



**ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ:
НАУЧНОЕ, КАДРОВОЕ
И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**



**Сборник научных статей и докладов
IX Международной научно-практической конференции
(Воронеж, 15–17 декабря 2022)**



ВГУИТ

Воронежский Государственный
Университет Инженерных
Технологий

ISSN 2782-5973

**ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ:
НАУЧНОЕ, КАДРОВОЕ
И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**Сборник научных статей и докладов
IX Международной научно-практической конференции
(Воронеж, 15–17 декабря 2022)**



ISSN 2782-5973

**Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий»
НОЦ «Живые системы»
Евразийская технологическая платформа
«Технологии пищевой и перерабатывающей
промышленности АПК – продукты здорового питания»**

**Правительство Воронежской области
Торгово-промышленная палата ВО
Управление Роспотребнадзора по ВО
Управление ветеринарии ВО**

**ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ:
НАУЧНОЕ, КАДРОВОЕ
И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**Сборник научных статей и докладов
IX Международной научно-практической конференции
(Воронеж, 15–17 декабря 2022)**

**ВОРОНЕЖ
2023**

УДК 664.004.2
ББК Л80я4
П78

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, проф. Л. В. Антипова (ответственный редактор),
д-р техн. наук, доц. Н. Н. Алехина (зам. ответственного редактора),
канд. техн. наук, доц. Т. И. Романюк (зам. ответственного редактора),
канд. техн. наук, асс. Л. В. Логунова (зам. ответственного редактора),
канд. техн. наук, инженер А. С. Муравьев

П78

Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение: сб. науч. стат. и докл. / Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж, 2023. – 580 с. – Текст: непосредственный

В сборнике IX Международной научно-практической конференции представлены статьи и доклады участников конференции по приоритетным научным направлениям в области производства и безопасности продуктов питания.

Материалы могут быть полезны преподавателям, аспирантам, студентам-исследователям, а также инженерно-техническим работникам различных отраслей пищевой промышленности.

Сборник подготовлен по материалам, предоставленным в электронном варианте, и сохраняет авторскую редакцию.

П 4001010000
ОК2(03)–2023 Без объявл.

УДК 664.004.2
ББКЛ 80я4

© ФГБОУ ВО «Воронеж. гос. ун.
инж. технол.», 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ДОКЛАДЫ ПЛЕНАРНОГО ЗАСЕДАНИЯ

<i>В.В. Лоозе, С.Л. Белецкий, Ю.И. Сидоренко</i> ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ НОВОЙ ТОВАРНОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ.....	17
<i>М.Л. Зенькова, А.В. Акулич</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА В ПРОИЗВОДСТВЕ НАТУРАЛЬНЫХ КОНСЕРВОВ.....	23
<i>П.Т. Суханов</i> МЕТОДОЛОГИИ ГРИНФИЛД И БРАУНФИЛД В ЭКОСИСТЕМЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА – ПРИНЦИПИАЛЬНО НОВОЕ ИЛИ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ПРЕЖНЕГО?.....	29
<i>Н.М. Дегтярев, А.А. Батищев</i> ОБ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ МАРКИРОВКЕ УПАКОВКИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ. ЧЕСТНЫЙ ЗНАК ОКАЗАЛСЯ НЕ СОВСЕМ ЧЕСТНЫМ.....	32
<i>Т.А. Кучменко</i> ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	37
<i>О.Б. Рудаков, К.К. Полянский, Л.В. Рудакова</i> ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КОНТАМИНАНТОВ В ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ.....	39
<i>М.И. Чубирко, О.М. Адабьина, О.В. Клепиков, Е.А. Пивненко</i> АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИИ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ КОМПОНЕНТЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ДЕМОГРАФИЯ» ПО РАЗДЕЛУ ОЦЕНКИ ЦЕН И КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ.....	46
<i>С.В. Денисов</i> ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА СЫРЬЯ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ТВОРОЖНОЙ МАССЫ С ИЗЮМОМ.....	54

**Секция 1. Здоровое питание: медико-биологические аспекты,
формы, назначение**

О.И. Долматова ТВОРОЖНЫЕ ПРОДУКТЫ В РАЦИОНЕ СПОРТСМЕНОВ.....	61
Е.В. Шейкина ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДЫ С ПОНИЖЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ДЕЙТЕРИЯ.....	63
А.В. Дрожжин, Е.В. Алексеенко КОНСТРУИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУРНОЙ КОМПОЗИЦИИ НАПИТКА НА ОСНОВЕ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ЯБЛОЧНОГО И ЕЖЕВИЧНОГО СОКОВ.....	70
С.И. Лукина, Е.И. Пономарева, А.А. Антипова ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПЮРЕ ИЗ ФЕЙХОА.....	72
О.В. Абрамов, И.Н. Абрамова, С.В. Поротиков РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЦИОНА ПИТАНИЯ.....	76
А.Ю. Овчинников, Ю.О. Ляшук ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРВАЛЬНОГО ГОЛОДАНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ПОХУДЕНИЯ.	79
Т.С. Локтионова, Ю.В. Николаева, В.В. Тарасова СТРУКТУРООБРАЗУЮЩИЕ КОМПОНЕНТЫ КОТЛЕТ НА РАСТИТЕЛЬНОЙ ОСНОВЕ, ИМИТИРУЮЩИЕ МЯСНЫЕ	82
В. Данелян, М.В. Клоконос, О.А. Орловцева ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ОЖИРЕНИЯ.....	84
С.В. Жуковская, М.В. Бабаева, Д.А. Казарцев, Д.А. Воробьев РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКА ДЛЯ ЛЮДЕЙ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ЦИКЛИЧЕСКИМИ ВИДАМИ СПОРТА..	87
Д.А. Казарцев, Е.А. Громова РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО СИДРА В УСЛОВИЯХ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ТЕНДЕНЦИИ ВЕДЕНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ.....	92
А.А. Ковалёв, М.В. Клоконос, И.А. Никитин ПРОФИЛАКТИКА НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ С ПОМОЩЬЮ ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ ПИТАНИЯ.....	94

<i>А.А. Ковалёв, М.В. Клоконос, И.А. Никитин, Ю.Ю. Забалуева</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИТАМИНОПОДОБНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ.....	98
<i>Т.С. Бычкова, Д.А. Кондакова</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНОГО МОРОЖЕНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	102
<i>М.Н. Королёва, И.А. Никитин</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЗГЛУТЕНОВОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ.....	108
<i>М.Н. Королёва, И.А. Никитин Е.С. Шолохова</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ БЕЗГЛУТЕНОВОГО БИСКВИТАНА ОСНОВЕ КУКУРУЗНОЙ МУКИ С ВНЕСЕНИЕМ КОМПЛЕКСНЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК.	111
<i>Д.А. Кустов</i> ОРГАНИЧЕСКОЕ ПИТАНИЕ КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА.....	114
<i>В.П. Курченко, Т.Н. Головач, Н.В. Сушинская, Е.В. Чудновская, Е.И. Тарун, Н.В. Дудчик, И.А. Евдокимов, М.А. Богоровская, А.Д. Лодыгин</i> КОМПОЗИТЫ НАНОКОМПЛЕКСОВ ЦИКЛОДЕКСТРИНА С ПЕПТИДАМИ ГИДРОЛИЗАТА БЕЛКОВ МОЛОКА И ЖИРОРАСТВОРИМЫМИ ВИТАМИНАМИ D ₃ И А ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ.....	119
<i>Т.Н. Головач, В.П. Курченко, Е.В. Чудновская, Е.И. Тарун, Р.В. Романович, Н.В. Мушкевич, А.Д. Казимиров, А.Д. Лодыгин, И.А. Евдокимов</i> ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРОИЗВОДНЫХ ХИТОЗАНА С ПЕПТИДАМИ СЫВОРОТКИ МОЛОКА И ПРОТЕИНОГЕННЫМИ АМИНОКИСЛОТАМИ.....	122
<i>И.О. Макарова</i> ЗДОРОВОЕ ПИТАНИЕ: МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ.....	124

