

АНАЛИЗ СОСТАВА ПОЛУФАБРИКАТОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СПИРТНЫХ НАПИТКОВ НА НАЛИЧИЕ МЕТИЛОВОГО СПИРТА

*Шелехова Н.В., д-р техн. наук, Шелехова Т.М., канд. техн. наук,
Скворцова Л.И., Полтавская Н.В.*

Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии –
филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»,
Российская Федерация, Москва

Аннотация. Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме повышения эффективности контроля качества спиртных напитков с использованием современных методов анализа, специализированных программных комплексов. Подчеркнуто, что в России имеется необходимая научно-производственная база для совершенствования аналитического контроля алкогольной продукции.

Ключевые слова. Спиртные напитки, безопасность, качество, метод анализа, хроматография.

ANALYSIS OF THE COMPOSITION OF SEMI-FINISHED PRODUCTS FOR THE PRODUCTION OF ALCOHOLIC BEVERAGES IN THE PRESENCE OF METHYL ALCOHOL

*Shelekhova N.V., Dr. Sc. (Tech.), Shelekhova T.M., Cand. Sc. (Tech.),
Skvortsova L.I., Poltavskaya N.V.*

Russian Scientific Research Institute of Food Biotechnology –
branch of Federal Research Centre of Nutrition and Biotechnology,
Russian Federation, Moscow

Abstract. The article is devoted to the current problem of improving the efficiency of quality control of alcoholic beverages using modern methods of analysis, specialized software systems. It is emphasized that in Russia there is a necessary scientific and production base for the improvement of analytical control of alcoholic beverages.

Keywords. Alcohol, safety, quality, method of analysis, chromatography.

Введение. В настоящее время большое внимание уделяется контролю технологических процессов производства и качества пищевой продукции, что подтверждают многочисленные научные исследования и публикации в этом направлении [1-5].

Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 021/2011 № 880 введен показатель «объемная доля метилового спирта» для спиртных напитков, который не превышает 0,05 %. Метиловый спирт обладает высокой токсичностью, поэтому, даже в сравнительно небольшом количестве, он представляет опасность для жизни и здоровья человека.

Разработка методики определения содержания метилового спирта не только в спиртных напитках, но и в полуфабрикатах, используемых для их изготовления – спиртованных морсах и соках является актуальной задачей для аналитического контроля производства. Решение поставленной задачи позволит создать оптимальные условия проведения технологических процессов в зависимости от состава сырья и полуфабрикатов, а так же разработать новые схемы контроля технологических процессов.

Важно подчеркнуть, что настоящее исследование согласуется с «Государственной политикой Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 г.» (утв. Правительством РФ от 25 октября 2010 года N 1873-р) и «Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации на период до 2020 г.» (утв. Указом Президента РФ от 30.01.2010 г. N 120).

Методы и материалы исследования. В работе использовали газовые хроматографы Кристалл 5000 (Россия), Agilent 7890 (США), оснащенные пламенно-ионизационным детектором с пределом обнаружения не более $5 \cdot 10^{-12}$ гС/с. Объектами исследования служили полуфабрикаты для производства спиртных напитков: спиртованные соки и морсы крепостью от 24,1 до 47,9 % об.б.с., предоставленные различными предприятиями отрасли. Измерения проводили в двукратной повторности. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили в программе ПК «C₂H₅ОН-аналитик».

Основная часть. Целью работы являлась разработка методики количественного определения объемной доли метилового спирта в полуфабрикатах для производства спиртных напитков в целях повышения эффективности контроля качества и безопасности алкогольной продукции. Следует отметить, что метод газовой хроматографии отличается простым аппаратным оформлением, малым расходом реактивов, экспрессностью, высокой точностью анализа и может быть использован для определения объемной доли метанола в алкогольной продукции.

На первом этапе научных исследований разработан алгоритм идентификации, подобраны оптимальные режимные параметры газового хроматографа и разработана методика определения объемной доли метилового спирта в спиртных напитках методом газовой хроматографии, область применения которой распространяется так же на фруктовые (плодовые) спиртованные соки и морсы. Диапазон измеряемых объемных долей метилового спирта от 0,003 до 0,120 % об.б.с. [6].

