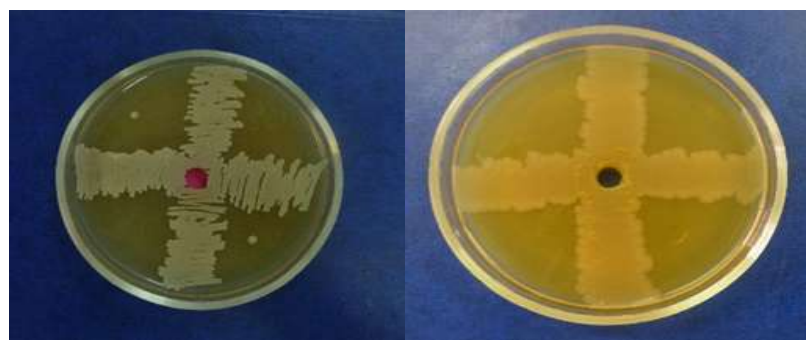


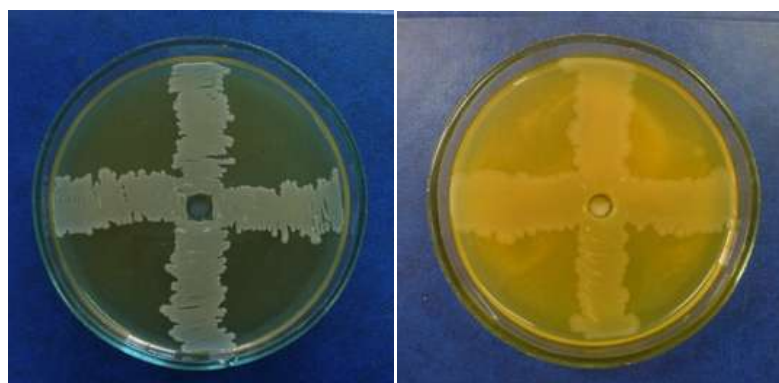
Рисунок 1. Совместимость инсектицида Данадим с:
1) *Bacillus subtilis* BZR 517 и 2) *Pseudomonas chlororaphis* 245-F
Зон ингибирования не обнаружено (фото автора)



1

2

Рисунок 2. Совместимость инсектицида Табу с:
1) *Bacillus subtilis* BZR 517 и 2) *Pseudomonas chlororaphis* 245-F
Зон ингибирования не обнаружено (фото автора)



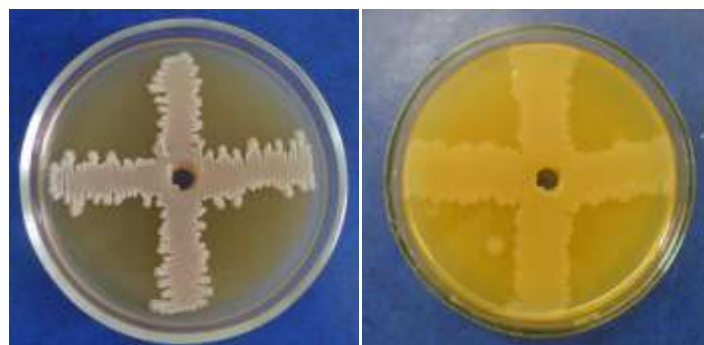
1

2

Рисунок 3. Совместимость инсектицида Шарпей с:
1) *Bacillus subtilis* BZR 517 и 2) *Pseudomonas chlororaphis* 245-F
Зон ингибирования не обнаружено (фото автора)

Для исследования гербицидов нами были выбраны такие препараты, как Прима, Калибр, Пума супер 100.

Штаммы оказались полностью совместимы со всеми гербицидами, выбранными для исследования (рисунки 4-6). Эти гербициды рекомендованы для защиты озимой пшеницы.



1

2

Рисунок 4. Совместимость гербицида Калибр с:
1) *Bacillus subtilis* BZR 517 и 2) *Pseudomonas chlororaphis* 245-F
Зон ингибирования не обнаружено (фото автора)

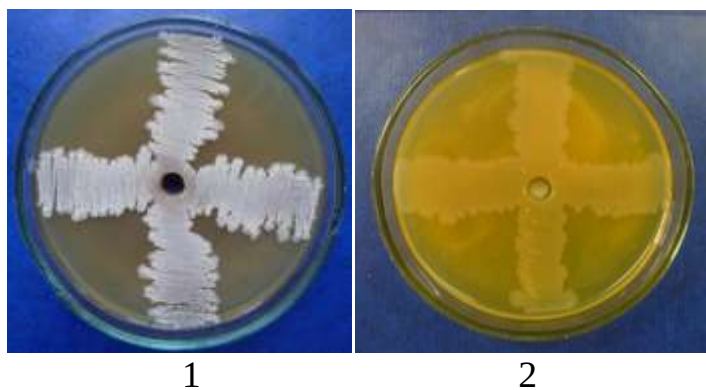


Рисунок 5. Совместимость гербицида Прима с:
1) *Bacillus subtilis* BZR 517 и 2) *Pseudomonas chlororaphis* 245-F
Зон ингибирования не обнаружено (фото автора)

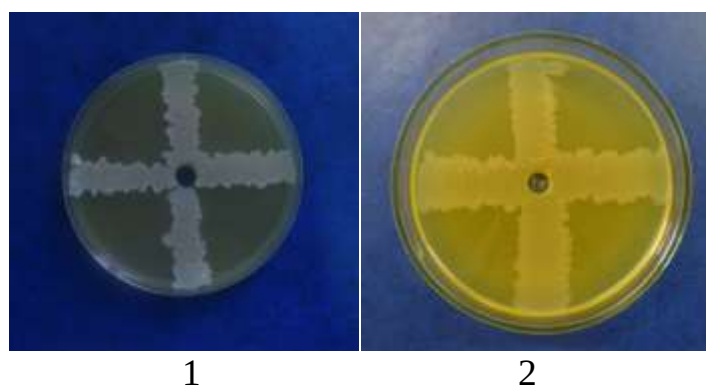


Рисунок 6. Совместимость гербицида Пума супер 100 с:
1) *Bacillus subtilis* BZR 517 и 2) *Pseudomonas chlororaphis* 245-F
Зон ингибирования не обнаружено (фото автора)

Для исследования совместимости штаммов микроорганизмов с фунгицидами были выбраны такие препараты, как Максим плюс, Дивиденд экстрим, Кинто Дуо и Топсин-М.

Оценка совместимости штаммов с фунгицидами была проведена для возможности использования совместно в баковых смесях. Баковые смеси – это смеси, состоящие из препаратов различных групп для борьбы с вредителями и снижения пестицидного пресса [7, с. 3]. В результате, штамм *P. chlororaphis* 245-F оказался устойчив ко всем вариантам препаратов, взятых для исследования (рисунки 7-10). Однако штамм *B. subtilis* BZR 517 показал незначительное ингибирование в действии с тремя взятыми препаратами из четырех, относящимся к тем же химическим классам веществ (рисунки 7-8, 10). Размер зон варьировал в зависимости от фунгицида и времени замера зоны ингибирования (замеры сделаны на пятые и седьмые сутки после внесения препарата).

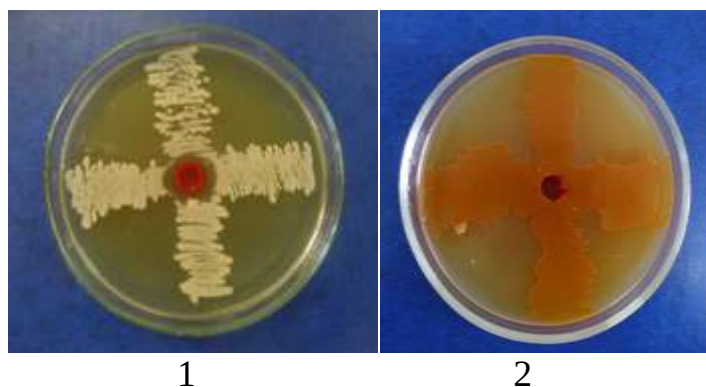


Рисунок 7. Совместимость инсектицида Дивиденд экстрим с:
1) *Bacillus subtilis* BZR 517 и 2) *Pseudomonas chlororaphis* 245-F
Зона ингибирования обнаружена у *Bacillus subtilis* BZR 517 (фото автора)

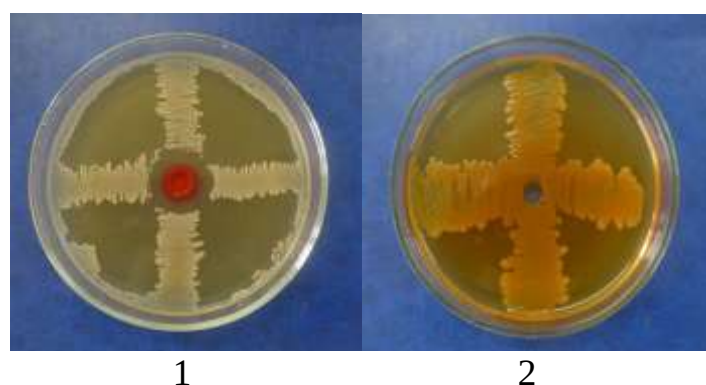


Рисунок 8. Совместимость инсектицида Максим плюс с:
1) *Bacillus subtilis* BZR 517 и 2) *Pseudomonas chlororaphis* 245-F
Зона ингибирования обнаружена у *Bacillus subtilis* BZR 517 (фото автора)

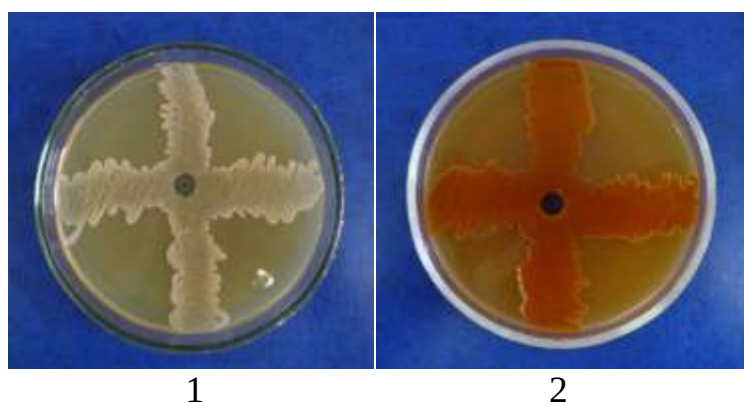
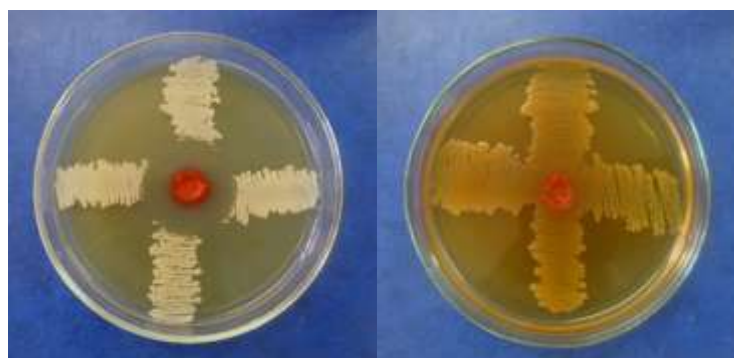


Рисунок 9. Совместимость инсектицида Топсин-М с:
1) *Bacillus subtilis* BZR 517 и 2) *Pseudomonas chlororaphis* 245-F
Зона ингибирования не обнаружена (фото автора)



1

2

Рисунок 10. Совместимость инсектицида Кинто Дуо с:

1) *Bacillus subtilis* BZR 517 и 2) *Pseudomonas chlororaphis* 245-F

Зона ингибирования обнаружена у *Bacillus subtilis* BZR 517 (фото автора)

В таблице представлены данные замеров зон ингибирования штамма рода *Bacillus* с тремя wybranными фунгицидами.

Таблица

Размер зон ингибирования штаммов бактерий с фунгицидами

Название, препаративная форма	Штамм-продуцент биопрепарата, размер зоны ингибирования роста штамма, мм, время			
	5 сутки	7 сутки	5 сутки	7 сутки
	<i>B. subtilis</i> BZR 517	<i>P. chlororaphis</i> 245-F	<i>B. subtilis</i> BZR 517	<i>P. chlororaphis</i> 245-F
Кинто Дуо, КС	10,1	0	11,7	0
Максим плюс, КС	6,7	0	8,3	0
Дивиденд экстрим, КС	4,7	0	9	0

Выводы: Таким образом, в условиях современного сельского хозяйства получение высококачественной продукции при снижении денежных затрат становится все более актуальным. Однако невозможно полностью отказаться от использования «химии» в сельском хозяйстве. Поэтому были проведены исследования, которые показывают, как можно совместно использовать препараты биологического и химического назначения для снижения дозы внесения химических веществ.

В ходе исследования нами были отобраны пестициды разных классов (гербициды, фунгициды, инсектициды). Все эти препараты рекомендованы для применения в системе защиты озимой пшеницы. Было проведено исследование совместимости штаммов родов *Bacillus* и *Pseudomonas* и выбранных препаратов. В результате исследований было установлено:

1) Штаммы родов *Bacillus* и *Pseudomonas* совместимы со всеми выбранными и протестированными инсектицидами;

2) *Pseudomonas chlororaphis* 245-F и *Bacillus subtilis* BZR 517 полностью совместимы со всеми выбранными гербицидами;

С фунгицидами получились неоднородные результаты:

1) *Bacillus subtilis* BZR 517 показал ингибирование с тремя из четырех препаратов;

2) *Pseudomonas chlororaphis* 245-F оказался устойчив ко всем четырем препаратам.

Такое различие объясняется их неодинаковым строением – у рода *Pseudomonas* существует внешняя мембрана, которая препятствует замедлению роста бактерий.

Однако нельзя утверждать, что штамм *Bacillus subtilis* BZR 517 невозможно применять с фунгицидами; их взаимодействие возможно при использовании баковых смесей, то есть смешения нескольких препаратов сразу.

Таким образом, штаммы родов *Bacillus* и *Pseudomonas* потенциально подходят для создания новых биологических препаратов.

Литература

1. Монастырский О.А. Опасные грибы. Сельскохозяйственные аспекты исследований фитопатогенных токсинообразующих грибов // Агро XXI. 1999. Вып. 10. 67 с.
2. Роль биопрепаратов при возделывании озимой пшеницы [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/rol-biopreparatov-pri-vozdelyvanii-ozimoy-pshenitsy> (дата обращения: 8.03.2019).
3. Курдюмов Н.И. Защита вместо борьбы. Рн/Д: Владис; М.: РИПОЛ классик, 2014. 352 с.
4. Егоров Н.С. Основные учения об антибиотиках. М: Изд-во МГУ, 2004. 528 с.
5. Нетрусов А.И. Микробиология: учебник для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 352 с.
6. Биотехнологии производства и применения новых биопрепаратов для защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vniibzr.ru/ru/biotekhnologii-proizvodstva/> (дата обращения: 7.03.2019).
7. И вновь о защите семенного материала [Электронный ресурс]. URL: <https://i-vnov-o-zaschite-semennogo-materiala.ru/> (дата обращения: 7.03.2019).

Машинные агропромышленные технологии производства сельскохозяйственного сырья

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ИСПЫТАНИЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ КОНЕЧНОЙ ОЧИСТКИ СЕМЯН ТАБАКА

Бубнов Е.А., канд. техн. наук

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

Аннотация. В статье представлены результаты испытаний установки для конечной очистки семян табака. Изучены различные режимы ее работы. Определена оптимальная скорость подачи семенной смеси для ее эффективной очистки. Определена производительность установки по семенной смеси и съему загрязнений.

Ключевые слова. Семена табака, семенная смесь, конечная очистка, производительность, потери.

TESTING THE FACILITY FOR FINAL REFINING THE TOBACCO SEEDS

Bubnov E.A., Cand. Sc. (Tech.)

FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. Results of testing the facility for final refining the tobacco seeds are presented in the article. Different regimes of its operation have been studied. Optimal flow rate of non-refined seeds for their efficient refining has been defined. Capacities of the facility for non-refined seeds and contaminations removal have been determined.

Keywords. Tobacco seeds, non-refined seeds, final refining, capacity, losses.

Процесс получения семян табака можно разделить на следующие этапы: уборка соцветий, их сушка, обмолот, очистка семенной смеси от примесей. От крупных остатков соцветий и коробочек семенная смесь отделяется просевом через сита с ячейками разного размера. В итоге получается сильно загрязненная пылью и мелкими остатками семенных коробочек смесь.

В настоящее время во ВНИИТТИ процесс конечной очистки является практически полностью ручным трудом. Он представляет собой высыпание небольших порций семенной смеси в поток вентилятора, на пути движения воздуха расстилается бумага или картон. Поток вентилятора распределяет семенную смесь по весу на длину до 3 м. После окончания очистки партии семян вручную собирается фракция расположенная ближе всего к вентилятору.

Помещение, в котором производится конечная очистка отсеянной семенной смеси, сильно запылено, и работать в нем без респиратора и спецодежды невозможно.

В соцветии табачного растения насчитывается от 120 до 200 тыс. семян различной степени зрелости. Такая разнокачественность объясняется особенностями развития растения: процесс цветения и созревания семян в пределах соцветия длится 20-30 дней и более и протекает в различных условиях среды. Разнокачественность семян, в свою очередь, обуславливает неоднородность выращиваемой рассады, причем годная к высадке рассада составляет 25-30 % от числа высеянных семян, поэтому важным для практики производства семян является их сортировка [1].

Разделение семян по удельному весу занимает важное место в системе подготовки качественного семенного материала. Ранее было установлено, что для отделения от качественных семян легких примесей и семян сорняков необходимо использовать воздушную сепарацию со скоростью воздуха 2-3,5 м/с. Семена, отобранные при этом режиме, имеют наиболее высокую энергию прорастания и всхожесть [1].

С целью механизации процесса конечной очистки и сепарации просеянной семенной смеси, а также улучшения условия труда, была разработана и изготовлена экспериментальная установка. Принцип ее работы основан на разных аэродинамических свойствах семян и примесей разрушенных семенных коробочек. Она работает следующим образом. Семена небольшим потоком подаются на наклонную стеклянную поверхность. В результате они разгоняются до определенной скорости и сыпаются в приемную емкость. В конце стеклянной поверхности находится воздухозаборник, подключенный к центробежному вентилятору через осадительную камеру. Тяжелые, полновесные семена пролетают в приемную емкость, а легкие семена и примеси затягиваются в воздухозаборник. На выходе вентилятора находится тканевый фильтр-приемник, в котором оседает пыль и мелкие частицы разрушенных коробочек, что обеспечивает отсутствие пыли, в помещении, где ведется очистка семенной смеси.

В исследованиях оптимизируются и обосновываются режимы очистки семенной смеси. Очистку партий семян массой 200 г проводили в два этапа:

Первая очистка – скорость 1 м/с, вторая очистка (те же семена прошедшие первую очистку) – скорость 2 м/с;

Первая очистка – скорость 2 м/с, вторая очистка (те же семена прошедшие первую очистку) – скорость 2 м/с.

Критерием оптимизации используемого режима являлись качество очистки, определяемое визуально по количеству инородных включений в очищенных семенах, итоговая масса очищенных семян, а также оптимизация скорости подачи семенной смеси к зоне очистки. Во всех опытах регулирование скорости подачи семенной смеси устанавливалось, намеренно различным, с целью определить ее оптимальные значения.

Дополнительно проводилась третья очистка второго отсева с целью определения содержания полновесных семян в отсеве. Результаты экспериментов приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Результаты опыта 1

№ повторности	Масса первого отсева осадительной камеры, г	Масса семян первой очистки, г	Продолжительность первой очистки, с	Скорость истечения семенной смеси 1 очистки, г/с	Масса второго отсева осадительной камеры, г	Масса семян второй очистки, г	Продолжительность второй очистки, с	Скорость истечения семенной смеси 2 очистки, г/с	Масса семян после очистки второго отсева, г	Продолжительность третьей очистки, с	Масса последнего отсева, г
1	0,46	185,69	392	0,51	5,37	177,18	855	0,22	0,5	160	3,3
2	0,24	184,7	380	0,53	11,18	171,63	1663	0,11	1,82	167	7,35
3	0,18	184,5	418	0,48	13,64	168,53	2030	0,09	2,05	390	10,02
4	0,55	184,3	795	0,25	5,8	173,45	861	0,21	1,11	72	4,16
5	0,35	186,6	532	0,38	8,15	177,28	565	0,33	1,14	44	6,36
6	0,32	186,28	580	0,34	7,73	177,55	408	0,46	0,74	75	4,81
7	0,45	184,84	368	0,54	6,97	176,75	196	0,94	0,27	60	5,06
8	0,17	188,33	269	0,74	6,66	179,68	383	0,49	0,56	29	4,51

Таблица 2

Результаты опыта 2

№ повторности	Масса первого отсева осадительной камеры, г	Масса семян первой очистки, г	Продолжительность первой очистки, с	Скорость истечения семенной смеси 1 очистки, г/с	Масса второго отсева осадительной камеры, г	Масса семян второй очистки, г	Продолжительность второй очистки, с	Скорость истечения семенной смеси 2 очистки, г/с	Масса семян после очистки первого отсева, г	Продолжительность третьей очистки, с	Масса последнего отсева, г
1	19,1	172,72	671	0,3	0,88	173,83	327	0,53	0,74	98	15,63
2	12,45	172,35	511	0,39	1,43	170,64	434	0,4	0,34	56	10,06
3	12,47	175,24	264	0,76	1,93	172,54	505	0,35	0,17	77	9,76
4	19,2	174,21	725	0,28	1,34	172,83	466	0,37	0,70	176	14,93
5	19,56	173,98	480	0,42	1,52	172,33	372	0,47	0,48	89	14,96
6	12,4	174,01	403	0,5	2,69	170,75	642	0,27	0,34	101	7,38
7	16,04	177,78	351	0,57	1,55	176,03	450	0,4	0,12	100	12,72
8	18,68	174,06	463	0,43	0,84	173,03	283	0,62	0,26	58	14,12

При анализе данных таблиц 1 и 2 установлено:

1. Оптимальной скоростью подачи семенной смеси является 0,4-0,5 г/с. При большей скорости потока качество очистки ухудшается. При меньшей – получаются большие потери семян за счет их попадания в осадительную камеру. Так, при минимальной скорости потока 0,09 г/с (3 повторность, таблица 1) количество семян после второй очистки было меньше среднего по остальным повторностям на 7,7 г или на 3,85 % от 200 г.