<i>А.О. Назарян, И.А. Никитин</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО, ЛЕЧЕБНОГО И ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ.....	130
<i>В.В. Гросс, О.А. Орловцева, Н.Л. Клейменова, Е.С. Шолохова</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ КАК ИСТОЧНИКОВ КАРОТИНОИДОВ В ТЕХНОЛОГИИ ШОКОЛАДА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	133
<i>К.В. Власова, Е.В. Пашикович</i> ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОЙ ОБРАБОТКИ НА ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ МУКИ СЕМЯН ТЫКВЫ.....	136
<i>В.В. Литвяк, Ю.Ф. Росляков, Ж.К. Ирматова</i> ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ОБОГАЩЕННЫХ ВАРЕНОКОПЧЕННЫХ КОЛБАС.....	139
<i>В.В. Литвяк, Ю.Ф. Росляков, Ж.К. Ирматова</i> НОВЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ОБОГАЩЕННЫХ ВАРЕННЫХ КОЛБАС.....	146
<i>В.В. Литвяк, Ю.Ф. Росляков, Ж.К. Ирматова</i> СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ОБОГАЩЕННЫХ ПОЛУКОПЧЕННЫХ КОЛБАС ОБОГАЩЕННЫХ ПОРОШКОМ ИЗ НАСЕКОМЫХ.....	150
<i>В.В. Литвяк, Ю.Ф. Росляков, Ж.К. Ирматова</i> СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ОБОГАЩЕННЫХ СЫРОКОПЧЕННЫХ КОЛБАС.....	154
<i>А.Р. Самсонова, Д.П. Митрошина, А.А. Славянский</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ОВОЩНЫХ КОНСЕРВОВ «ПЕРЕЦ-ГРИЛЬ В МАСЛЕ.....	161
<i>О.Е. Самсонова</i> ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ.....	167
<i>Л.А.Селиванова</i> ТВОРОЖНЫЙ ДЕСЕРТ ИЗ КОЗЬЕГО МОЛОКА С ОБЛЕПИХОЙ.....	171
<i>Т.С. Бычкова, Т.В. Соловьева</i> РОЛЬ САХАРА В СОВРЕМЕННОМ РАЦИОНЕ ЧЕЛОВЕКА.....	174
<i>Е.В. Арзамасова, С.Н. ТEFIKOVA, М.В. Мануковская</i> АСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ЛЕДЕНЦОВОЙ КАРАМЕЛИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИММУНИТЕТА.....	179

<i>Н.В. Тычинин</i> НОВОВВЕДЕНИЯ В СПОРТИВНОМ ПИТАНИИ ДОБАВКИ В СПОРТЕ.....	182
<i>И.В. Сергиенко, М.Е. Успенская</i> РЕАЛИЗАЦИЯ ХИЛИНГ-КОНЦЕПЦИИ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ В ГОСТИНИЦЕ.....	189
<i>А.Ш. Абдуллаев, К.Ю. Уткина</i> ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЙОГУРТА ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	192
<i>М.В. Филатов, М.В. Чубарова, О.А. Орловцева</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕЙРОТРОПНЫХ ПИЩЕВЫХ МИКРОНУТРИЕНТОВ НА КОГНИТИВНУЮ РАБОТУ МОЗГА ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА.....	198
<i>М.В. Чубаров, М.В. Филатов, О.А. Орловцева, Н.Л. Клейменова</i> ВЫБОР ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ С ЦЕЛЬЮ ПРОФИЛАКТИКИ НЕКОТОРЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЗРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ.....	205
<i>В.В. Шейкин</i> ИНТЕНСИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ....	209
<i>Н.А. Шелегова, О.Ю. Гурская</i> ПРИОРИТЕТЫ В МОДЕЛИРОВАНИИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ НАПИТКОВ ДЛЯ БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ..	215
<i>Н.Н. Алехина, И.М. Жаркова, Т.С. Андреанова</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА ЗЕРНОВОГО ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ.....	219
<i>Л.В. Логунова, Е.И. Пономарева, К.К. Полянский</i> ВЛИЯНИЕ ПРЕБИОТИКОВ И ПРОБИОТИКОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ХЛЕБА ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ	223
<i>Г.О. Магомедов, Л.А. Лобосова, Н.С. Деревщиков</i> МАРМЕЛАДНЫЕ ИЗДЕЛИЯ НОВОГО СОСТАВА ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ.....	225
<i>Л.В. Антипова, Р.Д. Каракотов, Т.И. Романюк</i> ПРИМЕНЕНИЕ КОЛЛАГЕНА В ПИЩЕВЫХ И МЕДИЦИНСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ.....	227

**Секция 2. Биоресурсы сельскохозяйственного производства:
новые источники, пути увеличения объемов производства,
рациональное использование вторичных продуктов и отходов
перерабатывающих отраслей АПК**

<i>К.А. Абрамова, Ю.Ю. Забалуева</i> ПРОИЗВОДСТВО КОЛБАСНОЙ ПРОДУКЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ.....	230
<i>А.А. Берестовой, В.В. Торопцев, А.Н. Мартеха, Ю.Е. Каверина</i> РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ В КОНТЕКСТЕ ПИЩЕВОЙ ПЕЧАТИ.....	235
<i>И.А. Дегтярев, И.А. Фоменко, А.А. Мижева, А.А. Корнилова</i> ОБЗОР СОСТОЯНИЯ РЫНКА РАПСА В РОССИИ.....	240
<i>А.И. Ключников, В.Ю. Овсянников, Д.В. Ключникова</i> КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ПИВОВАРЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	245
<i>Д.Н. Коновалов, С.И. Лазарев, К.К. Полянский, Д.Д. Коновалов, Т.А. Хромова</i> НОВЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ В РАЗРАБОТКЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ МЕМБРАННЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАСТВОРОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА.....	248
<i>А.А. Мижева, И.А. Фоменко, И.А. Дегтярев</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ В ПРОДУКТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	252
<i>В.А. Афанасьев, И.С. Богомолов, А.Н. Остриков</i> РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ.....	256
<i>Н.Н. Федорченко, Е.И. Пономарева, И.А. Бакаева, В.Ю. Кустов</i> МУКА ИЗ КОСТОЧКОВЫХ ПЛОДОВ: ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.....	259