По разработанной методике проведены газохроматографические исследования более 50 образцов спиртных напитков, в том числе бальзамов, джина, наливок, аперитивов, ликеров крепких, ликеров десертных, кремов, которые подтвердили перспективность использования разработанной методики в арбитражных лабораториях для выявления фальсифицированных спиртных напитков.

В ходе дальнейших исследований проведена идентификация и количественное определение метилового спирта в 35 образцах спиртованных соков и морсов, предоставленных предприятиями отрасли.

Условия хроматографирования: температура детектора 220 °С, температура испарителя 140 °С, программируемая температура термостата 73 -140 °С,

коэффициент деления потока 25:1, соотношение воздуха и водорода 1:3, скорость потока газа-носителя 1,3 мл/мин., объем вводимой пробы 1,0 мм³.

Хроматограф градуировали по градуировочным растворам методом абсолютной градуировки. Для получения градуировочной характеристики полученные измерения обрабатывали методом наименьших квадратов при помощи программного обеспечения, прилагаемого к хроматографу. Значение коэффициента корреляции для градуировочной зависимости метилового спирта составляло не менее 0,99.

Во избежание загрязнения газохроматографической колонки нелетучими органическими примесями определение объемной доли метилового спирта проводили в образцах дистиллята, полученных после предварительной перегонки спирта из анализируемого образца. Хроматограмма спиртованного морса представлена на рисунке.

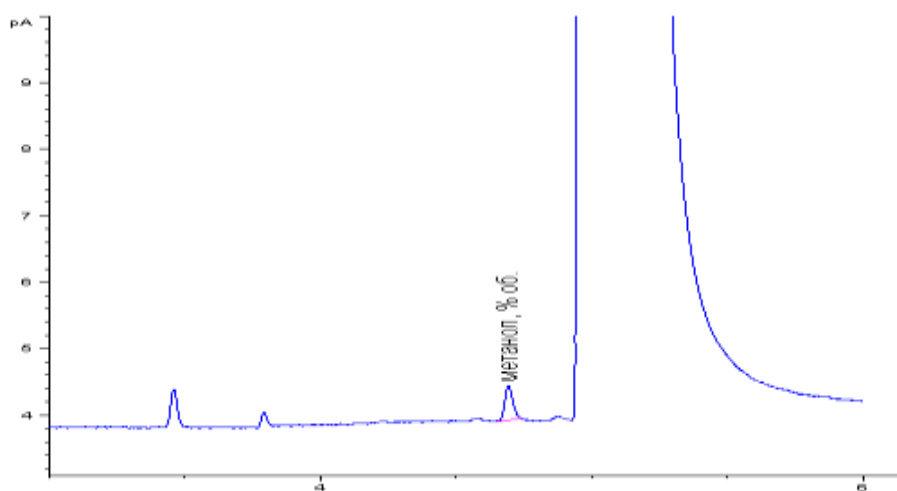


Рисунок. Хроматограмма спиртованного морса шиповника

За результат принимали среднее арифметическое значение двух параллельных измерений, полученных в условиях приемлемости. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили с применением программного комплекса «C₂H₅ОН-аналитик»[7-9]. Экспериментальные данные по содержанию метилового спирта в полуфабрикатах – морсах и соках, используемых для производства спиртных напитков представлены в таблице.

По результатам эксперимента установлено, что объемная доля метилового спирта в исследованных образцах варьирует в диапазоне от 0,0510 до 0,0230 % об.б.с. Анализ данных таблицы показал, что наибольшее содержание объемной доли метилового спирта отмечено в спиртованном морсе вишни свежей (0,0510 % об.б.с.) и спиртованном морсе вишни сушеной (0,0107 % об.б.с.), наименьшее в спиртованном соке клюквы (0,0037 % об.б.с.).

Таблица

Содержание метилового спирта в спиртованных соках и морсах

№	Наименование	Дата изготовления, (месяц, год)	Крепость, %	Объемная доля метилового спирта, % в пересчете на безводный спирт
1.	Морс рябины спиртованный	09. 2016	44,2	0,0052±0,0015
2.	Морс черники спиртованный	12. 2017	46,5	0,0107±0,0024
3.	Сок яблочный спиртованный	08. 2018	25,4	0,0054±0,0015
4.	Сок клюквы спиртованный	06. 2017	24,7	0,0037±0,0010
5.	Сок сливовый спиртованный	07. 2017	25,8	0,0045±0,0013
6.	Морс вишни свежей спиртованный	03. 2017	25,9	0,0510±0,0011
7.	Морс черноплодной рябины спиртованный	10. 2016	44,1	0,0044±0,0012
8.	Морс шиповника спиртованный	12. 2017	47,9	0,0077±0,0017
9.	Морс вишни сушеной спиртованный	04. 2018	34,0	0,0230±0,0051
10.	Сок абрикосовый спиртованный	07. 2017	25,5	0,0044±0,0012
11.	Сок вишни спиртованный	07. 2018	24,1	0,0079±0,0017
12.	Сок шиповника спиртованный	01. 2017	25,1	0,0057±0,0016