2. Оптимальной производительностью установки будет 800 г семенной смеси в час.

3. При сравнении конечных масс семян в опыте 1 и опыте 2 (2 стадии очистки) (таблица 3) установлено, что по схеме опыта 2 теряется в среднем 2,51 г семян или 1,26 %. Однофакторный дисперсионный анализ подтверждает данное утверждение с вероятностью 90 %. То есть, для очистки больших партий семян целесообразно использовать схему опыта 1. Это может дать экономию 1,25 % семян (до 80 г семян в день, при работе установки 8 ч) по сравнению с двукратной очисткой с максимальной скоростью. При небольших партиях семенной смеси целесообразно использовать схему опыта 2, что делает очистку более простой и незначительно улучшается качество очистки.

Таблица 3

Итоговые массы очищенных семян по разным схемам очистки

Повторность	1	2	3	4	5	6	7	8	среднее
Опыт 1	177,18	171,63	168,53	173,45	177,28	177,55	176,75	179,68	175,26
Опыт 2	173,83	170,64	172,54	172,83	172,33	170,75	176,03	173,03	172,75

4. Использование третьей очистки второго отсева осадительной камеры по схеме опыта 1 может дать экономию 0,5 % (до 32 г семян в день, при работе установки 8 ч).

5. Средний съём загрязнений определялся по формуле:

$$((200 - m_2 + m_3)/200) \times 100,$$

где, 200 – масса навески семенной смеси,

m_2 – масса семян второй очистки,

m_3 – масса семян после очистки второго отсева.

По схеме опыта 1 он составил 13 %, а по схеме опыта 2 – 14 %. Следует отметить, что 14 % по схеме опыта 2 доказывает утверждение о наличии потерь семян около 1 %, упомянутое в п. 3.

Литература

1. Яковук А.С. Биологические основы культуры табака на семена. Кишинев: «Штиница», 1984. С. 168-173.

ПАРАМЕТРЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СРЕДСТВА ДЛЯ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ВЫРАЩИВАНИЯ РАССАДЫ В ПАРНИКАХ

Виневский Е.И., д-р техн. наук, проф.

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

Аннотация. Теоретически обоснована скорость движения мостового энергетического средства в парнике. Экспериментальными исследованиями установлено, что использование компоновочной схемы мостового энергетического средства со стабилизирующими колесами и с передними ведущими колесами при асимметричной нагрузке в сравнении с использованием компоновочной схемы с задними ведущими колесами повышает скорость перемещения на 22...27 %.

Ключевые слова. Парник, мостовое энергетическое средство, скорость, стабилизирующие колеса.

THE PARAMETERS OF POWER TOOLS FOR THE MECHANIZATION OF PROCESS OF CULTIVATION OF TOBACCO SEEDLINGS IN GREENHOUSES

Vinevskii E.I., Dr. Sc. (Tech.), Prof.

FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. Theoretically, the speed of the bridge energy means in the greenhouse is justified. Experimental studies have found that the use of the layout scheme of the bridge power means with stabilizing wheels and front drive wheels with asymmetric load in comparison with the use of a composite scheme with rear drive wheels increases the speed of movement by 22...27 %.

Keywords. Greenhouse, bridge energy means, speed, stabilizing wheels.

Одной из проблем механизации процессов выращивания рассады в защищенном грунте является обоснование выбора энергетического средства для агрегатирования со средствами механизации. При выборе и обосновании энергетического средства для агрегатирования со средствами механизации необходимо учитывать 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.

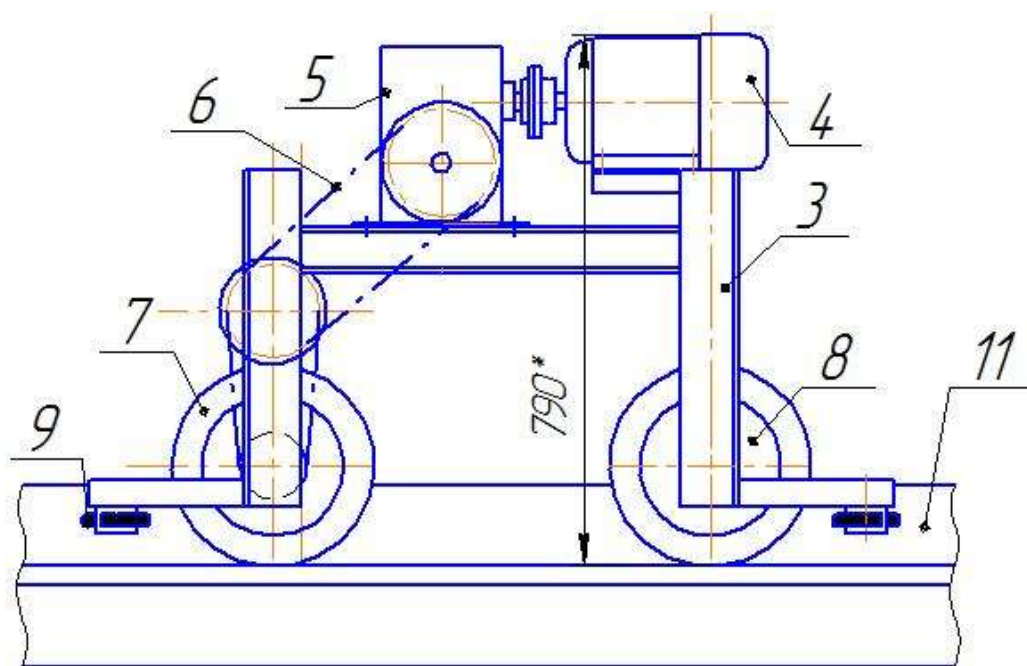
В пленочных сооружениях технологический микроклимат резко отличается от условий, благоприятных для работы человека. Так, если

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 же тракторов и самоходных шасси с двигателем внутреннего сгорания связано с выделением в атмосферу токсичных для человека продуктов сгорания, что в условиях ограниченного объема рассадных сооружений еще в большей степени ухудшает условия труда [1].

Целью исследований является снижение эксплуатационных затрат при выращивании рассады табака в парниках.

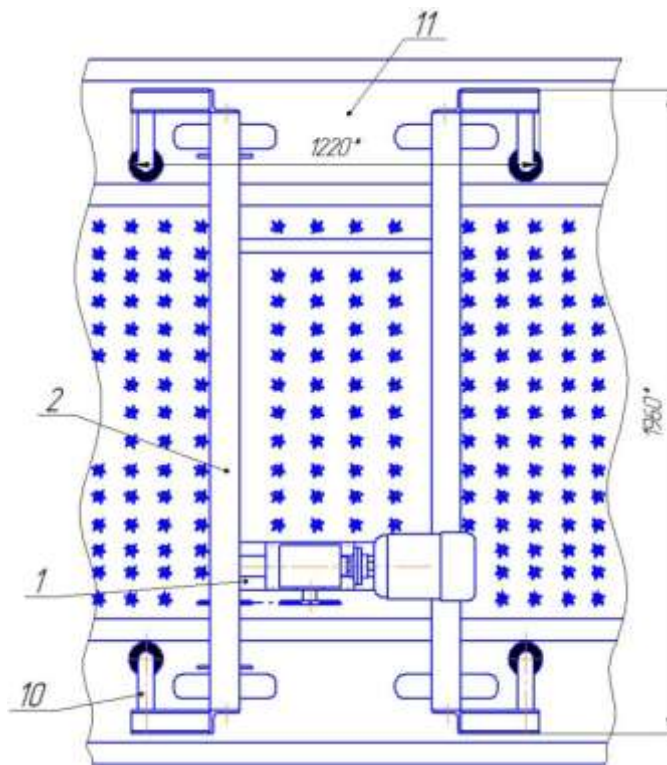
Сформулирована рабочая гипотеза, состоящая в том, что снижение эксплуатационных затрат при выращивании рассады табака в парниках возможно достигнуть за счет механизации этих процессов путем применения средств механизации, агрегируемых с электрифицированным мостовым энергетическим средством.

Для механизации процессов выращивания рассады в парниках разработана функциональная схема мостового энергетического средства со стабилизирующими колесами (рисунки 1, 2).



- 1 – продольная балка; 2 – поперечная балка; 3 – стойки; 4 – электродвигатель;
 5 – червячный редуктор; 6 – цепная передача; 7 – приводные пневматические колеса;
 8 – опорные пневматические колеса; 9 – стабилизирующие резиновые колеса;
 10 – кронштейны; 11 – парник

Рисунок 1. Функциональная схема мостового энергетического средства
(вид сбоку)



- 1 – продольная балка; 2 – поперечная балка; 3 – стойки; 4 – электродвигатель;
 5 – червячный редуктор; 6 – цепная передача; 7 – приводные пневматические колеса;
 8 – опорные пневматические колеса; 9 – стабилизирующие резиновые колеса;
 10 – кронштейны; 11 – парник

Рисунок 2. Функциональная схема мостового энергетического средства
 (вид сверху)

Надежность работы мостового энергетического средства повышается расположением стабилизирующих колес симметрично спереди и сзади от приводных колес, универсальность в использовании достигается тем, что стабилизирующие колеса регулируются по наружному размеру парника.

При работе мостового энергетического средства вследствие расположения стабилизирующих колес спереди и сзади от приводных колес его перекося при асимметричном расположении рабочего органа ограничивается за счет центрации ходовой тележки стабилизирующими колесами относительно боковых поверхностей парника.

Обоснованы параметры составляющих тягового баланса мостового энергетического средства. Установлено следующее:

при мощности электродвигателя $N_{эл} = 0,25$ кВт повышение скорости движения мостового энергетического средства $V_{МЭС}$ от 0,93 км/ч до 1,7 км/ч влечет за собой снижение тягового (крюкового) усилия $P_{кр}^i$ от 0,495 кН до 0,298 кН;

при мощностях электродвигателя $N_{эл} = 0,5 \dots 1,5$ кВт изменение скорости движения мостового энергетического средства $V_{МЭС}$ не влечет за собой снижение тягового (крюкового) усилия $P_{кр}^i$.

При разработке потенциальной тяговой характеристики мостового энергетического средства учитывали скорости машин для выращивания

рассады в парниках, определенных по результатам их испытаний (таблица 1) [2-7].

Таблица 1

Скорости машин для выращивания рассады в парниках

Наименование показателей	Наименование технологической операции			
	Механическая обработка почвы	Рядковый посев	Присыпка рассады	Выборка рассады
Скорость движения машины, км/ч	5,256	1,8	1,8	4,89

Определим скорость трактора V_μ , при которой достигается максимальное тяговое усилие (формула 1)

$$V_\mu = 3,6 \frac{N_e^H \eta_M}{G \lambda \mu} \quad (1)$$

$$V_\mu = 3,6 \frac{N_e^H \eta_M}{G \lambda \mu} = 3,6 \frac{1,5 \cdot 0,66}{1,2 \cdot 0,67 \cdot 0,8} = 3,6 \frac{0,99}{0,6432} = 5,541 \text{ км/ч}$$

Скорость V_μ является пограничной. При меньших скоростях будет недостаточное сцепление движителя трактора с почвой, при больших - достаточное.

Определим максимальное тяговое усилие трактора $P_{кр}^{max}$. Во всем диапазоне скоростей от V_{min}^p до V_μ тяговое усилие $P_{кр}^{max}$ будет постоянным и рассчитывается по формуле (2)

$$P_{кр}^{max} = G[\lambda \mu (1 - \delta_d) - (f \pm i/100)]. \quad (2)$$

где δ_d – допустимый коэффициент буксования движителя мостового энергетического средства; $\delta_d=0,16$;

μ – коэффициент сцепления движителя мостового энергетического средства с цементно - бетонным покрытием;

λ – доля эксплуатационного веса мостового энергетического средства, приходящаяся на движитель (для колесных тракторов с формулой 4К2 принимаем $\lambda =0,67$);

f – коэффициент сопротивления качению мостового энергетического средства на цементно - бетонном покрытии; $f=0,018$.

$$P_{кр}^{max} = 1,2[0,67 \cdot 0,80(1 - 0,16) - 0,018] = 0,518 \text{ кН}.$$

Рассчитаем оптимальную скорость мостового энергетического средства $V_{опт}^p$, при которой достигается максимальная тяговая мощность $N_{кр}^{max}$ по формуле (3).

$$V_{опт}^p = \sqrt{\frac{3,6 N_e^H \eta_M V_\mu \delta_d}{G(f \pm i/100)}} \quad (3)$$

где $\eta_{пр}$ - КПД электромеханического привода; $\eta_{пр} = 0,66$.

$$V_{опт}^p = \sqrt{\frac{3,6 \cdot 1,5 \cdot 0,66 \cdot 5,541 \cdot 0,16}{1,2 \cdot 0,018}} = \sqrt{\frac{3,159}{0,0216}} = \sqrt{146,2824} = 12,09 \text{ км/ч}.$$

Так как расчетное значение скорости больше, чем V_μ , то принимаем $V_{опт} = V_{опт}^p = 12,09 \text{ км/ч}$.

Определим значение коэффициента буксования $\delta_{опт}$ при оптимальной скорости $V_{опт}$ по формуле (4)

$$\delta_{опт} = \frac{V_\mu}{V_{опт}} \delta_d. \quad (4)$$

$$\delta_{опт} = \frac{5,541}{12,09} 0,16 = 0,073$$

Определим максимальную тяговую мощность $N_{кр}^{max}$ по формуле (5)

$$N_{кр}^{max} = N_e^H \eta_M (1 - \delta_{опт}) - \frac{G V_{опт} (f \pm i/100)}{3,6}, \quad (5)$$

где $\delta_{опт}$ - коэффициент буксования при оптимальной скорости $V_{опт}$

$$N_{кр}^{max} = 1,5 \cdot 0,66 \cdot (1 - 0,073) - \frac{1,2 \cdot 12,09 \cdot 0,018}{3,6} = 0,845 \text{ кВт}.$$

Определим изменения тяговой мощности $N_{кр}^\mu$ в интервале скоростей от V_{min}^p до V_μ

$$N_{кр}^\mu = \frac{G(V_{min}^p \dots V_\mu)}{3,6} \left[\lambda \mu (1 - \delta_d) - \left(f \pm \frac{i}{100} \right) \right]. \quad (6)$$

Поскольку зависимость (6) прямолинейная, то достаточно рассчитать два значения $N_{кр}^\mu$ - при минимальной скорости V_{min}^p и при V_μ

$$N_{кр}^{min} = \frac{1,2 \cdot 1,5}{3,6} [0,67 \cdot 0,8 \cdot (1 - 0,16) - 0,018] = 0,5 \cdot 0,43224 = 0,21612 \text{ кВт.}$$

$$N_{кр}^{\mu} = \frac{1,2 \cdot 5,541}{3,6} [0,67 \cdot 0,8 \cdot (1 - 0,16) - 0,018] = 1,847 \cdot 0,43224 = 0,79834728 \text{ кВт.}$$

Определим изменения коэффициента буксования δ_i , тяговой мощности $N_{кр}^H$ и тягового усилия мостового энергетического средства $P_{кр}^H$ в интервале скоростей от V_{μ} до V_{max}^p

$$\delta_i = \frac{V_{\mu}}{V_{\mu} \dots V_{max}^p} \delta_d \quad (7)$$

$$N_{кри}^H = N_e^H \eta_m (1 - \delta_i) - \frac{G(V_{\mu} \dots V_{max}^p)(f \pm i/100)}{3,6}; \quad (8)$$

$$P_{кри}^H = \frac{3,6 N_e^H \eta_m (1 - \delta)}{V_{\mu} \dots V_{max}^p} - G(f \pm i/100), \quad (9)$$

Результаты расчетов сведем в таблицу 2.

Таблица 2

Параметры потенциальной тяговой характеристики мостового энергетического средства на цементно - бетонном покрытии

Изучаемая зона	Коэффициент буксования $\delta_{опт}$	Скорость мостового энергетического средства, км/ч	Тяговая мощность $N_{кр}^H$, кВт	Тяговое усилие $P_{кр}$, кН
Зона недостаточного сцепления	0,16	1,5	0,216	0,519
	0,16	5,541	0,798	0,519
Зона достаточного сцепления	0,073	12,09	0,845	0,252
	0,035	25	0,805	0,116

По результатам расчетов построена потенциальная тяговая характеристика мостового энергетического средства для рассматриваемых условий (рисунок 3).

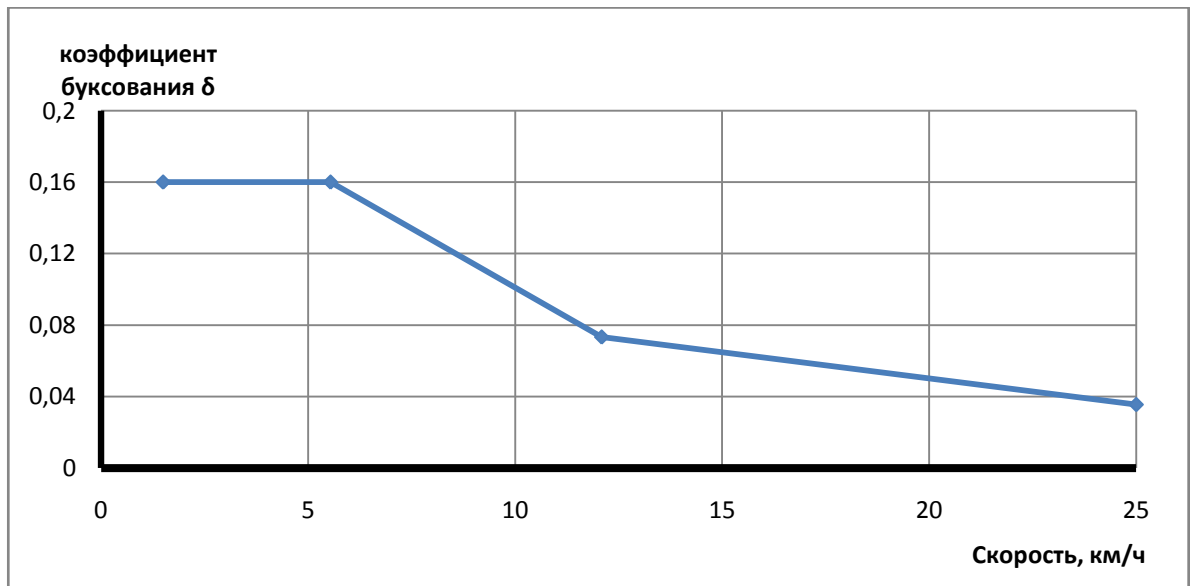
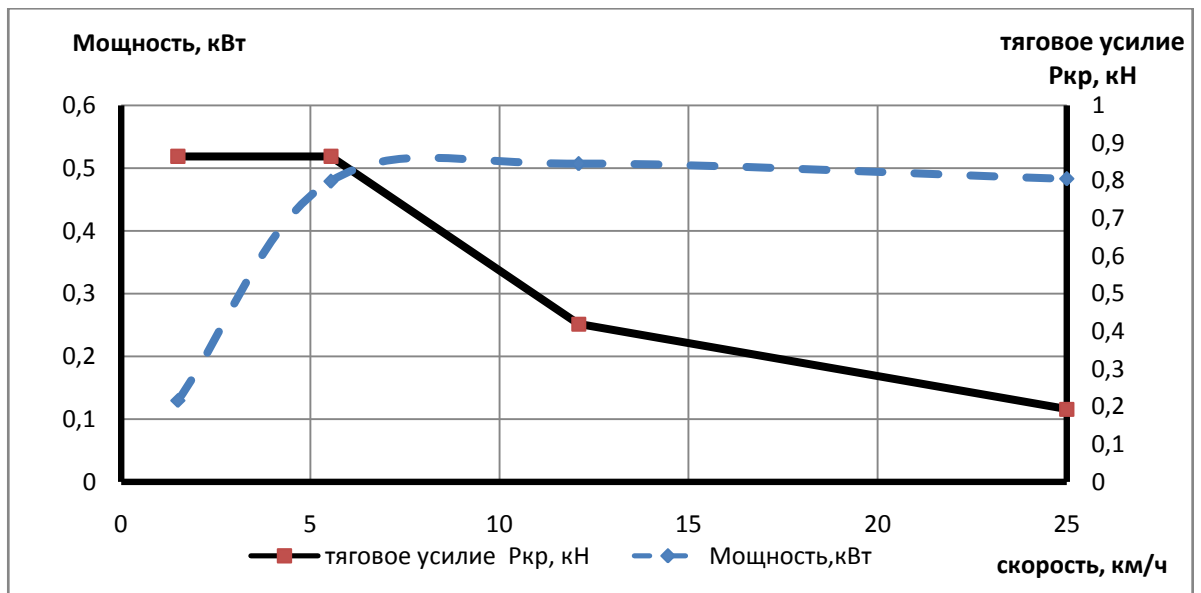


Рисунок 3. Потенциальная тяговая характеристика мостового энергетического средства на цементно-бетонном покрытии

Проведем анализ тяговых свойств мостового энергетического средства на цементно-бетонном покрытии.