<i>А.В. Федосов, Ю.Ю. Забалуева</i> ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ГОТОВЫХ ЗАМОРОЖЕННЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ.....	261
<i>А.Н. Остриков, А.В. Терёхина, М.Н. Щербаков</i> ПЕКТИН КАК ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ИНГРЕДИЕНТ В ЖИРОВЫХ ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ.....	266
<i>А.Н. Яковлев, Г.В. Агафонов, Т.С. Ковалева, С.Ф. Яковлева</i> ВЛИЯНИЕ СОСТАВА СУСЛА НА ПРОЦЕСС БРОЖЕНИЯ В СПИРТОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	269
<i>Е.А. Пожидаева, Я.А. Дымовских, В.С. Субботина, М.С. Гребенникова</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКЗОПОЛИСАХАРИДНОЙ АКТИВНОСТИ ПРОБИОТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ФЕРМЕНТАЦИИ.....	271
<i>Н.С. Родионова, Е.С. Попов, Н.А. Захарова, В.С. Захаров</i> ПРОБИОТИЧЕСКИЕ ЭМУЛЬСИИ БИОАКТИВНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ.....	273
<i>В.М. Болотов, И.Н. Воронцов, П.Н. Саввин, Е.В. Комарова</i> ВЛИЯНИЕ СТРОЕНИЯ МОЛЕКУЛ АММОНИЙНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ КРАСЯЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ «СУЛЬФИТНО АММИАЧНОГО» САХАРНОГО КОЛЕРА	275
<i>К.Д. Абаку</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ ЧИПСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ.....	281
<i>Е.В. Белокурова, М.А. Саргсян</i> ВЫБОР НОСИТЕЛЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ИММОБИЛИЗАЦИИ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ЕГО ПОВЕРХНОСТИ.....	288
<i>Т.С. Бычкова, Е.П. Калинин</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКА НА ОСНОВЕ ТВОРОЖНОЙ СЫВОРОТКИ....	292
<i>Д.С. Семенченко, Н.Г. Кульнева, М.В. Журавлев</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕРМОХИМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СВЕКЛОВИЧНОЙ ТКАНИ.....	297

Ю.С. Назарова, А.О. Жамойтина ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕСТНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СИРОПОВ.....	301
Н.В. Науменко, Н.В. Яковченко, А.В. Радкевич, Н.Г. Пивен СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В ПОЛУЧЕНИИ СЫРЬЕВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ.....	304
Н.В. Науменко, А.Д. Антонова, Д.О. Иванова, Е.Е. Науменко К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ УСЛОВИЙ ПРОЦЕССА ПРОРАЩИВАНИЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ.....	310
Т.С. Бычкова, Х.Р. Ниязбаев РАЗРАБОКА ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	316
В.Ю. Овсянников, Н.Е. Дранникова ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ УЛЬТРАЗВУКОМ ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	327
И.А. Мельников, О.А. Орловцева, С.Н. Тэфикова, Л.И. Назина РАЗРАБОТКА МУЧНОГО КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ	329
И.М. Жаркова, С.Я. Корячкина, И.В. Плотникова, В.В. Сигарев, Д.С. Иванчиков РОЛЬ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПОВЫШЕНИИ ВИТАМИННОЙ И МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ И КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ.....	332
И.В. Плотникова, И.М. Жаркова, И.С. Науменко КАРАМЕЛЬ ПОНИЖЕННОЙ ГЛИКЕМИЧНОСТИ И КАЛОРИЙНОСТИ С ПРОТИВОКАРИОЗНЫМ И АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМ ДЕЙСТВИЕМ.....	338
И.В. Плотникова, Г.О. Магомедов, К.К. Полянский, Е.С. Филатова ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОЧНОЙ ПОДСЫРНОЙ СЫВОРОТКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ И КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ.....	340

<i>Т.А. Шевякова, Г.О. Магомедов, И.В. Плотникова, М.П. Демяник</i> БЕЗГЛУТЕНОВЫЙ БИСКВИТ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ.....	342
<i>Е.А. Пожсидаева, Я.А. Дымовских, В.С. Субботина, М.С. Гребенникова</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКЗОПОЛИСАХАРИДНОЙ АКТИВНОСТИ ПРОБИОТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ФЕРМЕНТАЦИИ.....	344
<i>Н.С. Родионова, Е.С. Попов, Н.А. Захарова, В.С. Захаров</i> ПРОБИОТИЧЕСКИЕ ЭМУЛЬСИИ БИОАКТИВНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ.....	346
<i>С.Н. Сазанова, С.А. Рябцева</i> САХАРОМИЦЕТЫ БУЛАРДИ КАК НОВЫЙ БИООБЪЕКТ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ.....	348
<i>А.В. Соколов, М.А. Козорез</i> ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ БЕЛКОВОГО КОМПОНЕНТА РЫБНЫХ ФЕРМЕНТОЛИЗАТОВ.....	354
<i>А.В. Соколов, Д.П. Макагонов</i> СТАРТОВЫЕ КУЛЬТУРЫ КАК ГАРАНТ БЕЗОПАСНОСТИ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ.....	359
<i>А.В. Столяренко, Ю.Ю. Забалуева</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАРТОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРОКОПЧЕНОЙ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ.....	365
<i>А.В. Зеленькова, И.В. Новикова, А.Е. Чусова</i> ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЯЧМЕНЯ И ПИВОВАРЕННОГО СОЛОДА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ: ОПЫТ ИНОСТРАННЫХ КОМПАНИЙ.....	368
<i>А.Е. Чусова, Г.В. Агафонов, Т.И. Романюк, М.П. Тарарыков</i> ВЛИЯНИЕ БЕЛКОВ И ПОЛИФЕНОЛОВ НА ПРОЦЕССЫ, ПРОТЕКАЮЩИЕ ПРИ КИПЯЧЕНИИ СУСЛА С ХМЕЛЕМ.....	373
<i>А.А. Шевцов, Д.С. Слепокуров</i> ПОИСК ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ПРОЦЕССА ПЕРЕЭТЕРИФИКАЦИИ РАПСОВОГО МАСЛА СВЕРХКРИТИЧЕСКИМ ЭТИЛОВЫМ СПИРТОМ.....	377

<i>А.А. Шелковичева, Ю.Ю. Забалуева</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ.....	382
<i>Л.В. Антипова, З.Н. Хатко, А.С. Широкова</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕКТИН – КОЛЛАГЕНОВЫХ ВЕЩЕСТВ В КАЧЕСТВЕ КОМПОНЕНТА ПИЩЕВОЙ ВЛАГОУДЕРЖИВАЮЩЕЙ ПОДЛОЖКИ.....	387
<i>М.А. Шпак, С.А. Рябцева, А.А. Семченко</i> ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ БЕТА-ГАЛАКТОЗИДАЗ.	390
<i>Л.В. Антипова, А.Ю. Сетькова, О.П. Дворянинова</i> СОСТАВ, СВОЙСТВА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НОВЫХ СЫРЬЕВЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО РЫНКА РЫБОПРОДУКТОВ.....	395
<i>О.П. Дворянинова, С.В. Бегас</i> ГОНАДЫ РЫБ - ПРИРОДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ С ВЫСОКОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТЬЮ.....	399
<i>Л.А. Лобосова, Т.Н. Малиютина, Т.М. Феофанова</i> КЕКСЫ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ НОВОГО СОСТАВА	404
<i>Д.С. Писаревский, Е.И. Пономарева, К.К. Полянский, С.А. Титов</i> ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРМЕАТА В ПРОИЗВОДСТВЕ КРЕКЕРА.....	406
<i>И.В. Плотникова, Е.С. Фетисова</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ВЫСТОЙКИ ЖЕЛЕЙНЫХ МАРМЕЛАДНЫХ МАСС БЕЗ ДОБАВЛЕНИЯ САХАРА НА ОСНОВЕ ПАТОКИ КРАХМАЛЬНОЙ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ.....	408
<i>Е.И. Пономарева, С.И. Лукина, А.Э. Григорян</i> ХЛЕБ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ШПИНАТНОГО ПЮРЕ.....	411
<i>Л.В. Антипова, М.А. Петухов</i> ПОЛУЧЕНИЕ КОЛЛАГЕНОВЫХ ПЛЕНОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ ШКУР ПРУДОВЫХ РЫБ.....	413