Разработанная методика прошла метрологическую аттестацию в ФГУП ВНИИМС и легла в основу межгосударственного стандарта ГОСТ 33833-2016 «Напитки спиртные. Газохроматографический метод определения объемной доли метилового спирта»[10].

Важно отметить, что в соответствии с требованиями ТР ТС предприятиям, производящим пищевую продукцию для подтверждения ее безопасности надлежит разрабатывать, внедрять и поддерживать процедуры контроля. Контроль за содержанием объемной доли метилового спирта в полуфабрикатах позволит повысить качество и безопасность алкогольной продукции, приготовленной на их основе.

Таким образом, полученные результаты демонстрируют перспективность использования разработанной методики определения объемной доли метилового спирта в полуфабрикатах при создании инновационных технологий глубокой переработки сельскохозяйственного сырья с целью контроля качества и безопасности спиртных напитков.

НИР по подготовке рукописи проведена за счет субсидии на выполнение госзадания по теме 0529-2019-0066 «РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ БИОТЕХНОЛОГИЙ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ АПК С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВЫХ И КОРМОВЫХ ПРОДУКТОВ, СПИРТНЫХ НАПИТКОВ, ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ, ПИЩЕВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК К ПИЩЕ».

Литература

1. Агафонов Г.В. Инновационные решения в технологии производства алкогольной продукции // В сб.: Материалов VI отчетной научной конферен-

- ции преподавателей и научных сотрудников ВГУИТ за 2017 г. Ч. 1. 2018. С. 59.
2. Оганесянц А.Л., Хуршудян С.А. Актуальные аспекты обеспечения качества алкогольной продукции России // Пиво и напитки. 2015. № 5. С. 12-14.
 3. Новикова И.В., Агафонов Г.В., Яковлев А.Н., Чусова А.Е. Технологическое проектирование производства спиртных напитков. Санкт-Петербург: Издательство Лань, 2015. С. 384.
 4. Шелехова Н.В., Поляков В.А., Римарева Л.В. Комплексная система контроля производства этилового спирта и ликероводочных изделий // Хранение и переработка сельхозсырья. 2015. № 12. С. 53-56.
 5. Шелехова Н.В., Поляков В.А. Совершенствование системы контроля технологических процессов производства ликероводочных изделий // Пиво и напитки. 2017. № 1. С. 34-36.
 6. Шелехова Н.В., Римарева Л.В., Шелехова Т.М., Веселовская О.В., Скворцова Л.И., Полтавская Н.В. Методика определения метанола в спиртных напитках // Хранение и переработка сельхозсырья. 2017. № 2. С. 33-35.
 7. Шелехова Н.В., Поляков В.А., Римарева Л.В. Специализированный программный комплекс «C₂H₅ОН-аналитик» – инновационный инструмент автоматизации контроля качества и безопасности алкогольной продукции // Пищевая промышленность. 2015. № 9. С. 28-31.
 8. Шелехова Н.В., Поляков В.А., Серба Е.М., Шелехова Т.М., Веселовская О.В., Скворцова Л.И. Информационные технологии в аналитическом контроле качества алкогольной продукции // Пищевая промышленность. 2018. № 8. С. 30-33.
 9. Шелехова Н.В., Поляков В.А., Серба Е.М., Шелехова Т.М., Полтавская Н.В. Внутрिलाбораторный контроль качества измерений с применением с применением ИТ-технологий // Пищевая промышленность. 2018. № 10. С. 70-73.
 10. Шелехова Н.В., Поляков В.А., Серба Е.М., Шелехова Т.М., Веселовская О.В., Скворцова Л.И. Контроль содержания метилового спирта в спиртных напитках // Вопросы питания. 2018. № 5S. С. 201-202.