При работе мостового энергетического средства для рассматриваемых условий скорость $V_{\mu} = 5,541 \text{ км/ч}$ является границей между зонами достаточного и недостаточного сцепления движителя с почвой. В интервале скоростей от 1,5 до 5,541 км/ч (зона недостаточного сцепления движителя с почвой) тяговое усилие ограничено сцепными свойствами мостового энергетического средства. Величина его тягового усилия в этом интервале скоростей постоянна и является максимальной $P_{кр}^{max} = 0,519 \text{ кН}$.

При скорости $V_{опт} = 12,09 \text{ км/ч}$ достигается максимальная тяговая мощность $N_{кр}^{max} = 0,845 \text{ кВт}$, определяющая максимальный (условный) КПД мостового энергетического средства (см. формулу 10).

$$\eta_{т.у} = \frac{N_{кр}^{max}}{N_e^n} . \quad (10)$$

$$\eta_{т.у} = \frac{0,845}{1,5} = 0,563 .$$

В зоне скоростей выше 5,41 км/ч (зона достаточного сцепления движителя с почвой) значения $P_{кр}^n$ и δ уменьшаются по мере увеличения скорости движения агрегатов.

Проведены экспериментальные исследования по определению влияния применения стабилизирующих колес на равномерность движения мостового энергетического средства (рисунок 4).



Рисунок 4. Общий вид стабилизирующих колес мостового энергетического средства

Исследовано два варианта движения:

- перемещение без стабилизирующих колес с асимметричной нагрузкой на мостовое энергетическое средство;
- перемещение со стабилизирующими колесами с асимметричной нагрузкой.

Установлено, что отсутствие стабилизирующих колес при движении мостового энергетического средства с асимметричной нагрузкой приводило к нарушению процесса его движения из-за перекоса колес в железобетонном желобе.

При использовании стабилизирующих колес нарушения процесса движения мостового энергетического средства не происходило.

Проведены исследования двух компоновочных схем при двух видах распределения нагрузки (асимметричной и симметричный):

- с передними ведущими колесами;
- с задними ведущими колесами.

Результаты исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты экспериментальных исследований влияния компоновочных схем и распределения нагрузки на неравномерность перемещения мостового энергетического средства

Компоновочная схема	Распределение нагрузки	Скорость	
		м/с	км/ч
Задние колеса ведущие	асимметричное	0,433	1,56
Передние колеса ведущие	асимметричное	0,542	1,95
Задние колеса ведущие	симметричное	0,424	1,526
Передние колеса ведущие	симметричное	0,424	1,526

Установлено следующее:

- использование компоновочной схемы мостового энергетического средства со стабилизирующими колесами и с передними ведущими колесами при асимметричной нагрузке повышает скорость движения в сравнении с использованием компоновочной схемы с задними ведущими колесами повышает скорость перемещения на 22...27 %;

- при симметричной нагрузке на мостовое энергетическое средство скорость движения, как с передними ведущими колесами, так и с задними ведущими колесами одинакова (таблица 3).

Таким образом, по результатам теоретико-экспериментальных исследований по обоснованию параметров энергетического средства для механизации процессов выращивания рассады в парниках установлено следующее:

Анализ конструкций энергетических средств для агрегатирования с машинами для выращивания рассады в защищенном грунте показал, что использование тракторов с двигателем внутреннего сгорания связано с выделением в атмосферу токсичных для человека продуктов сгорания, что в условиях ограниченного объема рассадных сооружений ухудшает условия труда.

Разработана конструкция и изготовлен экспериментальный образец мостового энергетического средства для агрегатирования со средствами механизации процессов выращивания рассады в защищенном грунте.

Определено влияние эксплуатационного веса мостового энергетического средства на усилие, затрачиваемое на самопередвижение. Подтверждено, что между эксплуатационным весом мостового энергетического средства и усилием, затрачиваемым на самопередвижение, существует прямо пропорциональная зависимость.

Экспериментально определено влияние применения стабилизирующих колес на равномерность движения мостового энергетического средства в агрегате со средствами механизации по поверхности парника. Установлено, что использование компоновочной схемы мостового энергетического средства со стабилизирующими колесами и с передними ведущими колесами при асимметричной нагрузке в сравнении с использованием компоновочной схемы с задними ведущими колесами повышает скорость перемещения на 22...27 %.

Литература

2. Винецкий Е.И., Дьячкин И.И., Грушевская Т.В., Пестов А.Д., Богомоллова Т.И. Средства механизации выращивания рассады табака // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2002. № 7. С. 7-10.
3. Винецкий Е.И., Лысенко А.Е., Дьячкин И.И. Специальные энергетические средства для табаководства. // Достижения науки и техники АПК. 2004. № 7. С. 34-35.
4. Расчет параметров энергосберегающих машинно-тракторных агрегатов. Расчет технико-экономических показателей работы МТА: метод. указания к практическим занятиям / сост. А.П. Карабаницкий, Е.М. Юдина, Н.А. Ринас. Краснодар: КубГАУ, 2015. 50 с.
5. Теоретическое обоснование параметров энергосберегающих машинно-тракторных агрегатов: метод. указания / под общ. ред. д-ра техн. наук, профессора Г.Г. Маслова. Краснодар: КубГАУ, 2014. 83 с.
6. Протокол № 13-159-89 (9036230) предварительных испытаний опытного образца, мостового электрифицированного шасси ШМЭ-9 / КубНИИТиМ. Новокубанск, 1989.
7. Протокол № 13-110-90 (9038000) от 5 декабря 1990 г. предварительных испытаний сеялки рядковой СТР-2 / КубНИИТиМ. Новокубанск, 1990.
8. Протокол №13-162-89 (9036260) предварительных испытаний опытного образца сеялки для посева семян и присыпки семян и рассады табака СПТ-2. Новокубанск, 1989.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ МАШИННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЕМЯН ТАБАКА И МАХОРКИ

Винецкий Е.И., д-р техн. наук, проф., Винецкая Н.Н., канд. техн. наук

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

Аннотация. К основным операциям послеуборочной обработки семян табака относятся сушка соцветий, обмолот семян, их очистка, сортирование и упаковка. Разработана машинная технология послеуборочной обработки семян табака. Механизация уборки семенников табака затрудняется рядом причин, связанных с биологическими особенностями цветения и созревания семян. Разработана альтернативная механизированная технология уборки семян табака и махорки путем многофазового обмолота семян из соцветий на корню растений табака семяуборочной машиной.

Ключевые слова. Семена, табак, соцветия, коробочки, уборка, обмолот.

MACHINE TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF TOBACCO SEEDS AND TOBACCO

Vinevskii E.I., Dr. Sc. (Tech.), Prof., Vinevskaya N.N., Cand. Sc. (Tech.)

FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The main operations of post-harvest processing of tobacco seeds are the drying of the inflorescences, seed threshing, cleaning, grading and packaging. The machine technology of postharvest processing of tobacco seeds is developed. Mechanization of tobacco seed harvesting is hampered by a number of reasons related to the biological characteristics of flowering and seed maturation. Developed an alternative technology of mechanized harvesting of tobacco seeds and tobacco by reusable threshing seeds from their inflorescences in the Bud of tobacco plants samooborony machine.

Keywords. Seeds, tobacco, inflorescences, boxes, cleaning, threshing.

Производство семян табака – трудоемкая и дорогостоящая отрасль из-за низкого уровня механизации. Затраты труда на получение 1 ц семян составляют 900-1100 чел.-ч, причем 400-600 чел.-ч из них приходится на уборку и послеуборочную обработку [1, 2]. Урожайность семян табака составляет 5...7 ц/га [2].

Уборка семян табака и махорки проводится, как правило, выборочно при побурении 60-70 % коробочек и требует длительного времени, зачастую эта работа проводится при неблагоприятных погодных условиях, качество семенного материала при этом ухудшается. Семена табака составляют только пятую-шестую часть массы соцветия.

К основным операциям послеуборочной обработки семян табака относятся сушка соцветий, обмолот семян, их очистка, сортирование и упаковка.

До 60-х годов XX века послеуборочная обработка семян табака проводилась вручную, даже такие трудоемкие операции, как обмолот и очистка.

В 60-80-х годах XX века Всесоюзным научно-исследовательским институтом табака и махорки (ВИТИМ) проводились разработки по механизации процессов послеуборочной обработки семян табака [1].

Разработанная машинная технология послеуборочной обработки семян табака включает:

- сушку соцветий в сушилке типа «Балк-Кюринг»;
- обмолот семян на молотилке МС-400;
- предварительную очистку семян на решетках с ячейками 0,63 x 0,63 мм;
- очистку и сортирование на пневматической очистительной колонке ОПС-1;
- окончательное сортирование семян на вибрационной установке ВСМ-тм.

Сушка соцветий осуществляется в сушилке типа «Балк-Кюринг» или на солнце, если позволяет погода. На сушку поступают соцветия, срезанные вручную с частью стебля и уложенные в мешки, каждый из которых обычно вмещает 150-180 соцветий массой 13-15 кг. Влажность соцветий составляет 75...85 %, влажность семян – 10...25 %.

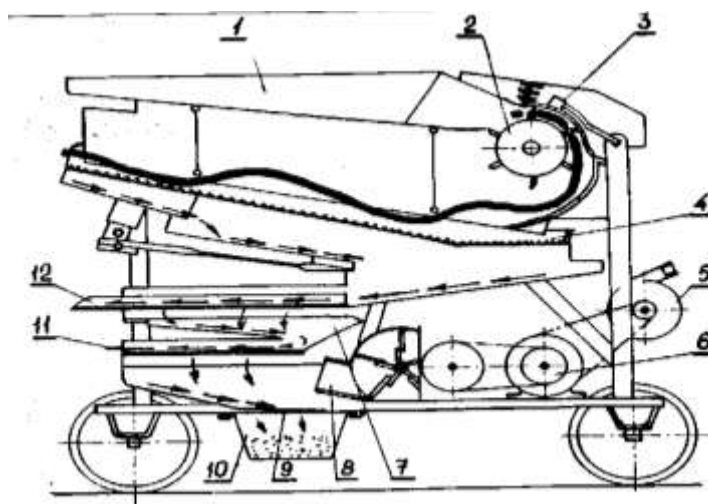
Соцветия, доставленные с поля в мешках, высыпают слоем 40...50 см в лотки размером 1490 x 2500 x 500 мм с поддонами из воздухопроницаемой хлопчатобумажной ткани или мелкотканой сетки. Лотки перемещают под навес, на солнце или в сушилку типа «Балк-Кюринг». При оптимальном режиме искусственной сушки семена табака приобретают необходимую влажность 6-9 % в течение 3-5 суток. Пересушивание семян ведет к снижению посевных качеств, так как семена, высушенные до 2...3 % влажности, имеют энергию прорастания не более 3 %, а всхожесть – 32 %.

После сушки соцветия попадают на молотилку МС-400, производительность которой составляет 100 – 150 кг семян в час (рисунок 1). За один пропуск обмолачивается 88 % семян. Оставшиеся в ворохе 12 % имеют массу 1000 семян, вдвое меньшую по сравнению с семенами основного выхода. Такие семена не представляют хозяйственной ценности, поэтому повторный обмолот производить не следует.

Обмолоченные семена, обычно содержащие 13-20 % сорной примеси, в том числе 3-5 % крупных частиц и 10-15 % мелких, поступают на решета, где удаляются тяжеловесные примеси.

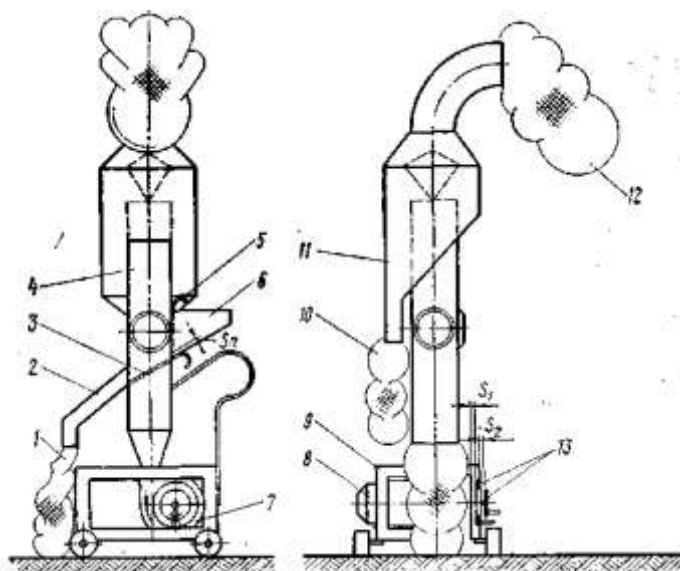
Очистка проводится на пневматической колонке ОПС-1 (рисунок 2) [3].

Семена пропускают через колонку дважды. В первый раз удаляется 7...10 % сора и щуплых семян, во второй – 2...3 %. В результате чистота семян доводится до 97-99 %. Производительность колонки при первой чистке 40 кг/ч, при второй – 80 кг/ч.



- 1 – стол подачи; 2 – штифтовый барабан; 3 – откидная дека; 4 – платформенный соломотряс;
5- воздуходувка; 6 – механизм передачи; 7 – решетчатый стан; 8 – вентилятор; 9 – рама;
10 – приемный бункер; 11- грохот; 12 – решето

Рисунок 1. Технологическая схема молотилки МС-400



- 1 – мешок для полноценных семян; 2 – выпускной патрубок; 3 – проволочная сетка;
 4 – сортировальный канал; 5 – заслонка; 6 – бункер; 7 – вентилятор; 8 – электродвигатель;
 9 – рама; 10 – мешок для отходов; 11 – осадочная камера; 12 – пылесборник;
 13 – шиберы (большой и малый)

Рисунок 2. Пневматическая очистительная колонка ОПС-1

Всесоюзным научно-исследовательским институтом табака и махорки и Харьковским институтом механизации и электрификации сельского хозяйства (ХИМЭСХ) разработана вибрационная семяочистительная машина ВСМ-тм. Исследованиями ВИТИМа и ХИМЭСХа установлена возможность сортирования семян табака и махорки по комплексу физико-механических свойств – упругости, форме и величине семян, и другим свойствам [5].

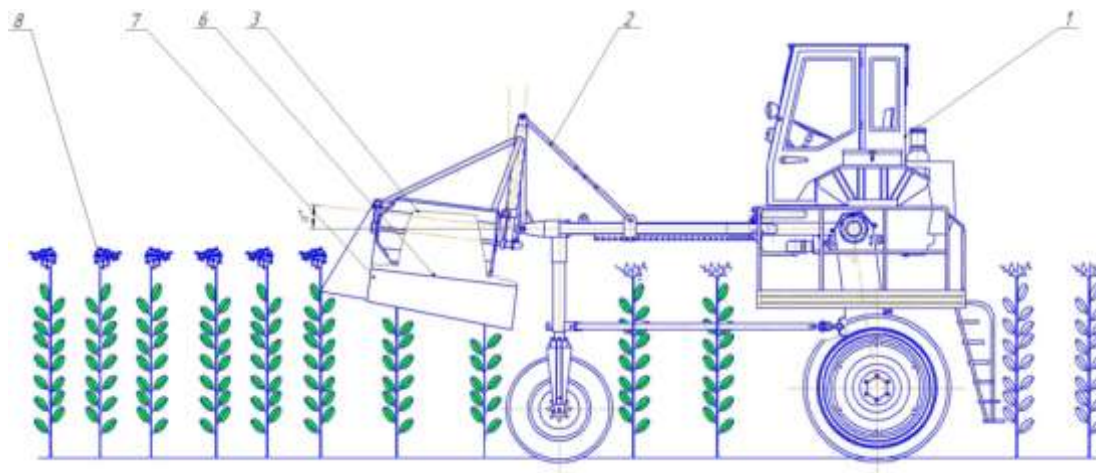
Обработка семян табака на ВСМ-тм после однократного их пропуска через ОПС-1 позволяет из семенной смеси выделить до 86 % семян первого класса, 11 % третьего класса и 3 % некондиционных семян, которые идут в отход. Первые две фракции по всхожести выше исходной смеси на 20 %, по массе 1000 семян – на 10...12 %. Машина рекомендована для использования в семеноводческих хозяйствах по табаку.

Механизация уборки семенников табака затрудняется рядом причин, связанных с биологическими особенностями цветения и созревания семян. Цветение, образование коробочек и созревание семян начинается в центральной части, заканчивается в периферийной зоне соцветия и длится 30-35 дней. При одновременной уборке путем срезания всего соцветия получается биологическая смесь неоднородных по степени зрелости семян. Это обстоятельство необходимо было учитывать при решении вопроса механизированной уборки семян табака.

В 1981-1985 гг. ВИТИМом разработана альтернативная механизированная технология уборки семян табака и махорки путем многоразового обмолота семян из соцветий на корню растений табака семеуборочной машиной МУС-2 [5, 6].

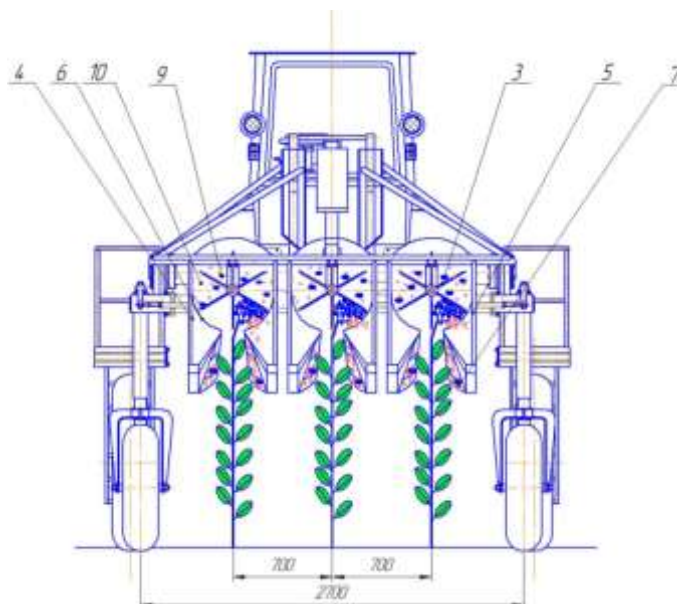
Машина для уборки семян (рисунки 3, 4, 5) состоит из высококлиренсного энергетического средства 1 и устройства для очесывания соцветий 2.

Устройство для очесывания соцветий включает в себя следующие основные узлы: мотовило 3, правый 4 и левый 5 обтекатели, семеуловитель 6, мешок для сбора семян 7. Мотовило предназначено для разрушения коробочек с семенами и протирания вороха на сетках семеуловителей.



1 – высококлиренсное энергетическое средство; 2 – устройство для очесывания соцветий;
3 – мотовило; 6 – семеуловитель; 7 - мешок для сбора семян; 8 – соцветие табака

Рисунок 3. Технологическая схема работы схема машины для уборки семян
(вид сбоку)



3 – мотовило; 4 – обтекатель правый; 5 – обтекатель левый; 6 – семеуловитель;
7 – мешок для сбора семян; 9 – коробочки; 10 – семена

Рисунок 4. Технологическая схема работы схема машины для уборки семян
(вид спереди)



Рисунок 5. Общий вид машины для обмолота соцветий табака на корню в 4-х рядной варианте

В машине применен метод обмолота семян на корню, обеспечивающий выборочный 2...3-кратный обмолот соцветий по мере созревания семян [7].

При движении машины по делянке (рисунки 3, 4) соцветия табака 8 заводятся правым 4 и левым 5 обтекателями в русло и под воздействием лопастей мотовила 3 разрушаются коробочки 9 со зрелыми семенами табака. Через решетные поверхности семеуловителей 6 семена просыпаются в мешки для сбора семян 7. Для уменьшения потерь семян (до минимума) служит воздушная защита русла барабана.

В таблице 1 представлены результаты сравнительных испытаний технологий производства семян табака.

Таблица 1

Результаты сравнительных испытаний технологий производства семян табака

Технология уборки		Вес 1000 семян, г	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
Сорт Юбилейный				
Технология одноразовой ручной уборки соцветий		0,0719	88	89
Технология многократного обмолота семян из соцветий на корню растения	первый проход машины	0,0761	96	98
	второй проход машины	0,0796	95	97
	третий проход машины	0,0730	95	96
Сорт Трапезонд 219				
Технология одноразовой ручной уборки соцветий		0,0816	84	86
Технология многократного обмолота семян из соцветий на корню растения	первый проход машины	0,0867	95	96
	второй проход машины	0,0860	92	93
	третий проход машины	0,855	91	92
Одноразовый сбор соцветий с помощью гребенок		0,0822	88	89

Анализ результатов сравнительных технологических испытаний, представленных в таблице 1, показывает следующее:

- вес 1000 семян табака, убранных машиной за три прохода по мере их созревания больше на 6 % в сравнении с существующей технологией (ручной срез соцветий);
- энергия прорастания семян табака, убранных машиной за три прохода по мере их созревания больше на 7,9 % в сравнении с существующей технологией (ручной срез соцветий);
- всхожесть семян табака, убранных машиной за три прохода по мере их созревания больше на 8,9 % в сравнении с существующей технологией (ручной срез соцветий).

Таким образом, установлено, что машина для уборки семян МУС-2 обеспечивает выборочную уборку семян табака за три прохода по мере их созревания, достаточную полноту сбора семян с хорошими посевными качествами, исключая их травмирование.

В таблице 2 представлены сравнительные технико-эксплуатационные характеристики машин и оборудования для производства семян

Таблица 2

Сравнительные технико-эксплуатационные характеристики машин и оборудования для производства семян

Показатель	Технология одnorазовой уборки соцветий			Технология многоразового обмолота семян из соцветий на корню растения
	МС-400	ОПС - 1	ВСМ-тм	МУС-2
Масса, кг	750	220	195	645
Производительность на семенах табака, кг/ч	100... 150	25	15	30...50
Число рабочих, обслуживающих машину, чел.	4	1	1	2
Чистота семян, %	80	89	100	89
Производительность труда, ц/чел.-ч.	0,2			0,4
Затраты труда, чел.ч./ц	6,12			2,35
*Эксплуатационные затраты, руб./ц	1036,7			486,5

*В ценах 2016 г.