<i>Л.В. Антипова, З.Н. Хатко, А.С. Широкова</i> РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ SOUS-VIDE.....	417
<i>О.Г. Стукало, А.И. Кобзев, К.А. Цуканова</i> АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ОТРАСЛЕВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ С УЧЕТОМ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ.....	422
<i>Н.М. Шатохина, Т.С. Саубанов, К.А. Цуканова</i> УПРАВЛЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬЮ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ПРОГНОЗОВ СЫРЬЕВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	425
<i>Л.В. Лебедева, А.Е. Колтунова, К.А. Цуканова</i> АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	428
<i>Н.Г. Кульнева</i> РАСЧЕТ УПУЩЕННОЙ ВЫГОДЫ В СВЕКЛОСАХАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	431

Секция 3. Высокопроизводительный анализ и оценка качества продуктов питания

<i>Н.Я. Мокишина, А.В. Полтева, О.А. Пахомова, Д.А. Нечепоренко</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КОФЕИНА В РАЗЛИЧНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ НАПИТКАХ.....	436
<i>А.А. Петрова, Е.В. Алексеенко</i> ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИИ ПИЩЕВЫХ ГИДРОКОЛЛОИДОВ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ТЕРМОСТАБИЛЬНОЙ ФРУКТОВО-ЯГОДНОЙ НАЧИНКИ.....	438
<i>Е.В. Иночкина, М.А. Яренков</i> ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА.....	441
<i>О.Л. Ладнова, А.В. Казаков, В.П. Корячкин</i> ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ.....	444

З.Н. Хатко, С.К. Кудайнетова ВЛИЯНИЕ ГЛУБОКОГО ЗАМОРАЖИВАНИЯ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕКТИНОВЫХ РАСТВОРОВ.....	447
Л.А. Мельникова СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТРАДИЦИОННЫХ И СОВРЕМЕННЫХ ТЕСТОВ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ.....	450
Е.А. Резникова, Л.Н. Чайковская ИМПОРТО-ЗАМЕЩЕНИЕ КАК ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ РФ.....	457
О.Б. Рудаков, Н.В. Шелехова, Я.О. Рудаков, К.К. Полянский РЕФЕРЕНТНЫЕ ЭКСПРЕСС-МЕТОДИКИ ГХ-МС ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ КОНТАМИНАНТОВ В СПИРТНЫХ НАПИТКАХ.....	460
О.Б. Рудаков, И.М. Жаркова, Я.О. Рудаков, В.Ф. Селеменев ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЛЕЦИТИНОВ И ЗДОРОВОЕ ПИТАНИЕ....	467
Н.В. Саманкова, Ю.С. Назарова, А.Н. Лилишенцева ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОИЗВОДСТВА МОРСОВ НА СОДЕРЖАНИЕ АНТОЦИАНОВ В ПРОДУКТАХ ПЕРЕРАБОТКИ ЯГОД.....	473
Т.Н. Сухарева ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПЛАВЛЕННЫХ ПРОДУКТОВ С СЫРОМ «ГРИБНОЙ», ПРОИЗВЕДЕННЫХ С ЗАМЕНОЙ ВОДЫ НА МОЛОЧНУЮ СЫВОРОТКУ.....	480
Н.Н. Алехина, Л.В. Логунова, М.С. Матвеева СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ХЛЕБА ЗЕРНОВОГО НА ОСНОВЕ ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ.....	487
А.С. Якупова, А.Г. Светлаков ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ ПЧЕЛОВОДСТВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	491

Секция 4. Прогрессивные формы подготовки кадров для пищевых и перерабатывающих отраслей АПК: межотраслевое взаимодействие, проектное обучение, совершенствование систем дополнительного образования в освоении прорывных технологий

<i>Н.Л. Багнавец, М.В. Григорьева, И.И. Дмитриевская</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЕЙС-МЕТОДА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БАКАЛАВРОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ХИМИЯ...	498
<i>О.А. Апалихина, И.В. Черемушкина, О.В. Осенева</i> СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ КАК ОБЪЕКТ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ.....	503
<i>И.В. Черемушкина, О.В. Осенева, О.А. Апалихина</i> ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СОВРЕМЕННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕН- НОСТИ.....	506
<i>И.М. Банкули, О.П. Дворянинова</i> ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНСТРУ- МЕНТОВ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СМК.....	509
<i>В.Г. Егоров, Л.Б. Лихачёва, Е.В. Матвеева</i> ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕН- НОГО КОМПЛЕКСА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА.....	514

Секция 5. Новые междисциплинарные основы совершенствования структуры и содержания образования

<i>А.Ф. Владимиров</i> СИНЕ-КРАСНЫЙ ГРАФ ВСЕХ БАЗИСНЫХ РЕШЕНИЙ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ.....	519
<i>А.Ф. Владимиров</i> ПОНЯТИЕ СОВОКУПНОСТИ В МАТЕМАТИКЕ, ЕГО ПРИЛОЖЕНИЕ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ НЕОПРЕДЕЛЁННОГО ИНТЕГРАЛА И ДРУГИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ.....	524

Секция 6. Цифровизация бизнес-процессов предприятий АПК

<i>И.П. Богомолова, Е.А. Беляева</i> ЦИФРОВОЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ В УПРАВЛЕНИИ ЗАТРАТАМИ ОТРАСЛЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	531
<i>В.И. Сухачева</i> НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В АПК ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ.....	536
<i>А.А. Слепокурова</i> ИССЛЕДОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО РЫНКА ЦИФРОВЫХ УСЛУГ.....	539
<i>И.А. Хаустов, О.С. Никульчева</i> ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПРОИЗВОДСТВОМ ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА.....	542
<i>Ю.А. Саликов</i> СОДЕРЖАНИЕ И НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	545
<i>А.И. Хорев, Ю.А. Саликов, О.Ю. Коломыцева</i> ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РАЗВИТИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ И РЕГИОНАЛЬНОЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В КРИЗИСНЫХ УСЛОВИЯХ.....	551
<i>И.П. Богомолова, Р.А. Гирчев, Ю.И. Слепокурова, К.А. Цуканова</i> БИЗНЕС-АНАЛИТИКА УПРАВЛЕНИЯ АССОРТИМЕНТОМ ТОРГОВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ С ПОЗИЦИИ УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО СПРОСА В УСЛОВИЯХ СЕКТОРАЛЬНЫХ САНКЦИЙ...	558
<i>Е.Ю. Колесова, А.А. Часовских, Ю.И. Слепокурова, К.А. Цуканова</i> АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕНДЕНЦИЙ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РОССИЙСКОМ МЕНЕДЖМЕНТЕ.....	561
<i>И.П. Богомолова, В.В. Дороговцев, Ю.И. Слепокурова, К.А. Цуканова</i> СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ АНАЛИЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В УПРАВЛЕНИИ РИСКАМИ...	564
<i>К.В. Чекудаев, А.Н. Харин, Т.Г. Свиридова</i> РИСКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД ПРИ ЦИФРОВИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК.....	567
<i>Л.А. Коробова, Е.С. Прачева</i> МОДУЛЬ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ФИЛЬТРОВ ТОНКОЙ ОЧИСТКИ МОЛОКА..	570

ДОКЛАДЫ ПЛЕНАРНОГО ЗАСЕДАНИЯ

УДК 664:611.2

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ НОВОЙ ТОВАРНОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ

В.В. Лоозе, С.Л. Белецкий, Ю.И. Сидоренко

*Научно-исследовательский институт проблем хранения,
Москва, Россия*

*Всесоюзный научно-исследовательский институт
кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «ФНЦ
Пищевых систем им. В.М. Горбатова, Москва, Россия*

*Московский государственный университет технологии и
управления им. К.Г. Разумовского (Первый казачий
университет), Москва, Россия*

Пшеница является одним из основных видов продовольственного сырья в связи со своей комплексностью нутриентного состава и широкой географией распространения ареала ее культивирования. В мировой экономике кроме функции обеспечения значительной части ежедневного рациона миллиардов человек, пшеница также выполняет функцию стабилизации продовольственного и товарного рынка в целом. Роль в поддержании мировой экономики отдельной товарной позиции удобно оценивать ее долей в мировом экспорте. Традиционно пшеница составляет около 35 % от общего объема международных поставок в мире [1], при этом в последние два года её запасы снижаются под влиянием стагнации сборов зерна на фоне значительного роста потребления за счёт роста населения и животноводства. В результате запасы пшеницы находятся сейчас на минимальных за последние 5 лет уровнях, а потребление пшеницы в сезоне 2021/22 достигло многолетнего максимума. (рис. 1).

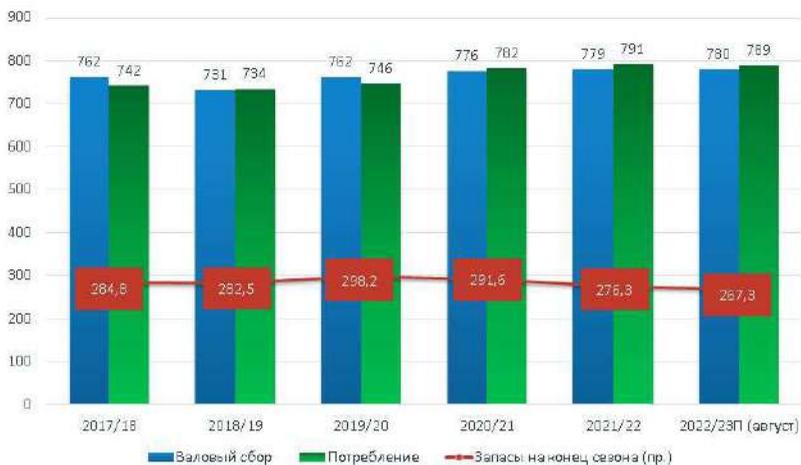


Рисунок 1 - Мировой баланс пшеницы, млн. т.

Проводимые Правительством РФ мероприятия по регулированию рынка зерна направлены как на его стабилизацию внутри страны, так и на повышение конкурентоспособности российской зерновой продукции на мировом рынке. В этих целях разрабатывается баланс ресурсов и использования зерна, проводятся государственные закупочные, товарные интервенции и формируются государственные резервы. Объёмы производства зерна в сезоне 2021/22 находились около средних уровней последних лет, но экспорт показал минимальный уровень за последние 4 сезона в связи с санкционной политикой западных стран в отношении РФ, а также внутренними ограничениями на вывоз (рис. 2).

При потреблении зерна на уровне, незначительно превышающем объёмы последних 2-х лет, экспортный потенциал России в 2022/23 оценивается в 58,1 млн т и существенно превосходит уровень предыдущих сезонов: +15,5% к 2020/21 и +38,6% к 2021/22 по данным ИКАР. В 2020-2021 гг. Россия с объёмом производства 85,9 млн. т. занимала третье место по валовым показателям производства пшеницы в мире, а по объёму экспорта первое место с 2018 года и по прогнозам на 2023 год первенство России будет сохранено (Рис. 3).



Рисунок 2 – Баланс пшеницы в России за 2018-2022 года, млн. т.



Рисунок 3 - Крупнейшие экспортёры пшеницы, млн т

Роль мирового лидера экспортёра зерна требует пересмотра системных подходов к классификации зерна с учётом ориентированности на обеспечение эффективной экспортной зерновой политики России. Экспортно-ориентированные отрасли должны учитывать изменяющуюся конъюнктуру рынка, в том числе с учетом прогнозирования. В связи с эти экспортная стратегия нашего государства должна в своем арсенале иметь возможность регулирования экспортных поставок во времени в

контролируемых объемах. Это требование в качестве обязательной составляющей должно опираться на совершенные технологии длительного хранения зерна различного товарного качества. Необходимость экспортно-ориентированного подхода к формированию номенклатуры зерна пшеницы, основанной на пригодности зерна к длительному хранению, подтверждается и в Долгосрочной стратегии развития зернового комплекса России до 2035 года, утверждённой правительством Российской Федерации 10 августа 2019 года №1796-р: «фундаментальные изменения экономической модели российского рынка зерна, связанные с его переориентацией с импортной на экспортную модель, выявили несоответствие создававшейся инфраструктуры рынка зерна, с учетом темпов выбытия мощностей по хранению зерна и необходимости технического и технологического обновления к концу 2035 г. необходимо обеспечить объем мощностей единовременного хранения в 167,4 млн т.».

Увеличение мощности по хранению зерновых на 7% по сравнению с 2019 годом в качестве обязательной составляющей должно опираться на совершенные технологии длительного хранения зерна различного товарного качества. По ботаническим и биологическим признакам пшеницу, в соответствии с ЕСКД, принято делить на шесть типов, четыре из которых подразделяются на подтипы по признакам стекловидности и цвета [2, 3]. Факторы, влияющие на хранитивную устойчивость зерна предложено именовать «Критическими показателями качества» (КПК) [4, 5], первоначальный перечень представлен в таблице 1, поскольку с изменением КПК изменяются потребительские характеристики зерна и происходит «дисконтирование» его потребительской стоимости, как правило, в сторону снижения [6, 7].

Таблица 1 – Первоначальные критические показатели качества образцов пшеницы

Влажность по данным ЯМР, %	Натура, г/л	Масса 1000 зёрен, г	Содержание белка, %	Содержание клей-ковины, %	Рав.вл. при высушивании, усредн., %	Стекло-видность, %	Твердо-зерность, мкм	Водопогло- тительная способность, %
----------------------------	-------------	---------------------	---------------------	---------------------------	-------------------------------------	--------------------	----------------------	-------------------------------------

Скорость изменения КПК и соответствующая ей величина дисконтирования потребительской стоимости зависят от исходного качества зерна, в частности его пригодности для длительного хранения. Таким образом, в зависимости от значений КПК зерно возможно оценить по двум основным целевым категориям: «Хранитивность» - пригодность к его длительному хранению и «Технологичность» - пригодность к промышленному использованию без длительного хранения. Для выявления партий зерна, обладающих различной целевой пригодностью, целесообразно использовать метод кластеризации многомерных объектов [8, 9]. Путём суммирования рейтинговых позиций по признаку «Хранитивность» и «Технологичность» рассчитывается целевой интегральный рейтинг (ЦИР). Формирование новой номенклатуры зерна предлагается производить во взаимосвязи ЦИР с количеством внутримолекулярной влаги, одной из составляющих наиболее важного физико-химического свойства зерна – влажности. Методом дериватографии обнаружено, что в зерне присутствует три вида влаги: 1 - слабо адсорбированная, свободная влага, 2 - прочно адсорбированная влага, связанная влага, 3 - внутримолекулярная влага. При этом внутримолекулярная влага содержится в достаточно значительном количестве.

Таким образом сформулирована задача разработки новой товарной номенклатуры зерна, ориентированной на экспортную стратегию производства и хранения пшеницы. Предложено в зависимости от значений КПК зерно дифференцировать по двум целевым назначениям: «Хранитивность» - пригодность его к длительному хранению и «Технологичность» - пригодность к

промышленному использованию без длительного хранения, а в качестве показателя, который в наибольшей степени оказывает влияние на целевые характеристики зерна предложено рассмотреть структуру влажности зерна. Показано, что в связи с новой ролью Российской Федерации, как страны – мирового лидера экспорта зерна - требуется пересмотреть системные подходы к классификации зерна для обеспечения продовольственной безопасности России и необходимо разработать новую систему формирования номенклатуры зерна пшеницы, основанную на хранитивной устойчивости зерна, пригодности к длительному хранению без ферментативного изменения и потери качества показателей белково-крахмального комплекса, а также с сохранением качества, позволяющим отнести его к декларированным сортам и типам при дальнейшем использовании.

Список литературы

1. <https://lindeal.com/news/krupnejshie-ehksportery-zerna-pshenicy-v-mire-top-10-stran-liderov-otrasli>
2. «Справочник по товароведению продовольственных товаров» Под. ред. Родиной Т.Г. КолосС, 2003, 608 с.
3. ГОСТ 9353-2016 Межгосударственный стандарт. Пшеница, Технические условия
4. Сидоренко, Ю.И. Требования к качеству продовольственных товаров длительного хранения / Ю.И. Сидоренко // Пищевая промышленность. – 2012. № 12. С. 14-16.
5. Гурьева К.Б., Сумелиди Ю.О., Сидоренко Ю.И., Белецкий С.Л. Метод ускоренного тестирования срока годности гречневой крупы Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья 2015 г., № 1, С. 46-50.
6. Немоляев, Е.А. Роль мониторинга качества продовольственных товаров в свете реализации Доктрины продовольственной безопасности России /Е.А. Немоляев// Международный продовольственный форум. – СПб. - 25-28 октября 2011 г.

7. Сумелиди Ю.О. Требования к потребительским характеристикам гречневой крупы длительного хранения и ее товароведная оценка/ Автореферат кандидатской диссертации. – М, РЭУ им. Г.В. Плеханова. - 2015.- 26с.

8. Карпов В. И., Печеная Л.Т., Пати М.О. Моделирование механизма гармонизации промышленной и торговой политики предприятий кондитерской промышленности, ж. "Мир агробизнеса", № 1, 2012, 24-26

9. Комплексная оценка качества и классификация многомерных объектов, Свид. для ЭВМ № 2006613936 РФ; Мышенков К.С., Карпов В.И., Гетьман В.В. – № 2006613704; Заяв. 02.11.2006; Зарегистр. 16.11.2006.

УДК 664.864

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА В ПРОИЗВОДСТВЕ НАТУРАЛЬНЫХ КОНСЕРВОВ

М.Л. Зенькова¹, А.В. Акулич²

*¹Белорусский государственный экономический
университет, Минск, Беларусь*

*²Белорусский государственный университет пищевых
и химических технологий, Могилев, Беларусь*

Изменения в пищевой промышленности Республики Беларусь, в условиях международной конкуренции, повлекли за собой последствия, при которых предприятия должны более интенсивно адаптироваться к рынку. Качество продукции в пищевой промышленности стало выходить за рамки простого предложения товаров, отвечающих базовым требованиям нормативных документов. Сложилась ситуация, при которой выпускаемая продукция должна не только удовлетворять, но и удивлять своих потребителей. Так, потребители накопили определенный "опыт" в отношении нескольких продуктов одной линейки и стали чувствительны к небольшим различиям между этими продуктами. Это также означает, что инновации или

новшества в продуктах, а также в их производстве повышают интерес потребителей к ним, делая процесс планирования и проектирования важным фактором конкуренции предприятий.

На основании информации Национального статистического комитета Республики Беларусь наиболее востребованными консервами являются консервы «Горошек зеленый из мозговых сортов, стерилизованный» и «Кукуруза сахарная в зернах, стерилизованная». Эти консервы относятся к группе натуральных, изготовленных из одного или нескольких видов свежих овощей, залитых водой с добавлением или без добавления соли и/или сахара [1].

На основании патентного поиска и изучения нормативной документации установлено, что в производстве натуральных консервов отсутствует ассортимент из зерновых культур, таких как пшеница, рожь, тритикале, ячмень и другие. Поэтому, применяя QFD методологию разработана технология нового вида консервированного продукта из пророщенного зерна [2].

Проращивание считается эффективным способом улучшения пищевой ценности зерновых культур. Это сложный процесс, при котором происходят значительные изменения в биохимических, питательных и органолептических свойствах зерна в результате действия ферментов. Большое количество публикаций о пользе пророщенного зерна свидетельствует о возрастании его употребления для укрепления здоровья человека из-за положительного влияния процесса проращивания на пищевую ценность и органолептические свойства зерна. Но при отсутствии базового термина "пророщенное зерно" к таким продуктам относят пророщенные зерна злаковых культур и семена растений, имеющие как появившиеся зародышевые корешки, так и росток от кремового до зеленого цвета, также к таким продуктам относят микрорезель. Кроме того, не существует нормативного документа, в котором установлены показатели качества и критерии пищевой ценности для пророщенного зерна или семян, используемых на пищевые цели и для производства продуктов питания. Поэтому, для однозначного понимания и использования нового сырья в консервной промышленности в технический нормативный

правовой акт введен термин "пророщенное зерно – зерно, содержащее все исходные составляющие, такие как оболочка, зародыш, эндосперм и росток, при этом длина корешка и/или корешков и ростка не превышает длину самого зерна и предназначенное для употребления в пищу целиком".

Изучено влияние физических и метаболических факторов на изменение нутриентного состава пророщенного зерна [3]. Установлены зависимости поглощения воды зерном во время проращивания и определен выход полуфабрикатов, установлены зависимости влияния температуры окружающей среды, продолжительности аэрирования и периодичности орошения на скорость и равномерность проращивания зерна пшеницы и гречихи. Наибольшее количество пророщенных зерен для пшеницы ($97,8 \pm 0,5$ %) и гречихи ($99,3 \pm 0,5$ %) наблюдалось при замачивании зерна в воде в течение 6 ч с последующим аэрированием и периодическим перемешиванием на воздухе в течение 11 ч, далее замачивание в воде в течение 1 ч, причем этот цикл повторялся дважды и дальнейшее аэрирование зерна на воздухе с периодическим орошением водой в течение 2-3 мин каждые 3-4 ч в зависимости от вида зерна до требуемой длины ростка и корешков.

При проращивании зерен пшеницы и гречихи установлено, что прорастание зерен протекает неравномерно. В пророщенной зерновой массе присутствуют зерна, которые не проросли или имеют разный размер корешков и ростка. С целью определения оптимальной продолжительности проращивания, в зависимости от требуемой длины корешков и ростка, предложен критерий качества пророщенной зерновой массы – "средняя степень проращивания", который характеризует этапы развития зерна в зависимости от длины корешка и/или корешков и ростка. Определены степени проращивания зерна и способ расчета средней степени проращивания.

Исследованы изменения качества зерна при проращивании и установлено, что уменьшение сухих веществ в прорастающем зерне, происходящее вследствие аэробного и анаэробного дыхания, может достигать величин сопоставимых с потерями на дыхание свежих фруктов и овощей при хранении. Так,

интенсивность дыхания зерна увеличивалась при повышении его влажности и максимальное значение $0,39 \text{ мг CO}_2$ на 1 г зерна установлено при появлении ростка у пшеницы $1,5 \text{ мм}$ более, а для гречихи $0,52 \text{ мг CO}_2$ на 1 г зерна при появлении корешка длиной $5-7 \text{ мм}$.