В сравнении с технологией одnorазовой ручной уборкой соцветий с последующим обмолотом их в стационарных условиях, технология многоразового обмолота семян из соцветий на корню растения с использованием семяуборочной машины МУС-2 значительно упрощает технологический процесс уборки семян табака, повышает производительность труда в 2 раза и способствует снижению затрат труда в 2,6 раз, а прямых эксплуатационных затрат в 2,1 раза.

Литература

1. Черкасов С.В., Яцун Н.И., Кравченко В.В., Михайлов А.П. Механизация уборки и послеуборочной обработки семян табака и махорки // Табак. 1987. № 1. С. 21-24.
2. Яковук А.С. Биологические основы культуры табака на семена. Кишинев: «Штиинца», 1984. 232 с.
3. Цымбал В.И. Сортирование табачных семян // Табак. 1983. № 1. С. 20-23.
4. Цымбал В.И. Результаты испытаний машин для обмолота, очистки и сортировки семян табака // Сб. НИР ВИТИМ. Краснодар, 1978. Вып. 168. С. 28-31.
5. Заика П.М., Козаченко А.В., Богомоллов А.В., Черкасов С.В. и др. Вибрационная машина для очистки и сортирования семян табака и махорки // Табак. 1986. № 2. С. 21-23.
6. А.с. 719545 /СССР/. Устройство для сбора семян табака и махорки./ В.В. Кравченко, В.И. Цымбал, А.П. Михайлов, Н.И. Яцун. №2327700; заявл. 23.02.76; опубл. 1980.
7. А.с. 1052187/СССР/. Устройство для сбора семян на корню./В.В. Кравченко, А.П. Михайлов, И. П. Леонов и др. №3413274/30-15; опубл. 1984.
8. Кравченко В.В. Механизация уборки семян табака в поле // Сб. НИР ВИТИМ. Краснодар, 1980. Вып. 171. С. 16-18.

<< В СОДЕРЖАНИЕ

ИСПЫТАНИЯ МАШИННО – ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА «МОСТОВОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ СРЕДСТВО + СЕЯЛКИ ДЛЯ РЯДКОВОГО ПОСЕВА СЕМЯН ТАБАКА ГИДРАВЛИЧЕСКИМ СПОСОБОМ»

*Виневский Е.И.¹, д-р техн. наук, проф., Пестова Л.П.¹, канд. техн. наук,
Науменко А.Г.²*

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», Российская Федерация, г. Краснодар

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Производительность сеялки для рядкового посева семян гидравлическим способом имеет большую вариативность из-за неравномерности ее движения, перемещаемой вручную. Испытаниями машинно-тракторного агрегата «мостовое электрифицированное шасси + сеялки для рядкового посева семян табака и овощных культур гидравлическим способом» установлено, что его использование в парниках опытно-селекционного участка ВНИИТТИ позволило повысить производительность труда при посеве семян в сравнении с ручным трудом в 8,3 раза.

Ключевые слова. Семена, табак, посев, парник, машинно-тракторный агрегат, гидравлический способ.

TESTING MACHINE – TRACTOR UNIT «BRIDGE ENERGY MEDIUM + SEEDER FOR ROW SEEDING OF TOBACCO HYDRAULICALLY»

Vinevskii E.I.¹, Dr. Sc. (Tech.), Prof., Pestova L P.¹, Cand. Sc. (Tech.),
Naumenko A.G.²

¹FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

²FSBEI HE «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The productivity of the seeder for row sowing seeds by hydraulic method has a large variability due to its uneven movements, moved manually. IP-pitaniya machine – tractor unit «bridge electrified chassis + sowing seed for sowing tobacco seeds and vegetables hydraulically» it is established that its use in greenhouses experimental breeding plot VNIITTI possible to increase productivity when sowing seeds in comparison with manual work in 8.3 times.

Keywords. Seeds, tobacco, sowing, greenhouse, machine-tractor unit, hydraulic method.

Одним из важнейших этапов выращивания рассады табака является посев семян в питательную смесь. В период 2015-2017 гг. во ВНИИТТИ разработана сеялка для посева семян табака гидравлическим способом [1-3].

В 2017 году на опытно-селекционном участке ВНИИТТИ проводились испытания экспериментального образца сеялки для рядкового посева семян табака и овощных культур гидравлическим способом в парниках и перемещаемой вручную (таблица 1) [4].

Таблица 1

Показатели технико-эксплуатационной оценки экспериментального образца сеялки для рядкового посева семян гидравлическим способом (2017 г.)

Наименование показателей	Сельскохозяйственная культура		
	табак	щавель	капуста
Скорость сеялки, км/ч	0,637	0,635	0,576
Расход полидисперсной системы, литр/сек.	0,143	0,147	0,2
Производительность посева, га/ч: вручную сеялки	0,007	0,007	0,007
	0,058	0,057	0,052
Производительность сеялки, м ² /ч	580,32	578,12	524,16
Расход семян, г/сек.	0,285	0,088	0,16

Установлено, что производительность сеялки для рядкового посева семян гидравлическим способом имеет большую вариативность из-за неравномерности движения сеялки, перемещаемой вручную.

С целью повышения производительности сеялки за счет увеличения скорости перемещения ее и повышения равномерности движения по парнику было разработано мостовое энергетическое средство.

В период с 19.04.2018 г. по 11.05.2018 г. в парниках опытно-селекционного участка ВНИИТТИ проводились испытания машинно-тракторного агрегата «мостовое электрифицированное шасси + сеялки для рядкового посева семян табака и овощных культур гидравлическим способом» (рисунки 1-7). Результаты экспериментальной проверки представлены в таблице 2.



Рисунок 1. Общий вид машинно-тракторного агрегата «мостовое электрифицированное шасси + сеялки для рядкового посева семян табака и овощных культур гидравлическим способом»



Рисунок 2. Технологический процесс заправки бака водой



Рисунок 3. Технологический процесс заправки бака семенами



Рисунок 4. Технологический процесс перемешивания рабочей жидкости



Рисунок 5. Технологический процесс гидравлического посева семян в паниках



Рисунок 6. Общий вид штанги



Рисунок 7. Общий вид гидросеяководов

Таблица 2

Результаты испытаний машинно-тракторного агрегата «мостовое электрифицированное шасси + сеялки для рядкового посева семян табака и овощных культур гидравлическим способом» (2018 г.)

Параметры	Штанга	Гидросеяководы
Скорость сеялки, м/сек.	0,298	0,308
Скорость сеялки, км/ч	1,074	1,107
Расход полидисперсной системы, литр/сек.	0,112	0,231
Коэффициент сменности	0,7	0,7
Расход семян, г/сек.	0,104	0,215
Производительность, га/ч	0,09	0,093
Ширина захвата, м	1,2	1,2
Производительность, м ² /ч	3249,672	3349,661
Расход полидисперсной системы, м ³ /час	0,403	0,831

Сравнительный анализ результатов испытаний 2017-2018 гг. показывает, что применение мостового энергетического средства для агрегатирования со средствами механизации для выращивания рассады в парниках, в том числе и сеялки для посева семян, позволило повысить скорость перемещения сеялки в 1,7...1,8 раз.

Испытаниями установлено, что использование машинно-тракторного агрегата «мостовое электрифицированное шасси + сеялки для рядкового посева семян табака и овощных культур гидравлическим способом» в парниках опытно-селекционного участка ВНИИТТИ позволило повысить производительность труда при посеве семян в сравнении с ручным трудом в 8,3 раза.

Литература

1. Патент РФ на полезную модель № 178798. / Е.И. Винецкий, А.Г. Науменко, В.А. Саломатин, Л.П. Пестова, И.Б. Поярков, Е.И. Трубилин. Заявка № 2017143242, опубл. 19.04. 2018, Бюл. № 11.
2. Винецкий Е.И., Пестова Л.П., Науменко А.Г. и др. Параметры рабочего органа для посева семян табака гидравлическим способом // Сборник научных трудов института / ФГБНУ ВНИИТТИ. Краснодар: Просвещение-Юг, 2016. Вып.181. С. 171-175.
3. Винецкий Е.И., Науменко А.Г. Теоретические основы технологического процесса рядкового высева семян рассадных культур // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. матер. II Междунар. науч.-практ. конф. (05-26 июня 2017 г., г. Краснодар). С. 298-302. URL: http://vniitti.ru/conf/conf2017/sbornik_conf2017.pdf.
4. Науменко А.Г., Винецкий Е.И., Пестова Л.П. Сеялка для рядкового высева семян табака // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. матер. I Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и аспирантов (09-23 апреля 2018 г., г. Краснодар). С. 173-177. URL: http://vniitti.ru/conf/conf2018/sbornik_conf_2018.pdf

НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО – МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЕМЯН И СОЦВЕТИЙ ТАБАКА

*Виневский Е.И.¹, д-р техн. наук, проф., Пестова Л.П.¹, канд. техн. наук,
Папуша С.К.², канд. техн. наук, Чернов А.В.¹, Троцкий О.В.², Полоненко А.А.²*

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака,
махорки и табачных изделий», Российская Федерация, г. Краснодар

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина», Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Сравнительный анализ собственных и ранее проведенных исследований по изучению физико-механических свойств семян и соцветий табака показал следующее: размерные характеристики семян различных сортов не имеют существенной разницы между собой; наибольшую вариативность размерных характеристик семян имеет толщина семян, колеблющаяся в пределах 72...96 %; необходимо провести более углубленные исследования по определению скорости витания семян табака; коэффициенты трения покоя семян по пластику различных сортов отличаются не существенно.

Ключевые слова. Семена, табак, длина; ширина; толщина; коэффициент трения.

SOME PHYSICO – MECHANICAL PROPERTIES OF SEEDS AND INFLORESCENCES TOBACCO

*Vinevskii E.I.¹, Dr. Sc. (Tech.), Prof., Pestova L.P.¹, Cand. Sc. (Tech.),
Papusha S.K.², Cand. Sc. (Tech.), Troshchii O.V.², Polonenko A.A.²*

¹FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

²FSBEI HE «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. Comparative analysis of our own and previous studies on the physical and mechanical properties of seeds and inflorescences of tobacco showed the following: the size characteristics of seeds of different varieties do not have a significant difference between them; the greatest variability of the size characteristics of seeds has a thickness of seeds, Ko-leblyuscheesya within 72...96 %; it is necessary to conduct more in-depth studies to determine the speed of soaring tobacco seeds; the coefficients of friction of rest of seeds on the plastic of different varieties differ not significantly.

Keywords. Seeds, tobacco, length; width; thickness; coefficient of friction.

При производстве табачного сырья часть технологических операций связано с взаимодействием табачных семян с рабочими органами технических средств: сеялки для посева семян; машины для уборки семян; оборудование для обмолота, очистки и сортировки семян. Поэтому при выборе существующего оборудования для использования в табаководстве, а также при разработке

конструкций рабочих органов машин и оборудования, взаимодействующих с табачными семенами, необходимо знать их физико-механические и аэродинамические свойства.

Исходя из вышеизложенного, целью исследований являлось обобщение изученных и изучение ранее не исследуемых свойств семян табака.

Очистка и сортирование семян табака основаны на различии физико-механических свойств как семян основной культуры, так и всевозможных примесей.

ВНИИ табака, махорки и табачных изделий совместно с Кубанском государственным аграрным университетом с целью обоснования способа сепарации семян табака по размерам, удельному весу и парусности исследованы некоторые физико-механические и аэродинамические характеристик семян табака [1, 2].

В таблицах 1-3 представлены размерные характеристики семян табака различных сортотипов табака [1] и результаты статистической обработки экспериментальных исследований.

Таблица 1

Длина семян табака различных сортотипов табака

Сорт	Длина, мм				
	максимальная	минимальная	средняя	стандартное отклонение, мм	коэффициент вариации, %
Трапезонд 219	0,9	0,59	0,745	0,219	29,423
Остролист 1519	0,92	0,6	0,76	0,226	29,772
Дюбек 44	0,85	0,52	0,685	0,233	34,064
Самсун 155	0,87	0,56	0,715	0,219	30,657

Таблица 2

Ширина семян табака различных сортотипов табака

Сорт	Ширина, мм				
	максимальная	минимальная	средняя	стандартное отклонение, мм	коэффициент вариации, %
Трапезонд 219	0,7	0,4	0,55	0,212	38,569
Остролист 1519	0,68	0,38	0,53	0,212	40,024
Дюбек 44	0,65	0,4	0,525	0,176	33,671
Самсун 155	0,7	0,4	0,55	0,212	38,569

Таблица 3

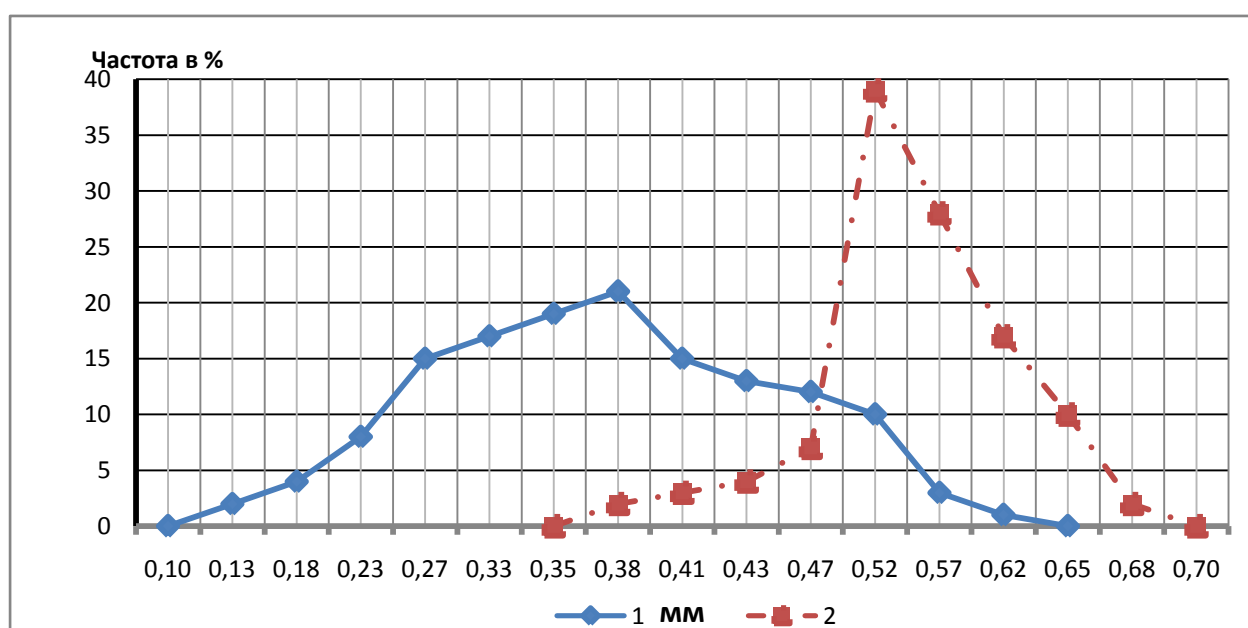
Толщина семян табака различных сортотипов табака

Сорт	Толщина, мм				
	максимальная	минимальная	средняя	стандартное отклонение, мм	коэффициент вариации, %
Трапезонд 219	0,64	0,12	0,38	0,367	96,761
Остролист 1519	0,62	0,16	0,39	0,325	83,402
Дюбек 44	0,58	0,12	0,35	0,325	92,934
Самсун 155	0,62	0,2	0,41	0,296	72,435

Анализ экспериментальных данных размерных характеристик семян различных сортотипов табака и их статистической обработки показывает следующее:

- размерные характеристики семян табака различных сортов не имеют существенной разницы между собой;
- наименьшую вариативность размерных характеристик семян имеет длина семян, колеблющееся в пределах 29...34 %;
- наибольшую вариативность размерных характеристик семян имеет толщина семян, колеблющееся в пределах 72...96 %.

На рисунке 1 представлены сравнительные вариационные кривые изменчивости размеров ширины и толщины семян табака сорта Трапезонд 219. Исследования показали, что сортирование по толщине не улучшает всхожести и энергии прорастания (по сравнению с контролем), а по ширине значительно повышает эти показатели (таблица 1) [1].



1 – толщина семени; 2 – ширина семени

Рисунок 1. Сравнительные вариационные кривые по ширине и толщине семян табака сорта Трапезонд 219

Проведен анализ исследований по определению скорости витания семян табака. Авторами [2] проведены опыты по сортированию различных сортов семян табака по парусности на порционно-парусном классификаторе ППК-ВИМ. По их мнению, воздушный поток следует использовать только для отделения легких примесей (скорость воздушного потока от 2,0 до 3,5 м/сек). В 2019 г. на кафедре «Процессы и машины в агробизнесе» Кубанского государственного аграрного университета на парусном классификаторе типа К-293Г проведены предварительные исследования скорости витания семян табака, результаты которых представлены в таблице 4.

Таблица 4

Скорость витания семян различных сортов табака

Сорт	Скорость витания, м/с		
	[2]	2019 г.	
		Крупные семена	Мелкие семена
Трапезонд 219	1,3	0,5	0,05
Остролист 1519	1,27		
Дюбек 44	1,26		
Самсун 155	1,28		

Анализ исследований, представленных в таблице 4, показывает, что имеются существенные отличия по скорости витания семян табака, исследуемых в разные годы. Поэтому необходимо провести более углубленные исследования по определению скорости витания семян табака.

Экспериментально определен объемный вес семян табака. Установлено, что вариативность его составляет всего 4,9 % (таблица 5) и сопоставима с данными, представленными в [2].

Таблица 5

Результаты экспериментальных исследований по определению объемного веса семян

Повторность	Повторность					
	1	2	3	$\bar{x}$ ср, гр/см ³	σ , гр/см ³	коэффициент вариации, %
Объемный вес семян, гр/см ³	0,51	0,55	0,56	0,54	0,03	4,9

Одними из важнейших показателей физико – механических свойств семян являются коэффициент трения покоя, влияющие на силы трения, возникающие между ними и поверхностями рабочих органов. Экспериментально определяли коэффициент трения покоя семян табака по пластику (таблица 6).

Таблица 6

**Результаты экспериментальных исследований по определению
коэффициента трения покоя семян табака по пластику**

Статистические характеристики	Семена	
	Трапезонд 204	Остролист Крупнолистный Ильский
$X_{\text{среднее}}$	0,43	0,42
Дисперсия	0,07	0,06
Коэффициент вариации, %	15,37	15,38

Для сравнения результатов экспериментальных данных по определению коэффициента трения семян табака по пластику использовали дисперсионный анализ, результаты которых представлены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7

**Результаты дисперсионного анализа экспериментальных исследований по
определению коэффициента трения покоя семян табака по пластику**

Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия		
Трапезонд 204	15	8,513	0,567	0,003		
Остролист Крупнолистный Ильский	15	8,404	0,560	0,004		
Дисперсионный анализ						
Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между группами	0,0004	1	0,0004	0,128	0,723	4,196
Внутри групп	0,086	28	0,003			
Итого	0,086	29				

Таблица 8

**Анализ результатов дисперсионного анализа при сравнении
коэффициентов трения покоя семян табака различных сортов по пластику**

Сравниваемые данные	F – статистика	F – критическое	Разность
Трапезонд - Остролист	0,128	4,196	Не существенная

По результатам однофакторного дисперсионного анализа, представленного в таблицах 7 и 8, можно сделать вывод, что коэффициенты трения покоя семян табака по пластику различных сортов отличаются не существенно.

Изучено влияние усилия сжатия соцветия на степень его деформации (рисунок 2).

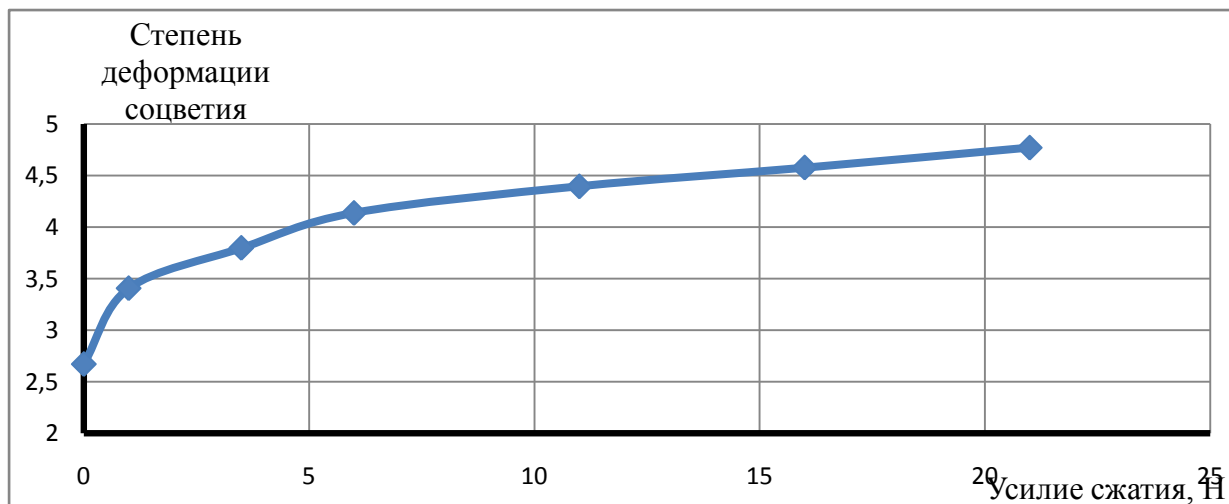


Рисунок 2. Влияние усилия сжатия на степень деформации соцветия табака

Определено уравнение зависимости (1) влияния усилия сжатия соцветия на степень его деформации. Установлено, что получена степенная зависимость (1).

$$y = -7E-05x^4 + 0,0034x^3 - 0,0605x^2 + 0,4846x + 2,7859 \quad (1)$$

Полученные результаты исследований необходимы для расчета параметров устройства для очесывания соцветий.

Таким образом, на основе сравнительного анализа собственных исследований и ранее проведенных исследований по изучению физико-механических и аэродинамических свойств семян и соцветий табака можно сформулировать следующие выводы:

- размерные характеристики семян табака различных сортов не имеют существенной разницы между собой;
- наибольшую вариативность размерных характеристик семян имеет толщина семян, колеблющееся в пределах 72...96 %;
- имеются существенные отличия по скорости витания семян табака, исследуемых в разные годы. Необходимо провести более углубленные исследования по определению скорости витания семян табака;
- коэффициенты трения покоя семян табака по пластику различных сортов отличаются не существенно;
- полученные экспериментальные данные влияния усилия сжатия на степень деформации соцветия табака будут использованы при разработке рабочих органов для уборки семян и соцветий табака.

Литература

1. Липовцев А.И., Гаджиев Т.М. Обоснование выбора рабочих органов машины для очистки сортирования семян табака // Труды КСХИ. Краснодар, 1974. Выпуск 83 (111). С. 30-34.
2. Яковук А.С. Биологические основы культуры табака на семена. Кишинев: «Штиинца», 1984. 232 с.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕГО ОРГАНА ДЛЯ ПОДАЧИ РАССАДЫ К ПОСАДОЧНОМУ АППАРАТУ

Виневский Е.И.¹, д-р техн. наук, проф., Чернов А.В.¹, Зантария А.М.²

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», Российская Федерация, г. Краснодар

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Целью исследований являлось теоретическое обоснование параметров рабочего органа для подачи рассады к посадочному аппарату. Обоснованы основные параметры накапливающего и подающего барабанов рабочего органа для автоматической подачи рассады в рассадодержатели посадочного аппарата: частота вращения; радиус барабана $r = 0,75 \dots 0,1$ м; количество отверстий для пневматического удержания рассады $n = 8 \dots 10$; частота вращения подающего барабана в зависимости от шага посадки рассады и скорости движения рассадопосадочной машины.

Ключевые слова. Рассада, посадочный аппарат, накапливающий барабан, подающий барабан.

THE THEORETICAL JUSTIFICATION OF PARAMETERS OF WORKING BODY FOR SUPPLYING SEEDLINGS TO THE PLANTING APPARATUS

Vinevskii E.I.¹, Dr. Sc. (Tech.), Prof., Chernov A.V.¹, Zantaria A.M.²

¹FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

²FSBEI HE «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin», Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The aim of the research was the theoretical justification of the parameters of the working body for feeding seedlings to the lander. The main parameters of the accumulating and feeding drums of the working body for the automatic supply of seedlings to the seedling holders of the landing apparatus are justified: speed; radius of the drum $r = 0.75 \dots 0.1$ m; number of holes for pneumatic retention of seedlings $n = 8 \dots 10$; rotation rate of the feeding drum depending on the step of planting seedlings and the speed of movement of the transplanters.

Keywords. Seedlings, planting machine, an accumulating drum, the feed drum.

Большую роль в производстве овощных рассадных культур и высококачественного табачного сырья является процесс высадки рассады в поле, так как в этот период времени растение проходит важнейшие стадии вегетации. В 60-80 годы прошлого столетия посадка рассады овощных культур и табака в поле была полностью механизирована, что позволило повысить производительность труда в 3,0-3,58 раза [1]. Анализ результатов испытаний,

производственных проверок и опыта эксплуатации машин, применяемых в настоящее время при посадке рассады табака, показывает, что они имеют низкие технико-эксплуатационные показатели [2, 3]. Конструкции посадочных аппаратов отечественных и зарубежных машин неспособны работать без применения ручного вкладывания, что является дополнительным ограничивающим фактором их производительности.

Исходя из вышеизложенного, **целью исследований** являлось теоретическое обоснование параметров рабочего органа для подачи рассады к посадочному аппарату, применение которого позволит повысить производительность труда при посадке рассады.

Рабочий орган для автоматической подачи рассады к посадочному аппарату (рисунок 1) состоит из накапливающего и подающего пневматических барабанов.

Рабочий орган работает следующим образом. Накопительный пневматический барабан окнами присоса, расположенными вдоль оси барабана по всей длине барабана, присасывает рассаду к своей поверхности. При его повороте рассада попадает в зону повышенного разряжения, создаваемого подающим барабаном и присасываясь к его окнам присоса, отрывается от накопительного барабана и переходит на подающий барабан. Отрыв происходит за счет повышенного уровня вакуума и повышенной скорости вращения подающего барабана.

Таким образом, технологический прием перехода рассады от накопительного пневматического барабана к подающему пневматическому барабану заключается в поштучном отделении единичных растений от массы с помощью подающего пневматического барабана.

Проведем анализ сил от накапливающего и подающего пневматического барабанов, действующих на рассаду аналогично [4] (рисунок 1).

Вдоль линии N-N на рассаду действуют следующие силы:

$G_{рас}$ – сила тяжести рассады;

$$G_{рас} = m_{рас} g \quad (1)$$

$P_{разр}^I$ – сила разрежения воздушного потока со стороны накапливающего барабана;

$P_{разр}^{II}$ – сила разрежения воздушного потока со стороны подающего барабана;

$$P_{разр}^I = D_{разр} \cdot m_{отв} \cdot S_{отв} = D_{разр}^I \cdot m_{отв} \cdot \pi \cdot r^2$$

где $m_{отв}$ – количество отверстий барабана, при помощи которых рассада удерживается барабаном;

$S_{отв}$ – площадь одного отверстия, м²;

r – радиус отверстия барабана, м;

$D_{разр}$ – величина разрежения воздушного потока, $\frac{Н}{м^2}$.

$P_{ц}$ – центробежная сила.

$$P_{ц} = m_{рас} \omega^2 r_{бар}$$

где $m_{рас}$ – масса рассады, кг;

ω – угловая скорость, сек⁻¹;

$r_{бар}$ – радиус барабана, м;

g – ускорение свободного падения; $g = 9,81 \text{ м/с}^2$.

$$\omega = \frac{\pi \cdot n}{30}$$

где n_1 – частота вращения накапливающего барабана, мин⁻¹.

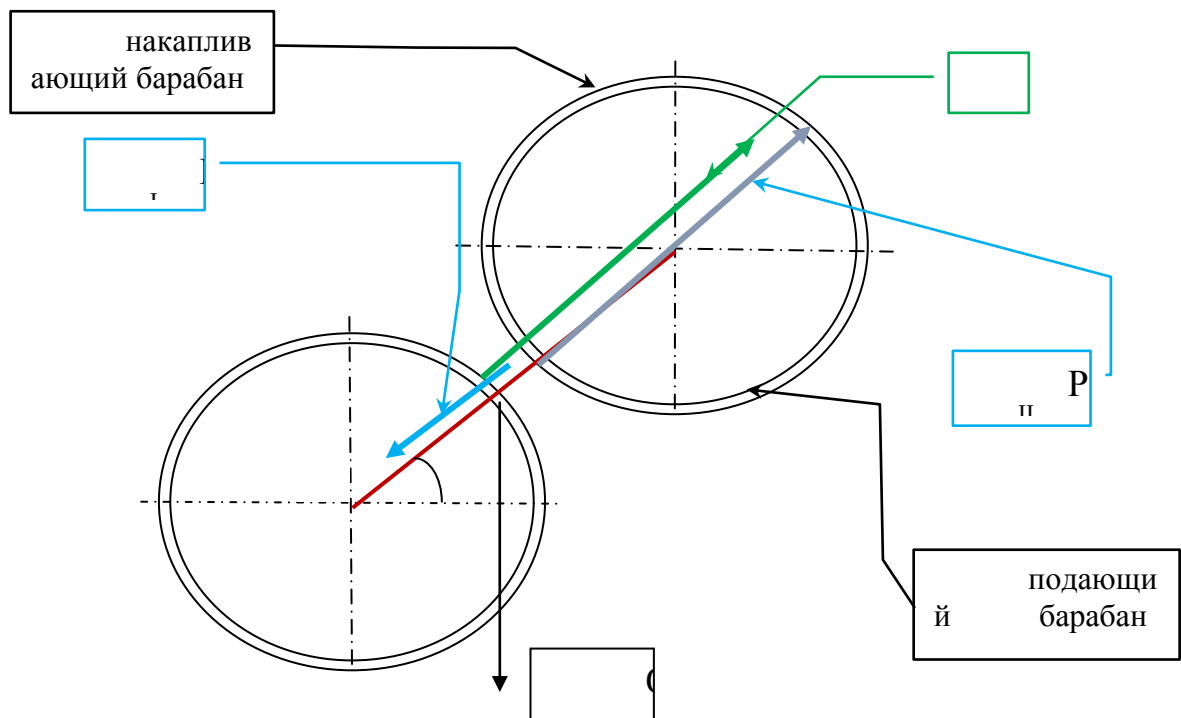


Рисунок 1. Схема воздействия пневматических барабанов на рассаду

Определим условия, при которых будет происходить переход рассады от накапливающего барабана к подающему барабану:

$$P_{разр}^{II} > P_{разр}^I + G_{рас} \cdot \cos \alpha - P_{ц} \quad (2)$$

Подставим в (2) значения вышеуказанных сил

$$D_{разр}^{II} \cdot m_{отв} \cdot \pi \cdot r^2 > D_{разр}^I \cdot m_{отв} \cdot \pi \cdot r^2 + m_{рас} g \cdot \cos \alpha - m_{рас} \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 \cdot r_{бар} \quad (3)$$

Определим частоту вращения накапливающего барабана, при котором возможен переход рассады от накапливающего барабана к подающему барабану:

$$D_{\text{разр}}^{II} \cdot m_{\text{отв}} \cdot \pi \cdot r^2 - D_{\text{разр}}^I \cdot m_{\text{отв}} \cdot \pi \cdot r^2 - m_{\text{рас}} g \cdot \cos \alpha > m_{\text{рас}} \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 \cdot r_{\text{бар}} (4)$$

$$\left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 < \frac{D_{\text{разр}}^{II} \cdot m_{\text{отв}} \cdot \pi \cdot r^2 - D_{\text{разр}}^I \cdot m_{\text{отв}} \cdot \pi \cdot r^2 - m_{\text{рас}} g \cdot \cos \alpha}{m_{\text{рас}} \cdot r_{\text{бар}}} (5)$$

$$n < \sqrt{900 \frac{D_{\text{разр}}^{II} \cdot m_{\text{отв}} \cdot \pi \cdot r^2 - D_{\text{разр}}^I \cdot m_{\text{отв}} \cdot \pi \cdot r^2 - m_{\text{рас}} g \cdot \cos \alpha}{\pi^2 \cdot m_{\text{рас}} \cdot r_{\text{бар}}}} (6)$$

Принимая, что $D_{\text{разр}}^{II} = 5 \text{ Н/м}^2$, $D_{\text{разр}}^I = 4 \text{ Н/м}^2$, $r = 0,003 \text{ м}$, $m_{\text{рас}} = 0,005 \text{ кг}$, $\alpha = 60 \text{ град}$, рассчитаем номограмму определения частоты вращения барабана n в зависимости от количества отверстий барабана, при помощи которых распада удерживается барабаном $m_{\text{отв}}$ (10...40) и от радиуса барабана $r_{\text{бар}} = 50 \text{ мм}$; 75 мм; 100 мм.

На рисунке 2 представлена номограмма расчета параметров накапливающего барабана.

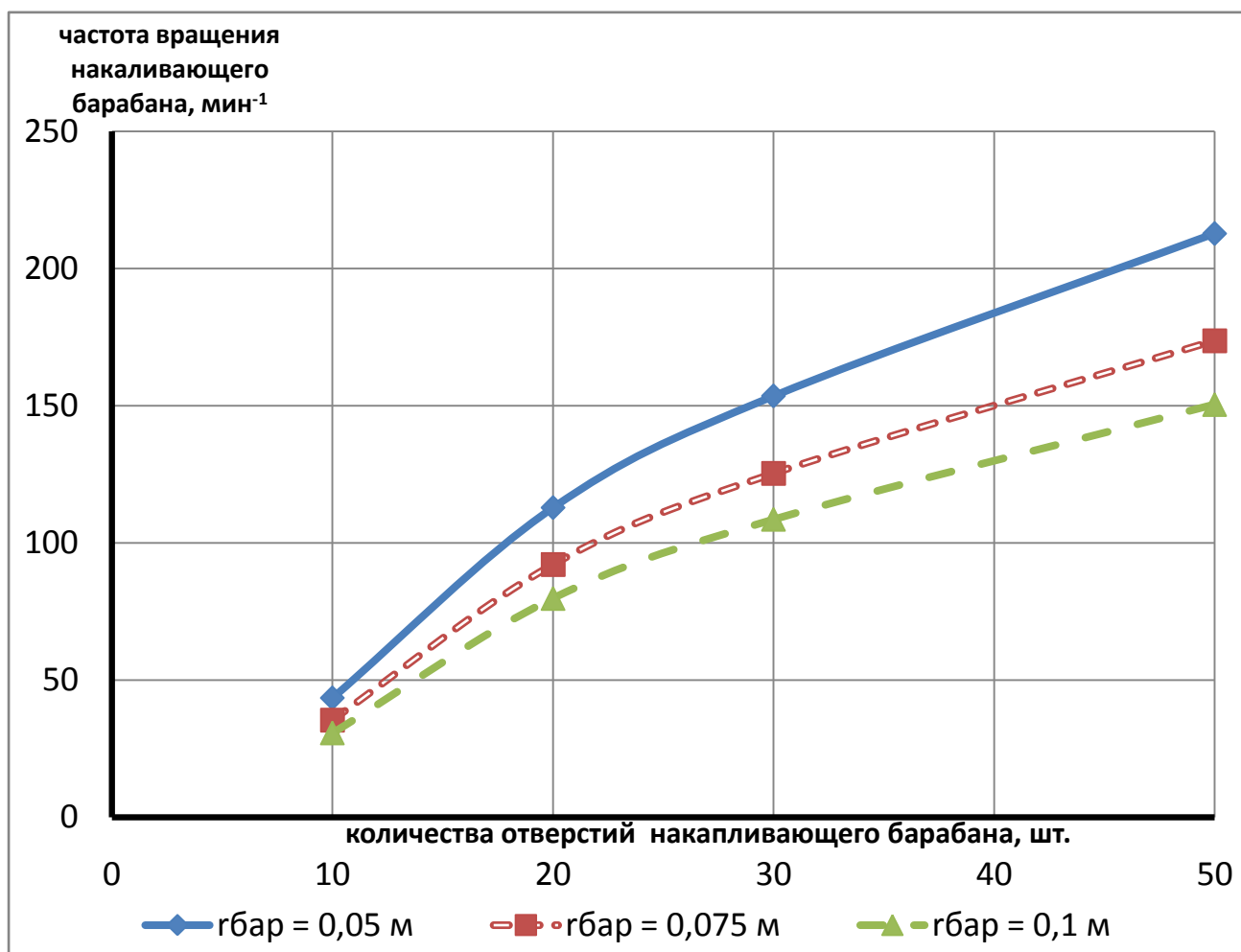


Рисунок 2. Номограмма расчета параметров накапливающего барабана

Проведено технологическое обоснование параметров подающего пневматического барабана. В основе технологического расчета рабочего органа

для автоматической подачи рассады к посадочному аппарату лежит условие равенства производительности рабочего органа и рассадопосадочного аппарата, то есть количество подаваемой рассады в единицу времени должно быть равно количеству высаживаемой рассады в почву в единицу времени (рисунок 3) [5].

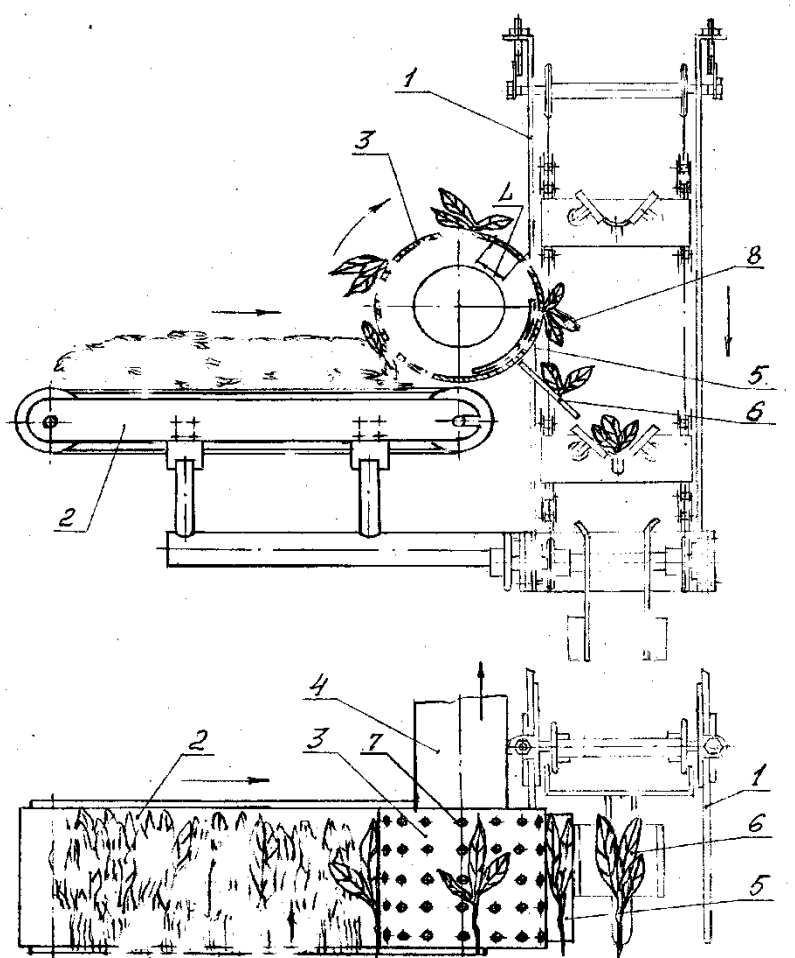
Очевидно, что:

$$t_{\text{рас}} = \frac{S_{\text{пос}}}{V_{\text{маш}}}, \quad (7)$$

где $t_{\text{рас}}$ – время подачи одной рассады, с;

$S_{\text{пос}}$ – шаг посадки, м;

$V_{\text{маш}}$ – скорость машины, км/ч.



1 – рассадопосадочный аппарат; 2 – подающий транспортер; 3 – пневмобарабан;
4 – воздуховод; 5 – отсекающий; 6 – доска скатная; 7 – окно присоса; 8 – рассада;
L – расстояние между окнами присоса

Рисунок 3. Технологическая схема рабочего органа для автоматической подачи рассады к посадочному аппарату

Окружную скорость вращения подающего пневматического барабана можно определить следующим образом:

$$V_{\text{бар}} = \frac{L_{\text{окна}}}{t_{\text{рас}}}; \quad (8)$$

где $V_{\text{бар}}$ – окружная скорость вращения пневмобарабана, м/с;

$L_{\text{окна}}$ – расстояние между окнами присоса, м;

$t_{\text{рас}}$ – время подачи одной рассады, с.

Угловая скорость вращения подающего пневмобарабана равна:

$$\omega_{\text{бар}} = \frac{V_{\text{бар}}}{R_{\text{бар}}} = \frac{L_{\text{окна}}}{t_{\text{рас}} \times R_{\text{бар}}}, \quad (9)$$

где $\omega_{\text{бар}}$ – угловая скорость вращения подающего пневмобарабана, с⁻¹;

$R_{\text{бар}}$ – радиус пневмобарабана, м.

Частоту вращения подающего барабана определим по формуле:

$$n_{\text{бар}} = \frac{30\omega_{\text{бар}}}{\pi} = \frac{30 \times L_{\text{окна}}}{t_{\text{рас}} \times R_{\text{бар}} \times \pi} = \frac{30 \times L_{\text{окна}} \times V_{\text{маш}}}{R_{\text{бар}} \times \pi \times S_{\text{пос}}}, \quad (10)$$

где $n_{\text{бар}}$ – частота вращения пневмобарабана, мин⁻¹.

На основе вышеприведенной методики расчета рабочего органа для автоматической подачи рассады к посадочному аппарату составлена номограмма определения частоты вращения подающего барабана (рисунок 4).

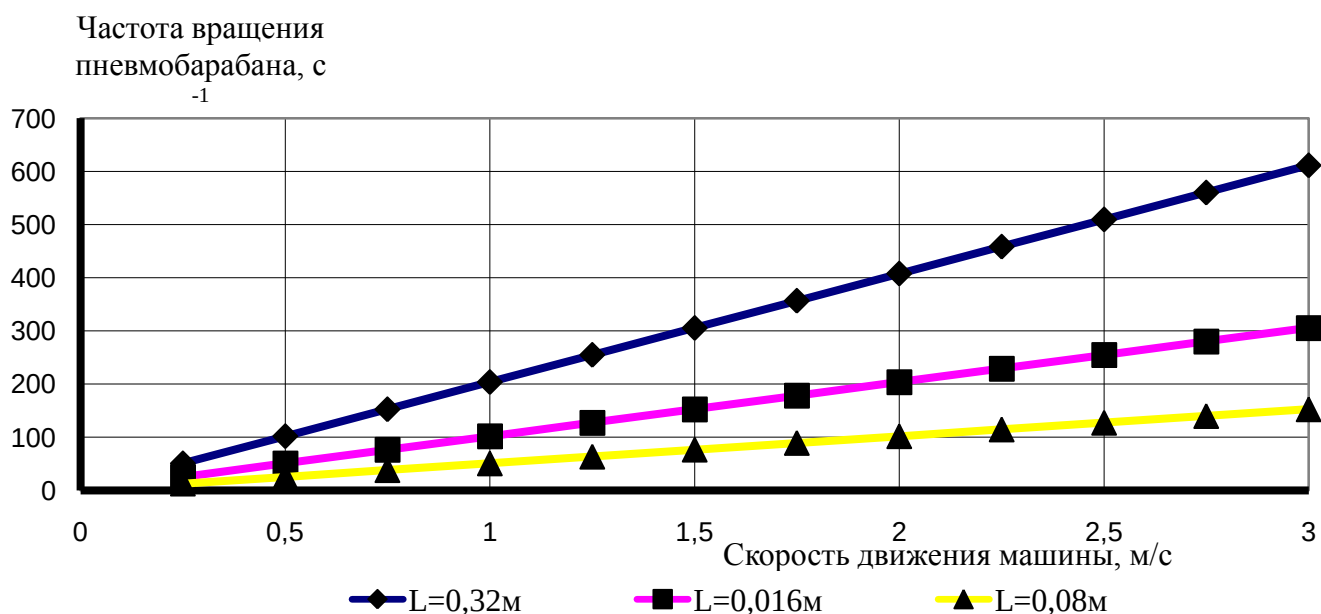


Рисунок 4. Номограмма определения частоты вращения пневматического барабана

Таким образом, обоснованы основные параметры накапливающего и подающего барабанов рабочего органа для автоматической подачи рассады в рассадодержатели посадочного аппарата: частота вращения; радиус барабана

$r = 0,75 \dots 0,1$ м; количество отверстий для пневматического удержания рассады $n = 8 \dots 10$; частота вращения подающего барабана в зависимости от шага посадки рассады и скорости движения рассадопосадочной машины.