При замачивании и проращивании зерна пшеницы и гречихи постоянно происходили изменения в количественном содержании белков, жиров и углеводов. Одновременно протекали изменения в количественном и качественном составе органических кислот. Относительное различие в содержании белка между пророщенными и непророщенными зернами пшеницы составляло $2 \pm 0,8 \%$, а между пророщенными и непророщенными зернами гречихи $4,3 \pm 0,5 \%$. Потенциальная биологическая ценность белка пророщенной пшеницы составляла $28,1 \%$, пророщенной гречихи – $45,25 \%$. Уменьшение общего содержания жиров в $9,5$ раз наблюдалось в пророщенной пшенице и в 6 раз – в пророщенной гречихе. Содержание крахмала в зерне пшеницы и гречихи при проращивании постепенно уменьшалось, но не приводило к такому же постепенному увеличению сахаров. Самое высокое суммарное содержание сахаров у пшеницы (1250 мг на 100 г) наблюдалось после 48 ч проращивания зерна, а у гречихи (1915 мг на 100 г) после 42 ч проращивания. Образование молочной и лимонной кислот при проращивании может указывать на анаэробный характер дыхания зерна. Суммарное количество органических кислот при проращивании у пшеницы изменялось от $237,1$ до $306,2 \text{ мг}$ на 100 г зерна, у гречихи – от $493,5$ до $880,5 \text{ мг}$ на 100 г зерна. Также пророщенные зерна пшеницы и гречихи являются источниками витамина B_1 и источниками таких минеральных веществ, как марганец и магний. Данные исследования составили основу технологии получения и переработки пророщенного зерна на предприятиях консервной промышленности при производстве натуральных консервов. Новый вид консервов исследован по гигиеническим, радиологическим и микробиологическим показателям и подтверждено его соответствие требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (таблица 1).

Таблица 1 - Гигиенические и радиологические показатели консервов «Зерна пророщенные (пшеница)»

Наименование показателя	Допустимые уровни по ТР ТС 021/2011, не более	Единицы измерения	Фактическое значение показателя
Токсичные элементы			
свинец	1,0	мг/кг	н/о (<0,01*)
мышьяк	0,2	мг/кг	н/о
кадмий	0,1	мг/кг	н/о (<0,01*)
ртуть	0,03	мг/кг	н/о (<0,0025*)
Пестициды:			
ГХЦГ (α, β, γ-изомеры)	0,5	мг/кг	н/о (<0,0001*)
ДДТ и его метаболиты	0,02	мг/кг	н/о (<0,0001*)
Микотоксины:			
афлатоксин В ₁	0,005	мг/кг	н/о (<0,003*)
дезоксиниваленол	0,7	мг/кг	н/о (<0,222*)
зеараленон	0,2	мг/кг	н/о (<0,05*)
Удельная активность цезия-137	60	Бк/кг	менее 4,0
н/о – значение не обнаружено при чувствительности применяемого метода. * – нижний предел обнаружения показателя по ТНПА на метод испытаний.			

По микробиологическим показателям безопасности консервы из пророщенного зерна соответствовали требованиям промышленной стерильности для полных консервов группы А, по гигиеническим требованиям безопасности соответствовали допустимым уровням для зародышей семян зерновых, зернобобовых и других культур и продуктов из них, по радиологическим требованиям безопасности – для пищевых злаков.

Таким образом, для расширения области использования зернового сырья в производстве консервированных продуктов исследованы качественные показатели нового сырья и разработана технология его переработки в готовый консервированный продукт «Консервы. Зерна пророщенные», который может употребляться как самостоятельное блюдо на завтрак или как гарнир на обед, а также добавляться в разные блюда, такие как салаты и йогурт, придавая им новые вкусовые характеристики и полезные свойства [4]. Пророщенное зерно можно использовать в производстве не только натуральных консервов, но и в производстве других видов консервов независимо от сезона [5].

Список литературы

1. Тимофеева, В.Н. Технология консервирования фруктов и овощей: учебное пособие / В.Н. Тимофеева. – Минск: Вышэйшая школа, 2021. – 303 с.
2. Зенькова, М.Л. Технология консервированного продукта из пророщенного зерна: научные основы с применением QFD методологии: монография / М.Л. Зенькова, А.В. Акулич. – Могилев: БГУТ, 2022. – 147 с.
3. Зенькова, М. Л. Влияние процесса проращивания зерен злаковых культур на их пищевую ценность / М. Л. Зенькова, А. В. Акулич // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2021. – № 3. – С. 26–53. <https://doi.org/10.36107/spfp.2021.207>
4. Зенькова, М. Л. Продукты длительного хранения из зерна и блюда на их основе / М. Л. Зенькова, М. Ю. Бойко, О. В. Мадикова // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2014. – № 1(23). – С. 23–28.

5. Зенькова, М. Л. Подготовка зерна пшеницы при разработке технологии консервов «Вторые обеденные блюда» / М. Л. Зенькова, Д. А. Бабиц // Техника и технология пищевых производств. – 2018. – № 2 (48). – С.46-53.

УДК 378.6

**МЕТОДОЛОГИИ ГРИНФИЛД И БРАУНФИЛД
В ЭКОСИСТЕМЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
ПРОСТРАНСТВА – ПРИНЦИПИАЛЬНО НОВОЕ ИЛИ
ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ПРЕЖНЕГО?**

П. Т. Суханов

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Многие годы в новой России в разные области деятельности, в том числе в образовательную сферу и науку, внедряются англицизмы. Очевидно, что русскоязычная терминология не может развиваться обособленно от мировых тенденций, однако, если в русском языке есть слова и термины, аналогичные английским, сомнительно, что англицизмы должны быть применимы. Тенденцией в современном российском обществе является внедрение в практику фразеологизмов, которые ранее применялись в иных сферах. Таков термин «экосистема», которым описывали основную природную единицу на поверхности Земли, термин предложен в 1935 году английским А.Тенсли и является одним из основных понятий в науке «экология».

Сложность и многообразие процессов при функционировании образовательных систем обусловили экосистемный подход и в образовании, необходимость непрерывного развития, переход к глобальности образования, информационные технологии, изменение структуры рынков труда привели к пересмотру задач образования, форм и методов обучения.

Открытые инновации и влияние образования на инновационное развитие обусловили применение понятий

экосистемы знаний и экосистемы инноваций. Ключевым элементом этих экосистем являются университеты, где образовательная и научно-исследовательская деятельность неразрывны.

В экосистеме образовательного процесса термины *greenfield* и *brownfield* появилось из западной индустриальной экосистемы. Индустриальные парки типа *greenfield* и *brownfield* создаются соответственно на абсолютно новом, ранее не застроенном земельном участке, или на ранее существовавших производственных площадках.

«Цветовой инструментарий» активно используется в разных сферах деятельности, прежде всего применительно к функциям планирования и развития. Сначала 1990-х годов понятие «гринфилд» вошло в терминологический аппарат исследователей и практиков высшего образования.

Гринфилд в университете становится источником позитивных трансформаций и формирования принципиально новой культуры человеческой деятельности – умения создавать и реализовывать инновации.