Литература

1. Винецкий Е.И. Новая система технологических комплексов для производства табака // Техника в сельском хозяйстве. 2008. № 2. С. 8-11.
2. Чернов А.В. Рассадопосадочные машины фирмы «Hortech» [Электронный ресурс] // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. матер. II Междунар. науч.-практ. конф. (05-26 июня 2017 г., г. Краснодар) /ФГБНУ ВНИИТТИ. С. 350-355. URL: http://vniitti.ru/conf/conf2017/sbornik_conf2017.pdf
3. Чернов А.В., Винецкий Е.И., Сафаева Л.Х. Рассадопосадочные машины фирмы Ferrari (обзор) [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) / ФГБНУ ВНИИТТИ. С. 360-364. URL:http://vniitti.ru/conf/conf2017/sbornik_conf2017.pdf.
4. Голубев А.М., Наливко Г.В., Петрий А.И., Чепенко А.Н. К вопросу теории пневматического способа загрузки // Сб. НИР ВИТИМ. Краснодар, 1973. С. 159-164.
5. Микаелян Г.А., Краевая Н.И. Промышленная технология производства рассады овощных культур. М.: Колос, 1984. 143 с.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЦИОНАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН ПИЩЕВОЙ КОНОПЛИ ПУТЕМ ПОВТОРНОГО ПРЕССОВАНИЯ С ЭКСТРУДИРОВАНИЕМ

Егорова С.В., канд. техн. наук, доцент, Козлетинова М.М.

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ)», Российская Федерация, г. Москва

Аннотация. Актуальной задачей отрасли хлебопродуктов является рациональная переработка. В статье рассмотрена новая технология переработки мелкосеменной масличной культуры, с применением повторного прессования и экструзии семян пищевой конопля, для дальнейшего увеличения срока хранения муки.

Ключевые слова. Конопля, экструзия, прессование, мелкосеменная масличная культура, переработка.

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGIES OF RATIONAL PROCESSING AND SEED PROCESSING EDIBLE CANNABIS BY RE-PRESSING WITH EXTRUSION

Egorova S.V., Cand. Sc. (Tech.), Ass. Prof., Kozletinova M.M.

FSBEI HE «Moscow State University of Technology and Management named after KG Razumovsky (PKU)», Russian Federation, Moscow

Abstract. The urgent task of the bakery industry is the rational processing. The article considers a new technology of processing of small-seeded oilseeds, with the use of re-pressing and extrusion of food hemp seeds, to further increase the shelf life of flour.

Keywords. Hemp, extrusion, pressing, small-seed oil culture, processing.

В пищевой промышленности все большее внимание уделяется рациональной переработке некогда традиционной зерновой культуре – технической конопле. Разработка новой технологии позволяет сохранить полезные свойства сырья и получить усовершенствованный продукт переработки в пищевой промышленности. Совершенствование технологии глубокой переработки мелкосеменной масличной культуры, такой как пищевая конопля (разрешенной к выращиванию в РФ в 2011 году, с низким содержанием тетрагидроканнабинола) особенно важно для персонализированного питания.

Конопля посевная (*Cannabissativa* L.) – двудомное однолетнее растение, достигающее до 4 м в высоту. Семена посевной конопли имеют овальную приплюснутую с боков форму, с диаметром 4-5 мм серого или коричневого цвета. В течение долгого времени была одной из ведущих культур СССР, и составляла 80 % мирового выращивания конопли технической. Выращивается в районах Китая, Нидерландов, Франции и России.

Эти семена оказывают полезные действия на организм человека. Они содержат ценные масла, которые богаты незаменимыми полиненасыщенными жирными кислотами Омега-3 и Омега-6, находящимися в оптимальном количестве (1:3), создавая идеальный баланс в человеческом организме (в семенах конопли содержится 49 % масла). Отсутствие в составе глютена, позволяет включить их в рацион больных целиакией. Известно, что употребление семян в пищу благотворно влияют на костную ткань, благодаря содержанию в них фосфора. Они также содержат большое количество цинка, что благотворно влияет на работу мышечной и эндокринной систем. Семена обладают большим содержанием белка (пищевая конопля) и углеводов (chia), которые широко применяются в питании спортсменов [5].

Сравнительные минеральный состав и пищевая ценность представляются в таблице.

Минеральный состав семян льна и пищевой конопли

Наименование показателя	Семена пищевой конопли, в мг	Семена льна, в мг
Цинк	9,9	4,3
Натрий	5	30
Калий	1200	813
Фосфор	1650	642
Магний	700	392
Железо	8	5,7
Кальций	70	631
Пищевая ценность:	Семена конопли, в г	Семена льна, в г
Белки	48,75	18,3
Жиры	31,56	42,2
Углеводы	8,67	1,6
Пищевые волокна	4,96	27,3
Зола	6,06	3,7

Для сохранения питательных свойств и увеличения срока хранения для переработки семян разрабатывается новая технология переработки семян с использованием очистки, первого этапа прессования «холодного отжима», с последующей экструзией, повторным прессованием и дальнейший измельчением в муку [3].

Увеличение выхода льняной муки достигается путем снижения масличности жмыха и возврата непросеянного остатка жмыха на повторное измельчение. Снижение масличности жмыха в предлагаемом способе достигается применением двух этапов прессования с промежуточным экструдированием.

Существует технология однократного горячего прессования, предусматривающая измельчение семян и влаготепловую обработку мятки при температуре не менее 120 °С в течение 30-40 минут. При этом масличность жмыха составляет 10-12 %.

Существует технология, в которой: берут целые чистые предварительно промытые семена конопли, просушивают их при температуре 80-90 °С в течении 15-25 минут в семенной массе до влажности не более 8 %, затем охлаждают, измельчают и фасуют, не отделяя от лузги [2].

Данный вариант получения пищевой муки из масличных семян, в частности семян пищевой конопли, имеет существенные недостатки. Конопляные семена содержат масло с высоким содержанием легкоокисляемой линоленовой кислоты, поэтому промывка семян и высокая температура сушки интенсифицируют гидролитические и окислительные процессы в масле и в муке и оно имеет высокую степень окислительной порчи. Соответственно, мука, полученная из такого жмыха, имеет короткий срок хранения [4].

В новом способе переработке зерновой культуры, впервые примененный в Чехии компанией Инста-Про для семян сои, показана схема переработке без первичного прессования, а сразу с применением экструзии. Такая технология не подходит для высокомасличных культур, из-за большого содержания масла затрудняется процесс экструдирования, что приводит к меньшему выходу муки.

Для семян высокомасличных культур начали применять метод, сочетающий в себе прессование с экструдированием. Он был применен чешской фирмой Фармет для семян рапса. Здесь используется следующая схема извлечения масла: предварительное прессование – экструдирование – окончательное прессование. Масличные семена прессуются в предварительном прессе при температуре 60-70 °С так, чтобы содержание масла в жмыхе после первой ступени было оптимальным для последующей экструзии (примерно 20 % масла на а.с.в.). Жмых после предварительного прессования обрабатывается в экструдере, где происходит его интенсивное сжатие, механическое разрушение клеток и кратковременное (2-4 сек.) нагревание до 110-120 °С. Затем из экструдата отжимается масло с помощью прессов второй ступени (завершающие прессы) с высоким показателем выхода масла. В процессе экструзии желатинируется крахмал и это повышает его усваиваемость, также повышается перевариваемость клетчатки за счет ее измельчения в процессе трения и истирания. В процессе экструзии повышается перевариваемость белков за счет разрушения в молекулах белка вторичных связей, сами аминокислоты при этом не разрушаются. Имеется опыт по переработке семян подсолнечника по указанной технологии. Литературных данных по переработке семян технической конопли двойным прессованием с экструдированием не найдено [3].

После пройденных этапов: предварительной очистки семян от примесей, этапов отжима, последующего экструдирования жмыха и второго этапа отжима, полученный продукт, проходит через сита номер 0,67, для дальнейшей фасовки.

Представленная схема получения пищевой муки из семян технической конопли позволит сохранить большее количество витаминов, улучшит перевариваемость белка и клетчатки, что позволит расширить применение, в частности подойдет для персонализированного питания.

Литература

1. Щербаков В.Г. Биохимия и товароведение масличного сырья. 2-е изд., (перераб. доп.). М.: Пищевая промышленность, 2009. 336 с.
2. Самофалова Л.А. Способ получения пищевой муки масличных семян// Патент России 0002199244 С2. 2003.
3. Мустафаев С.А, Калиенко Е.А, Андржайчак А., Зарубежные А.С., Способ получения пищевой льняной муки// Патент России 2584590. 2015.
4. Технология отрасли (Производство растительных масел) : учебник / Л.А. Мхитарьянц, Е. П. Корнена, Е. В. Мартовщук [и др.]. СПб.: ГИОРД, 2009. 352 с.
5. <http://www.intelmeal.ru/nutrition/foodinfo-seeds-sunflower-seed-kernels-dried.php>

МОДЕРНИЗАЦИЯ НА ЗАО «КУРСКИЙ КОМБИНАТ ХЛЕБОПРОДУКТОВ» ТЕХНОЛОГИИ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА

Егорова С.В., канд. техн. наук, доц., Тихий В.М., Андрющенко В.В.

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ)», Российская Федерация, г. Москва
АПК «Стойленская Нива», Российская Федерация, г. Москва

Аннотация. Увеличение урожая зерновых в регионе и объёмов его поступления на элеватор ЗАО «Курский Комбинат Хлебопродуктов», ставит необходимость совершенствования линии по послеуборочной обработке сырья и модернизации линии приёмки зерна с автомобильного транспорта.

Ключевые слова. Мукомольный завод, технология, прием зерна, авторазгрузчик, элеватор.

MODERNIZATION OF THE TECHNOLOGY OF PRE-TREATMENT AND GRAIN TREATMENT AT THE KURSK PLANT OF BAKERY PRODUCTS

Egorova S.V., Cand. Sc. (Tech.), Ass. Prof., Tikhii V.M., Andryushenko V.V.

FSBEI HE «Moscow State University of Technology and Management
named after KG Razumovsky (PKU)», Russian Federation, Moscow
AIC «Stoylenskaya Niva», Russian Federation, Moscow

Abstract. The increase in grain harvest in the region and the volume of its receipt at the elevator of CJSC “Kursk Combine of Bakery Products” puts the need to improve the line for post-harvest processing of raw materials and modernize the line for receiving grain from motor transport.

Keywords. Flour mill, technology, grain reception, autoloader, elevator.

Мукомольно-крупяная промышленность входит в наиболее социально значимую отрасль агропромышленного комплекса. Вырабатываемые из муки хлеб, хлебобулочные, макаронные и крупяные изделия необходимы всему населению в любом возрасте. Поэтому одним из важных критериев продовольственной безопасности страны, является стабильное обеспечение продуктами потребления переработки зерна. Продукты хлебной группы имеют высокую пищевую ценность. Четвертую часть рациона россиян составляют именно зернопродукты [1, с. 19].

ЗАО «Курский комбинат хлебопродуктов» – одно из ведущих и динамично развивающихся зерноперерабатывающих предприятий Курской области и Центрально-Черноземного региона, которое уже не первое десятилетие поставляет на местный, региональные и федеральный рынки, а также рынки стран СНГ, высококачественную продукцию, представленную

пшеничной мукой всех сортов, манной крупой и различными видами комбикормов.

Сырьевой потенциал для мукомольной промышленности в РФ вполне достаточен для ежегодного производства разнообразных сортов муки на удовлетворение потребностей хлебопекарной, кондитерской и макаронной промышленности. Мельница ЗАО «Курский комбинат хлебопродуктов», оснащенная лицензионным оборудованием, перерабатывает свыше 400 тонн зерна в сутки. Получаемая мука составляет более 60 % от общего объема производства муки в Курской области, что по праву позволяет называть наш комбинат «Мельницей Соловьиного Края».

В настоящее время на комбинате хранится 13,635 тыс. тонн пшеницы интервенционного фонда РФ, что свидетельствует о доверии к предприятию и уровню его работы со стороны правительства РФ.

Производственные мощности, имеющиеся на ЗАО «ККХП» требуют частичной модернизации, проведя которую, завод увеличит переработку до 500 тонн зерна в сутки.

В работе предлагается следующая методика оценки экономической целесообразности замены машин и оборудования на мукомольном предприятии:

1. Выявить количество технологического оборудования, подлежащего к замене на мукомольном предприятии.

2. Провести маркетинговые исследования по выявлению предложений, как на внутреннем, так и на внешнем рынках по видам требуемых машин и оборудования для мукомольного предприятия.

3. При рассмотрении предложений необходимо учесть затраты по доставке оборудования на мукомольное предприятие и после чего определить общую сумму по всем предлагаемым вариантам [3, с. 142-144].

Усовершенствование линии автомобильного приёма на элеваторе ЗАО «ККХП» представлено в рисунке.

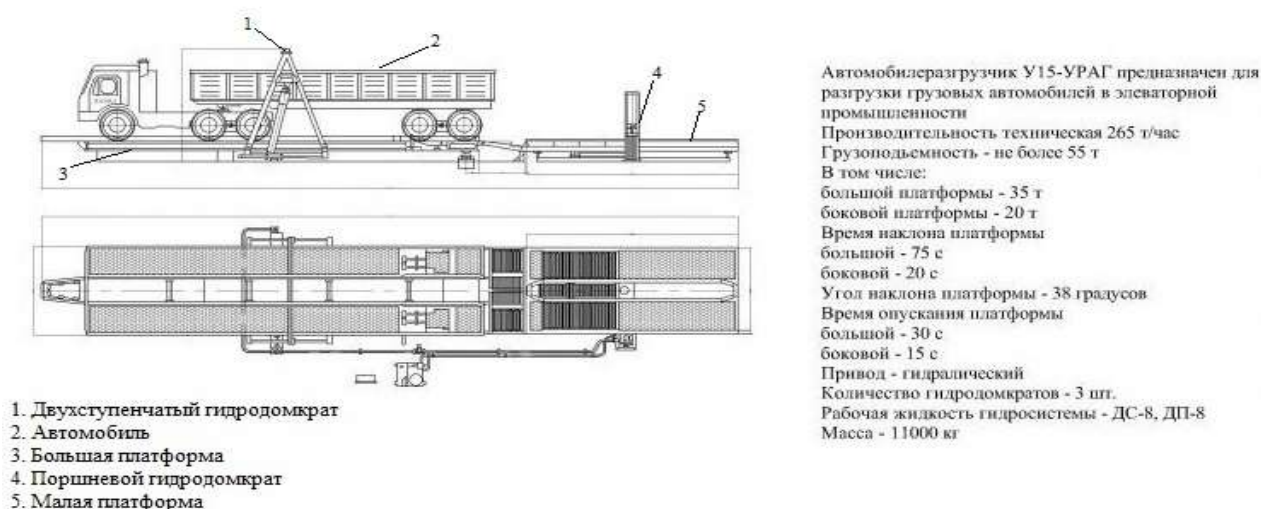


Рисунок. Модернизация линии автомобильного приёма на элеваторе
ЗАО «Курский Комбинат Хлебопродуктов»

Принцип работы У15-УРАГ несложный, после въезда на платформу со стороны проездной решетки груженого автомобиля и подгона его задних колес к самоустанавливающимся упорам, поднятым в рабочее положение, шофер покидает машину и открывает задний борт. После включения системы управления, насос подает масло в гидродомкраты, которые поднимают платформу на заданный угол. Когда поршни домкрата дойдут до крайнего верхнего положения, открываются перепускные окна, через которые масло перекачивается обратно в бак. В этом положении поршней масло циркулирует в системе. После поступления с пульта управления команды на опускание, электромагнит выключается, плунжер крана под действием пружины опускается и открывает канал для слива масла из гидродомкрата в бак. Под действием силы тяжести автомобиля платформа опускается в нижнее положение [4, с. 5-7].

Усовершенствование линии автомобильного приема, позволит предприятию осуществлять быстрый прием зерна, тем самым значительно снизить затраты на объем труда водителей и снизить эксплуатационные нагрузки на автотранспорт.

Модернизация так же требуется линии подработки зерна и удаления отходов на элеваторе ЗАО «ККХП». В таблице указаны единицы техники и их производственные мощности.

Таблица

Подбор оборудования при совершенствовании линии подработки зерна и удаления отходов на элеваторе ЗАО «ККХП»

Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, кг	Технические характеристики
1	2	3	4	5
Цепной конвейер	2КПС(3)-320	1	1820	Проект. L=21070 мм, N=7,5 кВт, 100 т/ч
Цепной конвейер	K40	1	755	Проект. L=18630 мм, N=2,2 кВт, 25 т/ч
Цепной конвейер	K40	1	432	Проект. L=12530 мм, N=1,5 кВт, 25т/ч
Ковшовый элеватор (нория)	E130	1	328	Проект. L=12130 мм, N=1,1 кВт, 20 т/ч
Сепаратор	A1-БИС-100	1		Сущ.
Сепаратор	A1-БИС-100	1	160	Проект. N=1,5 кВт
Аспирационная коробка	ГАММА 100	1	560	Проект. N=3,55 кВт
Задвижка	ЗЭРО-300	1	44,5	Проект. N=0,37 кВт
Задвижка эл. для 2КПС(3)-320		4	116	Проект. N=0,37 кВт

1	2	3	4	5
Циклон	4БЦШ-400	1	320	Проект.
Шлюзовый затвор	Ш304	1	154	Проект. N=0,37 кВт
Вентилятор	ВПЦ 7-40-4	1	54	Проект. N=4,0 кВт; 3000 об/мин
Бункер отходов		1		Сущ.
Бункер отходов		2		Сущ.

Мукомольное предприятия в обозримом будущем представляются нам в виде отлично оформленного архитектурного ансамбля зданий основных, подсобных и вспомогательных цехов. В них по последнему слову технической эстетики будет произведена планировка технологического оборудования, транспортных и других средств; экономичные и высокопроизводительные машины станут безопасными, бесшумными и надежными в длительной эксплуатации [2, с. 3].

Технологический процесс и его контроль будут полностью управляться автоматическими средствами и электронно-вычислительными машинами. Оператор с пульта по телевидению будет обозревать ход процесса, обеспечивая его непрерывность. Внутри производственных помещений – не должно быть пыли, красивая гамма цветов; комфорт, образцовые санитарно-гигиенические условия, высокая культура, четкая организация труда; механизированная уборка, удобные чистые и светлые бытовые помещения и т.д.

Модернизация на ЗАО «Курский Комбинат Хлебопродуктов» производственной линии увеличит объем перерабатываемого сырья. В эру научных инноваций руководить производством на научной основе будут специалисты высшей и средней квалификации, что позволит Агрохолдингу «Стойленская Нива» быть драйвером в системе экономического развития Российской Федерации.

Литература

1. Алимкулов Ж. Развитие инновационных технологий перерабатывающей и пищевой промышленности // Пищевая и перерабатывающая промышленность России. 2017. № 11.
2. Егорова С.В., Авдеев В.В., Андрищенко В.В., Марусин К.С. Особенности нового направления в функциональном и лечебном питании отдельных групп населения // EUROPEAN SCIENTIFIC CONFERENCE. 2018. С. 75-77.
3. Егорова С.В, Линниченко В.Т., Журина Е.К. Актуальные задачи комплексной переработки сырья// Хлебопродукты. 2018. № 5. С. 51-53.

4. Мартыненко Я.Ф., Чеботарев О.Н. Проектирование мукомольных и крупяных заводов с основами САПР. М.: ВО «АГРОПРОМИЗДАТ», 2016. С. 46-58.
5. Рябичева Ю.В. Совершенствование технологий по производству муки // Молодежный научный форум: Естественные и медицинские науки: электр. сб. ст. по мат. XXXIX междунар. студ. науч.-практ. конф. № 10(38). (дата обращения: 02.02.2019).

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА НА ПАО «НОВОРОССИЙСКИЙ КОМБИНАТ ХЛЕБОПРОДУКТОВ»

Егорова С.В., канд. техн. наук, доцент, Утюшева Е.М.

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ)», Российская Федерация, г. Москва

Аннотация. Проблема повышения качества продукции и рационального использования сырья – неотъемлемая часть конкурентоспособности продукции. Ее решение требует целенаправленной, заинтересованной и ответственной деятельности. Для улучшения качества зерна предлагается совершенствование линии по послеуборочной обработке зерна в системе зерноочистки и рационального применения РГС по экспозициям для обеззараживания емкости силоса в элеваторе с применением генератора азота на ПАО «Новороссийский комбинат хлебопродуктов».

Ключевые слова. Регулируемая газовая среда, послеуборочная обработка, хранение зерна.

IMPROVING THE TECHNOLOGY OF POST-HARVEST HANDLING AND STORAGE OF GRAIN AT PJSC «NOVOROSSIYSK KOMBINAT KHBOPRODUKTOV»

Egorova S.V., Cand. Sc. (Tech.), Ass. Prof., Utyusheva E.M.

FSBEI HE «Moscow State University of Technology and Management
named after KG Razumovsky (PKU)», Russian Federation, Moscow

Abstract. The problem of improving product quality and the rational use of raw materials is an integral part of product competitiveness. Its solution requires purposeful, interested and responsible activities. To improve the quality of grain, it is proposed to improve the line for post-harvest processing of grain in the grain cleaning system and rational use of CWG for exposures for disinfecting the silo capacity in the elevator using a nitrogen generator at Novorossiysk kombinat khleboproduktov.

Keywords. Adjustable gaseous environment, post-harvest processing, grain storage.

В России производство зерна играет весомую роль в обеспечении продовольствием населения страны. Зерно является сырьем для многих отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности. К ним относятся мукомольная, крупяная, пивоваренная, спиртовая, крахмалопаточная, а также комбикормовая отрасли. Поэтому важно уделять внимание послеуборочной обработке и обеззараживанию зерна от вредителей хлебных запасов.

Для защиты зерна широко используются химические методы борьбы, заключающиеся в применении различных пестицидов. Однако, применение ядовитых веществ опасно для здоровья людей, а также многие виды насекомых постепенно привыкают к высокотоксичным пестицидам и для их ликвидации требуются более высокие дозы.

Так же используют нехимические методы борьбы, такие как изменение состава воздуха в межзерновом пространстве по средству вытеснения компонентов кислорода, другими компонентами, такими как углекислый газ, азот и их смесь, тем самым вызывая гибель насекомых за счет кислородного голодания.

Хранение зерна ответственный этап. Для этого используют силосы элеваторов с регулируемой газовой средой, которые очень востребованы для хранения зерновой массы. На ПАО «Новороссийский комбинат хлебопродуктов» планируется установить такие силосы в ходе реновации элеватора.

Из-за непрерывной работы установки, поддерживающей определенные характеристики помещения, метод регулируемой газовой среды требует больших энергозатрат. Поэтому, разработка оборудования с меньшей затратой электроэнергии и большей производительностью является актуальной в данное время.

Состав атмосферы играет существенную роль в хранении зерна. При недостатке кислорода в системе хранения у насекомых наступает гибель.

Станция РГС это комплекс основного и вспомогательного оборудования, необходимый для создания и поддержания РГС заданного состава в силосе элеватора.

Адсорбционное разделение воздуха относится к циклическим адсорбционным процессам, регенерация адсорбента в которых происходит за счет снижения общего давления. Данный процесс называется короткоцикловой адсорбцией или PSA «Pressure Swing Adsorption». Принцип адсорбционного (Pressure Swing Adsorption) PSA получения азота основан на физических явлениях адсорбции и диффузии.

Адсорбентом является высокопористое твердое вещество, способное поглощать молекулы разных газов. Каждый газ из промышленных газов в зависимости от физических свойств, имеет свою адсорбционную величину. Поэтому, для каждого из них применяется свой адсорбент.

Чем больше влажность хранящегося зерна, тем интенсивнее происходит процесс его дыхания. В зависимости от этого экспозиция работы РГС будет меняться. Так, для пшеницы, ржи и овса влажностью от 13,5-15,5 % экспозиция зерна будет варьироваться от 7 до 8 часов в сутки. Для подсолнечника влажностью от 7-8 % - 5-6 часов, для кукурузы, влажностью от 12,5 до 15,5 % – 6-7 часов.

Разработанные режимы РГС подходят для разных культур и их технологического состояния, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Режимы РГС в зависимости от культуры и ее технологического состояния

Культура	Влажность зерна	t°С зерновой насыпи	Время экспозиции РГС
Пшеница Рожь Овес	Сухое зерно 13,5-14,5 %	20-21 ⁰ С	7 часов
	Зерно средней сухости 14,5-15,5 %		8 часов
Подсолнечник	Сухое зерно 7,0 %	20-21 ⁰ С	5 часов
	Зерно средней сухости 7,0-8,0 %		6 часов
Кукуруза	Сухое зерно 12,5-13,5 %	20-21 ⁰ С	6 часов
	Зерно средней сухости 13,5-15,5 %		7 часов

Качество зерна, хранящего при регулируемой газовой среде, остается неизменным на протяжении долгого времени. Проведя анализ качества зерна хранящегося в РГС, с содержанием кислорода менее 1 %, установили, что зерно сохраняет свои технологические и мукомольные качества, цвет и запах остаются неизменными, и соответствуют стандартам ГОСТ 3040-55. качество зерна при хранении в РГС, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Качество зерна при хранении в РГС

Показатели качества	Пшеница	Рожь	Овес	Кукуруза	Подсолнечник
Цвет	Нормальный	Нормальный	Нормальный	Нормальный	Нормальный
Запах	Нормальный	Нормальный	Нормальный	Нормальный	Нормальный
Натура, г/л	770	730	460	720	380
Энергия прорастания, %	93	92	93	91	90
Всхожесть, %	95	95	96	98	97
Зольность зерна, %	1,69	1,66	2	1,8	
Масса 1000 зерен, г	28,6	27,2	30	69,9	86,5

Таким образом, благодаря установке РГС предприятию удастся снизить потери зерна за год, что является существенным показателем и несет экономическую выгоду.

Литература

1. Бутковский В.А. Технология мукомольного, крупяного и комбикормового производства / В.А. Бутковский, Е.М. Мельников. М.: Агропромиздат, 1981. 264 с.

2. Малин Н.И. Технология хранения зерна. М.: Колос, 2005. 280 с.
3. Егорова С.В, Линниченко В.Т., Журина Е.К. Актуальные задачи комплексной переработки сырья // Хлебопродукты. 2018. № 5. С. 51-53.
4. Егорова С.В. Использование технологии прерывистого вентилирования на этапах послеуборочной обработки зерна // Церевитиновские чтения - 2017: Материалы IV конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2017. С. 145-146.
5. Закладной Г.А. Теоретические основы концепции ресурсосбережения и ее практическое значение в системе защиты зерна и зернопродуктов от вредителей хлебных запасов // Хранение и переработка сельхоз. сырья. 2002. № 2. С. 17-20.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИЕМОВ СУШКИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Пестова Л.П., *канд. техн. наук*, Винеvский Е.И., *д-р техн. наук, проф.*,
Чернов А.В.

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

Аннотация. В статье описаны методы, позволяющие интенсифицировать процесс сушки растительного материала, сократить энерго- и трудозатраты. Рассмотрены некоторые теоретические вопросы, конструктивные особенности оборудования.

Ключевые слова. Лекарственные растения, способы сушки, энергоподвод, интенсификация, энергозатраты.

PERFECTION OF DRYING PLANT DRYING RECEPTIONS

*Pestova L.P., Cand. Sc. (Tech.), Vinevskii E.I., Dr. Sc. (Tech.) Prof.,
Chernov A.V.*

FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The article describes methods that allow to intensify the process of drying plant material, to reduce energy and labor costs. Some theoretical questions, design features of the equipment are considered.

Keywords. Medicinal plants, methods of drying, energy supply, intensification, energy consumption.

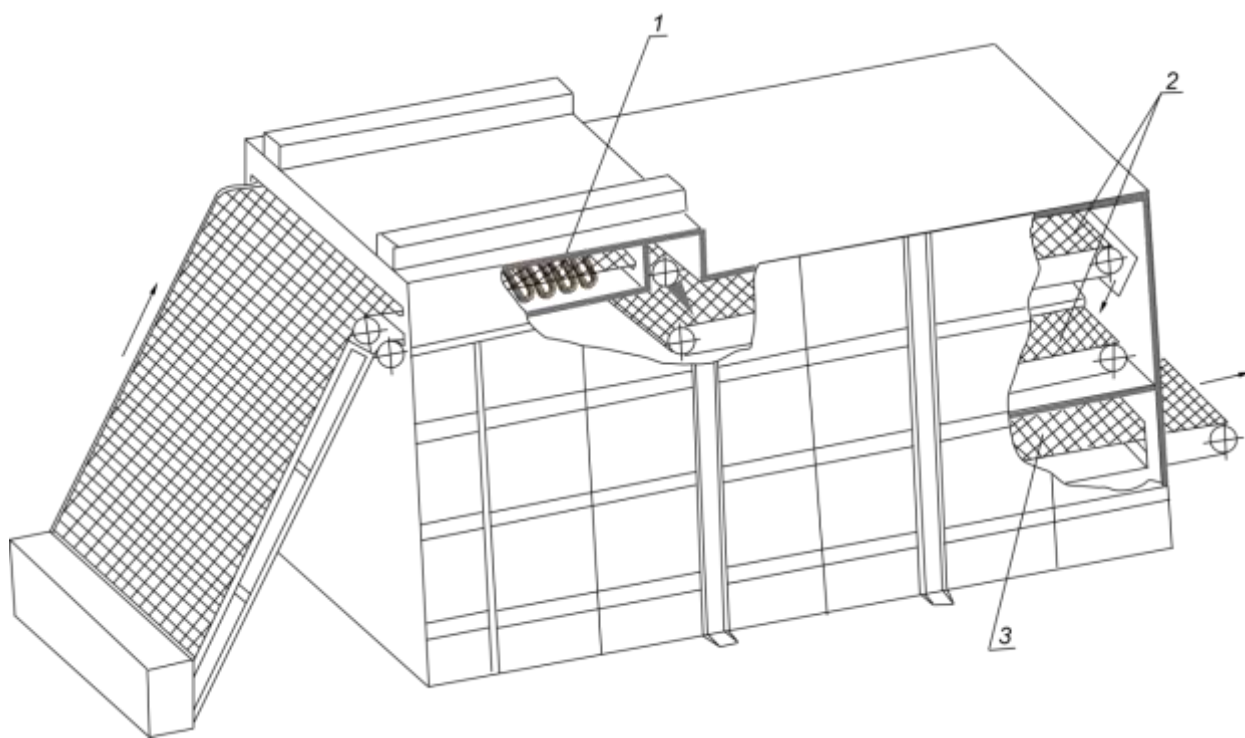
Каждое лекарственное растение содержит в себе ряд биологически активных веществ, которые оказывают лечебное воздействие на организм

человека. Состав их разнообразен. Это органические кислоты, сахара, витамины, эфирные и жирные масла, фитонциды, алкалоиды, минеральные соли, которые содержатся в растениях в определенных отношениях [1].

Существующая технология сушки лекарственных растений в естественных условиях (в слое или развешенных пучками) пригодна только при производстве небольшого количества сырья. Процесс сушки трудоемкий, длительный и сопряжен с потерями.

В 80-х годах XX в. для сушки сырья ромашки использовали ленточные установки на паровом обогреве. В современных условиях разработка промышленной технологии с использованием других методов энергоподвода позволит ускорить процесс сушки лекарственных трав, снизить потери и трудозатраты на производство лекарственного сырья.

На основании исследований, проведенных в институте совместно с учеными МТИПП (Леончиком Б.И. и Усачевым С.Г., 1983 г.) была разработана схема установки, режимы предварительной обработки и сушки растительного материала на примере табака. Установлено, что использование ИК-излучения и последующей сушки листьев конвективным способом с успехом могут быть использованы при сушке материала растительного происхождения, в том числе и лекарственных трав (рисунок) [2].



1 – зона фиксации; 2 – зона досушки; 3 – зона гигротермической обработки

Рисунок. Схема сушильной установки с использованием
для фиксации цвета ИК-излучения

Установка представляет собой непрерывно действующую ленточную многоярусную сушилку с паровым обогревом и принудительной вентиляцией воздуха, состоящей из зон фиксации 1, досушки 2, гигротермической обработки 3. Установка работает следующим образом.

Растительный материал тонким слоем = 10 мм (табак 1-1,5 листа) раскладывают на сетчатый транспортер, который подает его в зону фиксации цвета и подсушки инфракрасным излучением. Генераторами ИК-излучения служат ТЭНы с отражателями из нержавеющей стали или полированного алюминия. Материал облучается сверху.

Фиксация и подсушка растительного материала осуществляется в две стадии. В первой – материал облучается потоком плотностью $(0,4-0,5) \times 10^4$ Вт/м² в течение 50-60 с. На второй стадии плотность потока снижается до $(0,2 - 0,23) \times 10^4$ Вт/м², длительность второй стадии 210-270 с. В результате фиксации и подсушки ИК-излучением температура материала повышается до 78-80°C, окраска фиксируется и материал высыхает в установке за 3,5-4 часа.

Из зоны фиксации и подсушки материала поступает в зону досушки, где слой увеличивается до 80 мм.

Температура и относительная влажность воздуха, нагнетаемого в эту зону воздухо-приготовительным устройством, соответствует 70-80°, ф – 5-10 %, продолжительность обработки на первом транспортере составляет 30-40 мин. Далее листья поступают на второй, третий транспортеры зоны досушки. Толщина слоя увеличивается в два раза. Воздух, поступающий в эту зону имеет вышеуказанные параметры. Продолжительность досушки составляет 1,5-2 часа. Вентиляция работает в режиме рециркуляции. Высушенные листья поступают на сортировку и упаковку.

Использование ИК-излучения позволяет сократить продолжительность сушки растительного материала в 2 раза, по сравнению с существующими способами сушки лекарственных материалов [3]. Расход электроэнергии составляет 1,2 кВт на 1 кг материала.

При проведении исследований изучена возможность использования для сушки некоторых лекарственных растений табачное оборудование и сушильные сооружения для естественной сушки табака. Материалом для исследований служили кустистые растения видов Базилик фиолетовый и базилик зеленый, лофант анисовый, выращенные на опытном участке института.

Базилик фиолетовый. Однолетнее растение высотой до 50 см, обладает более выраженным ароматом, чем Базилик зеленый и широко используется в традиционных азиатских и кавказских кухнях. Наиболее востребованы такие сорта фиолетового базилика как: «Пурпурный», «Мавританский», «Застольный», «Москворецкий», которые имеют лучший вкус и аромат.

Базилик зеленый. Кустики этой разновидности имеют светло-зеленые листья, высота растения 35-45 см. Аромат варьирует в зависимости от сортовой принадлежности, но менее интенсивен, чем у базилика фиолетового. Популярны сорта: «Зеленый василек», «Любимый», «Взрыв», «Тонус».

Базилик содержит витамины С, В2, РР, аскорбиновую кислоту, провитамин А, сахар, кинотин, Р-рутин и тенезиды. Содержание масла в базилике достигает 1,5-2%.

Базилик является иммуностимулирующим средством, защищает от вирусных, грибковых и бактериальных инфекций дыхательных путей, в том числе облегчает симптомы бронхиальной астмы и бронхита.

Убирали растения два раза за сезон: первый сбор проводили до цветения – срезали побеги с семенами, оставив нижние листочки, а второй – во время цветения (июль-сентябрь).

Известно, что при правильной сушке растение не теряет окраску, вкус и запах, при этом на листья не должны попадать солнечные лучи, а помещение хорошо проветриваться.

Высушенные листья легко ломаются и измельчаются в порошок.

Учитывая эти рекомендации, при подготовке собранного материала к сушке использовали табакопришивную машинку марки «Апшерон», с помощью которой закрепляли стебли на шнур, а также малогабаритные кассеты [4]. Шнуры с закрепленными на них стеблями растений навешивали на штанги в специально изготовленную установку, а кассеты – на стеллаже, установленном под ее крышей [5, 6]. Листья и побеги растений первого срока уборки раскладывали тонким слоем на рамках, покрытых мелкой сеткой из нержавеющей стали. Рамки помещали на трехъярусном стеллаже.

Сушку материала проводили в естественных условиях, где воздухообмен осуществлялся за счет максимального использования воздушного потока, поступающего в установку через вентиляционный проем под односкатной крышей, с помощью которого воздух направлялся в массу растительного материала, опускался и через нижний вентиляционный проем в ограждающей панели выходил наружу.

Данная установка обеспечивает достаточную вентиляцию, о чем свидетельствует хорошая окраска сырья.

Продолжительность сушки материала зависела от среднесуточной температуры атмосферного воздуха и биологических особенностей вида изучаемых растений.

Так, побеги и листья растений базилика и лаванды высохли одновременно. Кусты базилика зеленого и лаванды анисового – одновременно, а фиолетового – на 3-7 суток дольше.

Предварительно измельченные растения на отрезки длиной 1-1,5 см высохли одновременно за 7-10 суток.

Наименьшая продолжительность сушки в естественных условиях отмечена при температуре 25-28°C и относительной влажности воздуха $\phi = 20-30 \%$.

Таким образом, проведенные исследования показали целесообразность высушивания листьев и побегов лекарственных растений базилик и лаванда в ленточных сушилках комбинированным способом, а кустов – в естественных с использованием малогабаритных кассет, универсального стеллажа и сушилki для естественной сушки.

Литература

1. Ужегов Г.Н. Народный лекарь. М.: ТЕРРА – книжный клуб, 1999 432 с. (Домашний доктор).
2. Пестова Л.П., Петрий А.И., Саломатин В.А., Винецкий Е.И. Способы интенсификации тепло-массообмена при сушке табака // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. матер. II Междунар. науч.-практ. конф., 05-26 июня 2017 г. /ФГБНУ ВНИИТТИ. Краснодар, 2017. С. 330-334. URL: http://vniitti.ru/conf/conf2017/sbornik_conf2017.pdf
3. Усачев С.Г. Гигротермическая обработка листового табака с применением ИК и СВЧ-излучения: автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 1983. 21 с.
4. Патент на полезную модель № 74773 /РФ/. Устройство для сушки табака / С.А. Тимошенко, Н.Н. Винецкая, Э.П. Морозова [и др.]. Оpubл. 20.07.2008, Бюл. № 20.
5. Патент на полезную модель № 132683 /РФ/. Кассета для сушки табака / Л.П. Пестова, А.И. Петрий, Е.И. Винецкий [и др.]. Оpubл. 27.09.2013, Бюл. № 27.
6. Патент на полезную модель № 166647 /РФ/. Стеллаж – накопитель для послеуборочной обработки табака / Л.П. Пестова, Е.И. Винецкий, И.Б. Поярков [и др.]. Оpubл. 10.12.2016, Бюл. № 34.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕГО ОРГАНА ДЛЯ ПОДАЧИ МАЛЫХ ПАРТИЙ РАССАДЫ К ПОСАДОЧНОМУ АППАРАТУ

Чернов А.В., Винецкий Е.И., д-р техн. наук, проф.

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

Аннотация. Разработан автомат для подачи рассады к посадочному аппарату. Оптимизированы параметры разработанного рабочего органа для автоматической подачи рассады к посадочному аппарату. Экспериментально определены оптимальные параметры рабочего органа для автоматической подачи рассады к посадочному аппарату, при которых достигается максимальная полнота передачи рассады от накопительного к подающему барабану.

Ключевые слова. Многофакторный эксперимент, рассадопосадочный аппарат, рабочий орган, рассада, оптимизация.

OPTIMIZATION OF THE PARAMETERS OF THE WORKING BODY FOR THE SUBMISSION OF SMALL PARTIES OF SEARCHING TO THE LANDING APPARATUS

Chernov A.V., Vinevskii E.I., Dr. Sc. (Tech.), Prof.

FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco,
Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

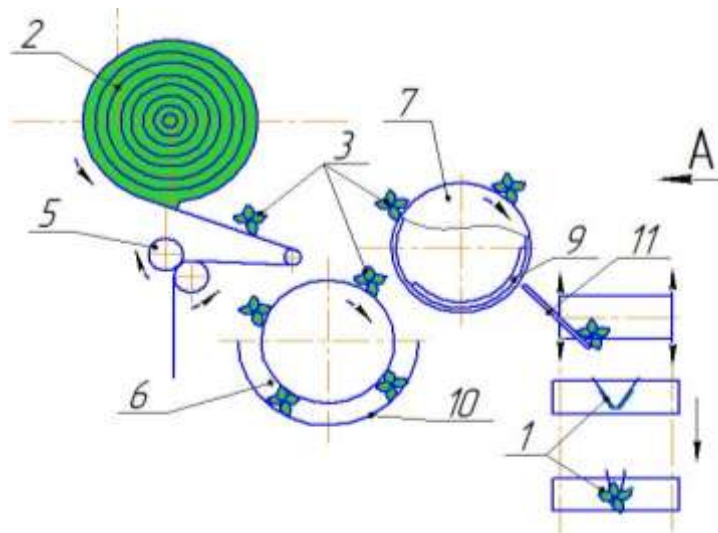
Abstract. An automatic machine for feeding seedlings to the planting unit has been developed. Optimized the parameters of the developed working body for automatic feeding of seedlings to the planting unit. Experimentally determined the optimal parameters of the working body for the automatic feeding of seedlings to the planting unit, at which the maximum completeness of transfer of seedlings from the storage tank to the feed drum is achieved.

Keywords. Multi-factor experiment, transplanter, working organ, seedlings, optimization.

При посадке рассады, выращиваемой в парниках обычным способом, подготовка ее к посадке производится путем ручной выборки, формированием партий и подачи их к посадочному аппарату. При проведении селекционных работ требуется высадка рассады различных сортов малыми партиями. Для повышения производительности труда при посадке малых партий рассады необходима оптимизация подготовительных работ, то есть выбор соответствующего накопителя рассады и разработка устройства для его применения.

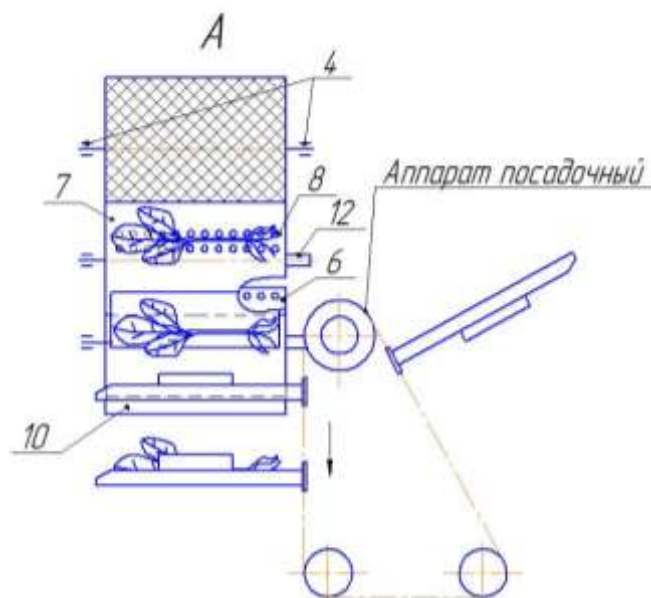
Во ВНИИТТИ разработан автомат для подачи рассады к посадочному аппарату [1] (рисунки 1, 2), состоящий из бункера-накопителя в виде рулона 2 для рассады 3, установленного в направляющих 4 и снабженного устройством для его размотки 5. Подающее устройство выполнено в виде двух пневматических барабанов, накопительного 6 и подающего 7, имеющих окна присоса 8. Подающий барабан 7 снабжен неподвижной заслонкой-отсекателем вакуума 9, а накопительный барабан оснащен поддоном 10. Для направления рассады в захваты рассадодержателей 1 имеется скатная доска 11. Для соединения пневматических барабанов 6 и 7 с источником вакуума используются воздухопроводы 12. Рабочий орган работает следующим образом. Бункер-накопитель в виде рулона 2 со свернутой в нем параллельно оси рулона рассадой 3, установленный в направляющих 4 и кинематически связанный с накопительным и подающим барабанами 6 и 7, при включении автомата, начинает размотку при помощи устройства для размотки 5 подавая рассаду 3 на накопительный барабан 6 стеблем вдоль оси барабана. Накопительный пневматический барабан 6 отверстиями присоса 8, расположенными вдоль оси барабана по всей длине барабана, присасывает рассаду 3 к поверхности накопительного барабана 6. При повороте накопительного барабана 6 рассада 3, проходя в зазор между барабанами 6 и 7, попадает в зону повышенного разрежения, создаваемого подающим барабаном 7 и присасываясь к его

отверстиям присоса 8, отрывается от накопительного барабана 6 и переходит на подающий барабан 7. Отрыв происходит за счет повышенного уровня вакуума и повышенной скорости вращения подающего барабана 7. При дальнейшем повороте подающего барабана 7 вокруг своей оси рассада 3 попадает в зону отсечения вакуума, создаваемую неподвижной заслонкой – отсекателем вакуума 9.



1 – рассадодержатель; 2 – накопитель рассады; 3 – рассада; 5 – устройство для размотки;
6 – накопительный барабан; 7 – подающий барабан; 9 – заслонка – отсекающий вакуум;
10 – поддон; 11 – скатная доска

Рисунок 1. Схема рабочего органа для автоматической подачи рассады к посадочному аппарату для подачи рассады к посадочному аппарату (вид сбоку)



4 – направляющие; 7 – подающий барабан; 8 – отверстия присоса; 10 – поддон;
12 – воздушные каналы

Рисунок 2. Схема рабочего органа для автоматической подачи рассады к посадочному аппарату для подачи рассады к посадочному аппарату (вид А)

В предлагаемом рабочем органе ликвидация невозвратимых потерь рассады, незахваченной подающим барабаном 7 с накопительного барабана 6 осуществляется возвращением рассады на барабане 6 для повторного захвата, поскольку бункер-накопитель в виде рулона 2, в отличие от бункера от прототипа, не является препятствием для этого, давая свободный проход для рассады. Накопительный барабан 6 при вращении возвращает прикрепленную к барабану рассаду в радиально-регулируемый зазор между барабанами для повторного захвата подающим барабаном 7. Для устранения потерь рассады при ее возвращении для поддержки стеблей используется поддон 10 с регулируемым зазором.

Целью исследований являлась оптимизация параметров разработанного рабочего органа для автоматической подачи рассады к посадочному аппарату.

Ранее проведенными исследованиями были определены коэффициенты трения покоя рассады табака о различные материалы [3].

Для определения оптимальных режимов работы был применен математический метод планирования многофакторного эксперимента [2]. Составлен ортогональный план и матрица планирования 3-х факторного эксперимента (таблица 1).

Таблица 1

Матрица планирования 3-х факторного эксперимента

	g	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃	У Параметр оптимизации
Полный факторный эксперимент 2 ²	1	1	1	1	1	У ₁
	2	1	-1	1	1	У ₂
	3	1	1	-1	1	У ₃
	4	1	-1	-1	1	У ₄
	5	1	1	1	-1	У ₅
	6	1	-1	1	-1	У ₆
	7	1	1	-1	-1	У ₇
	8	1	-1	-1	-1	У ₈
	9	1	0	0	0	0

Обработку результатов при разных режимах в соответствии с 9 вариантами (таблица 1) проводили для получения математической модели технологического процесса перехода рассады от накапливающего барабана к подающему.

Общий ход построения и использования математической модели сводился к следующему:

- выбирали параметры оптимизации y_1, y_2 ;
- выявляли действующие факторы x_i ($i = 1, 2, 3...$), проводили кодирование и определяли интервалы их варьирования;
- по экспериментальным данным получали математические модели в виде полиномов, согласно матрице планирования.

Уравнение регрессии для k-факторного эксперимента:

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i + \sum_{i < j}^n b_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^n b_{ii} x_i^2, \quad (1)$$

где x_i, x_j – значения факторов;

b_0 – свободный член;

b_i – коэффициент регрессии соответствующих факторов;

b_{ij} – среднее значение квадрата i -го фактора.

Коэффициенты регрессии, проверку их значимости, воспроизводимости и адекватности уравнений определяли методами регрессионного анализа:

проводили интерпретацию уравнений, то есть распознавание ее геометрического облика путем перевода уравнений в каноническую форму;

определяли оптимальные параметры x_i .

После проведения экспериментов для исключения грубых ошибок проводили проверку однородности результатов параллельных опытов. Считается, что отклонение от средней арифметической не должно превышать предельной ошибки средней арифметической, то есть 3σ . Отклонение, превышающее по своему значению величину 3σ , показывает, что в этом случае допущена грубая ошибка и этот результат следует отбросить

$$X_{n+1} - \bar{X} > 3\sigma, \quad (2)$$

где X_{n+1} – сомнительный результат измерений;

$\bar{X}$ – средняя арифметическая.

По результатам исследований определяли параметры:

1. Среднее арифметическое

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} = \frac{\sum X_i}{n}, \quad (3)$$

где n – число опытов.

2. Среднее квадратичное отклонение

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (4)$$

3. Для сопоставления однотипных значений определяется относительная изменчивость этого показателя – коэффициент вариации

$$V = \frac{100 \sigma}{\bar{X}} \% . \quad (5)$$

На основании описанной выше методики проведения многофакторного эксперимента оптимизированы параметры и режимы работы рабочего органа для автоматической подачи рассады табака к посадочному аппарату рассадопосадочной машины (рисунки 1 и 2).

Исследования по определению влияния частоты вращения подающего барабана на стабильность перехода рассады от накапливающего барабана к подающему барабану проводили при частотах вращения подающего барабана равных $n = 0 \text{ мин}^{-1}$; 20 мин^{-1} ; 25 мин^{-1} ; 40 мин^{-1} .

Разность скоростей подающего барабана и накопительного барабана варьируется от 0 до $0,334 \text{ м/с}$ интервалом $0,167 \text{ м/с}$.

В качестве критерия оптимизации приняли стабильность перехода рассады от накапливающего барабана к подающему барабану Y .

В таблице 2 приведены интервалы варьирования и условия кодирования независимых переменных $V(X_1)$, $\varphi_1(X_2)$ и $\varphi_2(X_3)$.

Таблица 2

Основные факторы и уровни их варьирования

Факторы	Обозначение	Уровни		
		1	0	1
Разность скоростей подающего барабана и накопительного барабана, м/с	X_1	0	0,167	0,334
Коэффициент трения рассады относительно материала накопительного барабана	X_2	1	1,25	1,5
Коэффициент трения рассады относительно материала подающего барабана	X_3	1	1,25	1,5

В таблице 3 представлены результаты эксперимента, а в таблице 4 представлены расчет коэффициентов регрессии.

Таблица 3

Результаты эксперимента

	g	X_0	X_1	X_2	X_3	X_1X_2	X_1X_3	X_2X_3	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5
Полный факторный эксперимент 2^2	1	1	1	1	1	1	1	1	59	62	58	62	58
	2	1	-1	1	1	-1	-1	1	5	7	3	6	4
	3	1	1	-1	1	-1	1	-1	92	89	88	88	91,00
	4	1	-1	-1	1	1	-1	-1	8	12	9	11	11
	5	1	1	1	-1	1	-1	-1	1	0	0	2	3
	6	1	-1	1	-1	-1	1	-1	0	0	2	0	1
	7	1	1	-1	-1	-1	-1	1	62	59	61	62	59
	8	1	-1	-1	-1	1	1	1	4	6	3	4	6
Центральная точка	9	1	0	0	0	0	0	0	99	97	94	96	96

Таблица 4

Расчет коэффициентов регрессии

EX_iY_i	326,2	190,2	-100,2	99,4	-80,6	78,2	30,2
EX_i^2	9	8	8	8	8	8	8
B_i	36,24444	23,775	0	12,425	-10,075	0	3,775

После реализации опытов и обработки их результатов с помощью пакетов прикладных программ для ПЭВМ получена математическая модель процесса перехода рассады от накапливающего к подающему барабану.

Уравнение поверхности отклика в кодированных значениях факторов имеет следующий вид:

$$y=36,2444+23,775x_1+12,425x_2-10,075x_1x_2+3,775x_2x_3 \quad (5)$$

где Y – стабильность перехода рассады от накапливающего к подающему барабану, %;

X_1 – разность скоростей подающего барабана и накопительного барабана, м/с;

X_2 – коэффициент трения рассады относительно материала накопительного барабана;

X_3 – коэффициент трения рассады относительно материала подающего барабана.

Коэффициенты уравнения (5) показывают, что в рассматриваемом случае наибольшее влияние на параметр оптимизации оказывает разность скоростей подающего барабана и накопительного барабана.

Анализ графиков на рисунках 3, 4 и 5 показывает влияние разности скоростей подающего и накопительного барабана, а также коэффициента трения рассады относительно материала барабанов на стабильность перехода рассады от накапливающего к подающему барабану.

Установлено, что для достижения максимальной полноты передачи рассады от накопительного к подающему барабану необходимо обеспечить разность скоростей подающего барабана и накопительного барабана $V = 0,34$ м/с при коэффициенте трения покоя рассады о материал накопительного барабана $\varphi = 1,0$, а подающего барабана $\varphi = 1,5$.

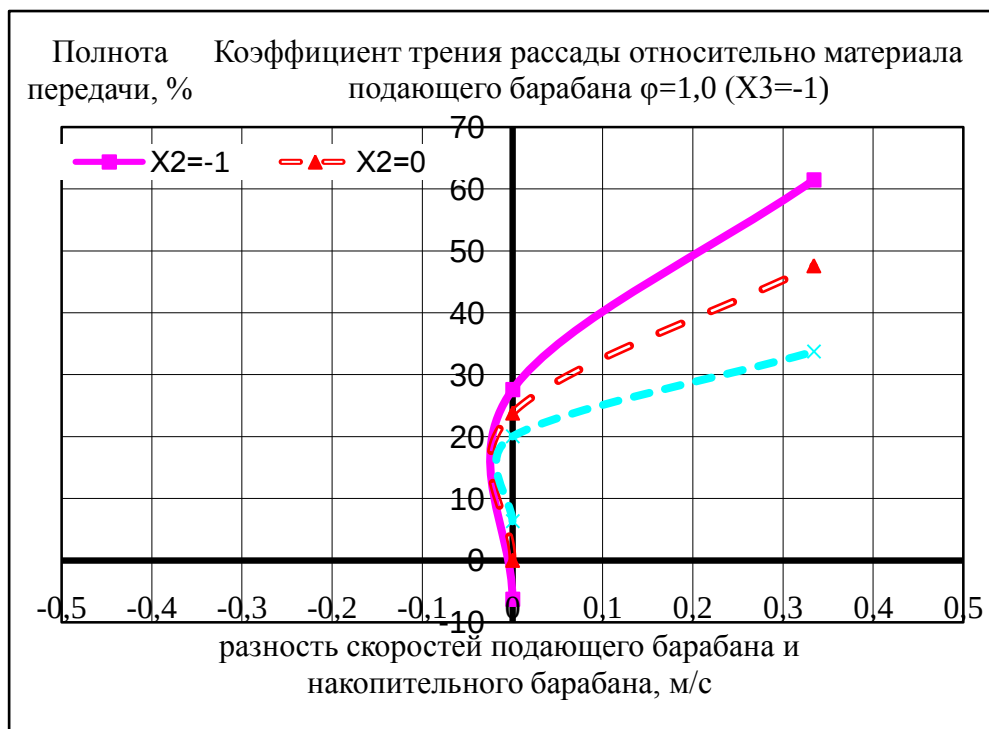


Рисунок 3. Влияние разности скоростей барабанов X_1 и коэффициента трения накопительного барабана X_2 на полноту передачи расады от накопительного к подающему барабану (при коэффициент трения расады относительно материала подающего барабана $\varphi=1,0$ ($X_3=-1$))

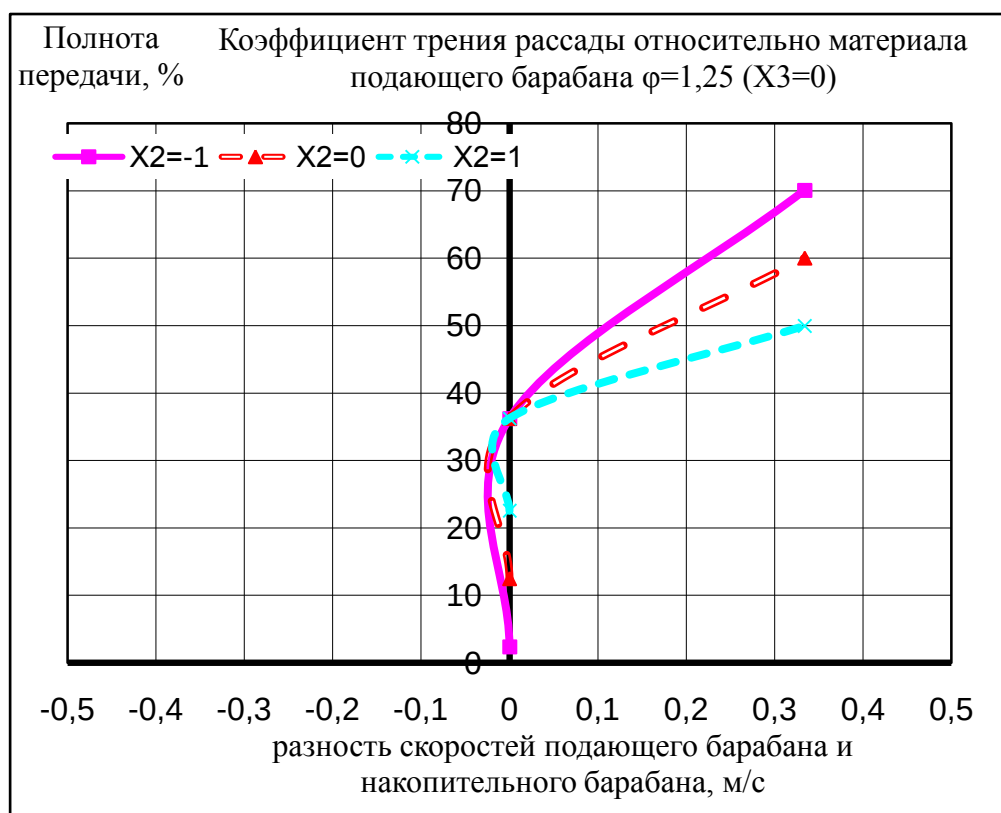


Рисунок 4. Влияние разности скоростей барабанов X_1 и коэффициента трения накопительного барабана X_2 на полноту передачи расады от накопительного к подающему барабану (при коэффициент трения расады относительно материала подающего барабана $\varphi=1,25$ ($X_3=0$))

На основании проведенных экспериментальных исследований установлено следующее:

1. Наибольшая стабильность перехода рассады от накапливающего к подающему барабану наблюдается при частоте вращения подающего барабана $n = 20 \text{ мин}^{-1}$;

2 Экспериментально определены оптимальные параметры рабочего органа для автоматической подачи рассады к посадочному аппарату, при которых достигается максимальная полнота передачи рассады от накопительного к подающему барабану:

- разность скоростей подающего барабана и накопительного барабана $V = 0,34 \text{ м/с}$;

- коэффициент трения покоя рассады о материал накопительного барабана $\varphi < 1,0$;

- коэффициент трения покоя рассады о материал подающего барабана $\varphi > 1,5$.

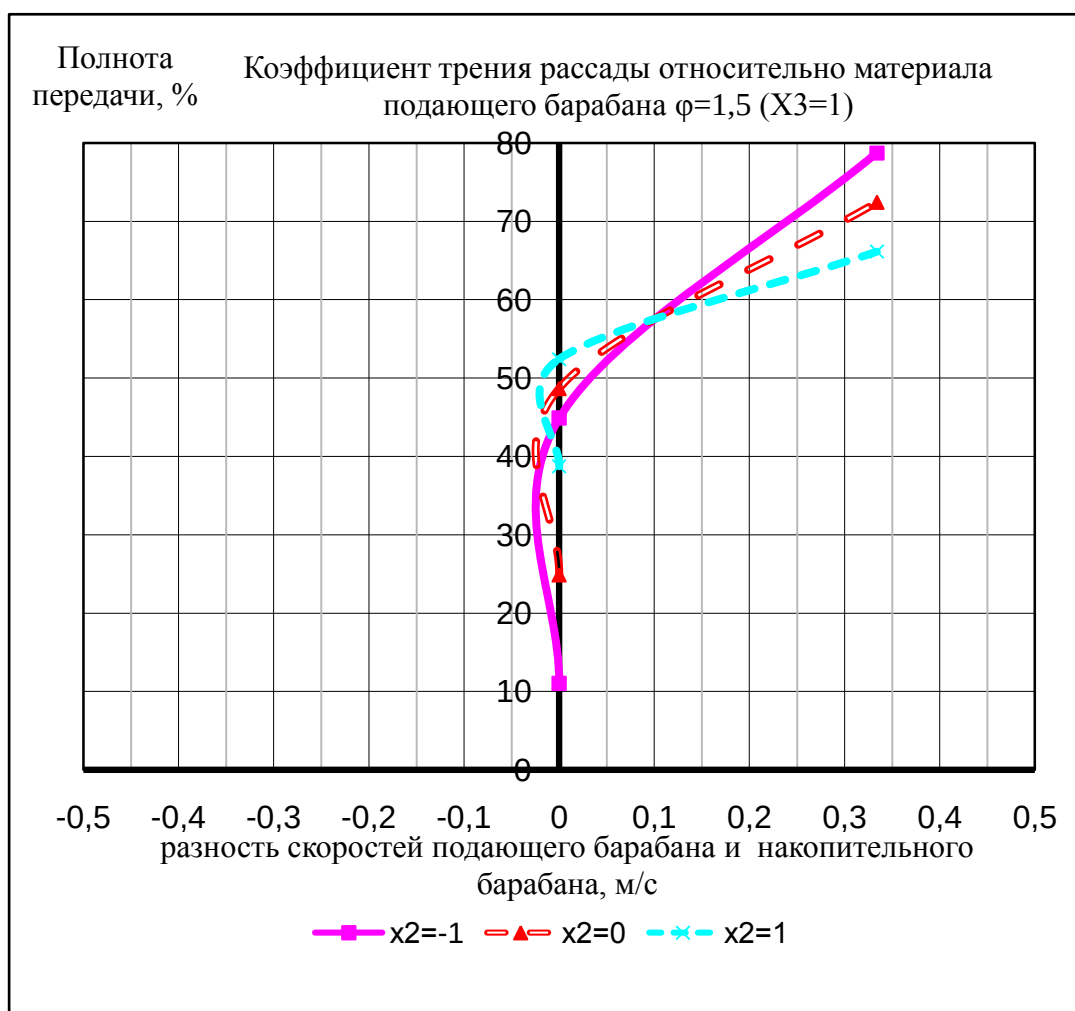


Рисунок 5. Влияние разности скоростей барабанов X_1 и коэффициента трения накопительного барабана X_2 на полноту передачи рассады от накопительного к подающему барабану (при коэффициент трения рассады относительно материала подающего барабана $\varphi=1,5$ ($X_3=1$))

Литература

1. Патент 2674906 /РФ/. Автомат для подачи рассады к посадочному аппарату/ Е.И. Винецкий, А.В. Чернов, В.А. Саломатин, И.Б. Поярков. № 2012105049; заявл. 09.02.2018; опубл. 13.12.2018, Бюл. №35.
2. Сборник научных трудов института / ГНУ ВНИИТТИ. Краснодар, 2010. Вып. 179. 323 с.
3. Чернов А.В. Трибологические исследования взаимодействия рассады овощных культур и табака с рабочими органами машин [Электронный ресурс] // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. ст. по материалам XI Всерос. конф. молодых ученых (29-30 ноября 2017г.) / Краснодар: КубГАУ, 2017. С. 488-489. URL: <https://kubsau.ru/upload/science/apk-2017.pdf>