Основные функции гринфилда в экосистемах высшего образования:

- Реформирование базовых процессов в организации образовательной исследовательской деятельности;
- Совершенствование механизма принятия управленческих решений в условиях ограниченности ресурсов;
- Изменение характера взаимоотношений между элементами экосистемы и внешней средой;
- Повышение интерактивности, динамичности, адаптивности, вариативности и продуктивности экосистемы;

Для гринфилдов в высшем образовании характерны: ориентация на глобальный рынок при реализации его на локальном уровне; поддержка инновационного развития при условии реализации горизонтальных связей внутри университета; междисциплинарность исследований и образовательных продуктов; становление точек роста в условиях традиций и институциональной инерции; формирование нового класса сотрудников – проектных менеджеров.

Почему гринфилд, а не браунфилд? Большинство компетенций не могут быть сформированы по средствам лекций и семинарских занятий. Традиционная инженерная подготовка сосредоточена, прежде всего, на формировании знаний. Процесс обучения должен быть более ориентирован на практику, учебный план построен на основе междисциплинарного, сетевого и модульного подходов и командной работы, фокусируясь на запросах со стороны отрасли, предлагать различные траектории обучения.

Очевидно, что многие годы образовательные системы российского высшего образования развивались по экосистемам браунфилд. Это касалось и образовательных технологий и научно-исследовательской деятельности. НИД реализуется как способ удовлетворения интереса работника вуза, что часто не позволяет достигать реальный социально-экономический эффект. Академическая наука реализуется ради науки, результаты которой могут быть когда-то реализованы в реальном производстве. Образовательная составляющая жестко регламентирована, изолирована от реального производства, студентами не идентифицируется со своей будущей деятельностью.

Гринфилд способствует не просто встраиванию в современную парадигму образования, но и формирует образовательные технологии, включает новые возможности для развития взаимодействия в образовательном пространстве и с предприятиями реального сектора экономики с заимствованием и совершенствованием того, что сделано не только в России, но и за рубежом.

Без чего не может быть реализован гринфилд – очевидно, без интереса работника (морального, материального или самоутверждения), который обязан решить поставленные задачи. Технологии гринфилд повышают качество высшего образования, увеличивают возможности финансирования вуза (без увеличения дотаций со стороны государства). При этом возрастает конкурентоспособность исследователя, вуза, его выпускников (на рынке труда), в современных условиях решаются проблемы импортозамещения.

Итак, методологии гринфилд и браунфилд – принципиально новое или интерпретация того, что много десятилетий использовалось в советском – постсоветском образовательном

пространстве? Вузы шли разными траекториями развития, решали разные задачи. Какие-то из них уже десятилетия реализуют технологии гринфилд и достигли высоких научно-образовательных результатов, другие – не видят своего участия в новых процессах.

УДК 637.1:621.798.7

ОБ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ МАРКИРОВКЕ УПАКОВКИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ. ЧЕСТНЫЙ ЗНАК ОКАЗАЛСЯ НЕ СОВСЕМ ЧЕСТНЫМ

Н.М. Дегтярев, А.А. Батищев

*Воронежское региональное общественное движение в
защиту прав потребителей «Качество нашей жизни»,
Воронеж, Россия*

Постановлением Правительства РФ (от 15 декабря 2020 г. № 2099) введена обязательная маркировка каждой единицы потребительской упаковки молочной продукции специальной маркировкой «Честный знак».

В СССР 45 лет назад уже был учрежден знак качества, предназначенный стимулировать рост качества советских товаров. Постепенно этот знак утратил свое значение и о нем забыли. Но тогда знак качества наносился на товар лучшего качества.

Сейчас же, всем предприятиям молочной промышленности, «от мала до велика», вменена обязанность наносить специальный QR-код на каждый пакет или бутылку молока, пачку масла, стаканчик сметаны, глазированный сырок, каждый брикетик мороженого и т. п., на все, что вырабатывается из обычного натурального молока. А это огромные дополнительные материальные и трудовые затраты. Постановлением Правительства РФ все предприятия молочной промышленности обязаны приобретать QR-код (стикер) только у одной частной компании (ООО «Оператор-ЦРПТ») с предварительной оплатой по установленной цене за каждый знак 0,6 руб. Причем, если в установленные сроки приобретенное количество кодов не

использованы, то они пропадают и деньги никто не возвращает. Кроме этого, необходимо на каждую расфасовочную линию дополнительное оборудование для отбраковки упаковок молочной продукции с неудачно или неправильно нанесенным кодом (верификатор – стоимость одной единицы 400 тыс. руб.). Ещё обязательные затраты – приобретение программы заключение договора с оператором (только ООО «Оператор-ЦРПТ»), заработная плата и обучение операторов оборудования, программистов, специалиста по ведению этих операций.

В круг оборота молочной продукции с маркировкой QR-код «Честный знак» вовлекаются не только производители молочной продукции, но и все оптовые и розничные компании. Они тоже обязаны заключить договор с оператором, приобрести программы и т.д. Если обнаруживается неправильно нанесенный код, хотя бы на одной единице упаковки, вся партия возвращается производителю.

Какова цель этого действия, в постановлении не указано. Разъяснение по этому поводу дает назначенный Правительством оператор — частная компания ООО «Оператор-ЦРПТ». На своем сайте оператор указывает, что система маркировки молочной продукции QR-кодом «Честный знак» является защитой здоровья населения, гарантирует потребителю подлинность, качество приобретаемой продукции. Маркировка продукции QR-кодами предназначена для того, чтобы человек был уверен в качестве покупаемой продукции. Эти заявления вводят в заблуждение потребителя. Нанесение на потребительскую упаковку продукта специального знака никакой гарантии качества молочной продукции не дает. Эта маркировка фактически только идентифицирует упаковку, в которую расфасован молочный продукт. На каждой упаковке молочной продукции и без этого знака указаны все реквизиты изготовителя.

Проведенный волонтерами общественного движения «Качество нашей жизни» опрос более 600 человек в г. Воронеже, показал, что менее 1 % слышали о маркировке «Честный ЗНАК». Никто из опрошенных не мог ответить, какую пользу дает потребителю эта система маркировки, как выглядит знак, где его искать на продукте. Сам значок, нанесенный на упаковку

молочного продукта, неприметный и потребитель вообще не обращает на него внимание.

Не соответствует действительности информация, указанная на сайте оператора маркировки «Честный ЗНАК», что система маркировки является инструментом общественного контроля и защиты прав потребителей. Например, 16 июня текущего года, от общественного движения «Качество нашей жизни» оператору было отправлено в приложении «Честный ЗНАК» обращение (жалоба) о наличии в розничной сети г. Воронежа (гипермаркет «Линия») фальсифицированного сливочного масла производства ООО «Лав продукт» (Московская область). На упаковку продукта был нанесен QR-код «Честный ЗНАК». К обращению были приложены документы, подтверждающие фальсификацию — кассовые чеки, фото упаковки продуктов, протокол исследования в аккредитованной лаборатории.

На обращение общественной организации оператором (ООО «Оператор-ЦРПТ») сообщается — «нарушений в рамках проекта «Честный знак» не выявлено. Информация отображается в соответствии с указанными в системе сведениями. По данному вопросу рекомендуем обратиться по месту приобретения или в соответствующий контролирующий орган».

В этом ответе проявилось безразличие оператора к тому, что, хотя на упаковке продукта нанесен QR-код «Честный ЗНАК», сам продукт не соответствовал заявленным изготовителем требованиям. А где же рекламируемая ООО «Оператор-ЦРПТ» гарантия качества и инструмент общественного контроля?

И без этой дорогостоящей системы маркировки, потребитель мог обратиться с жалобой на неудовлетворительное качество пищевых продуктов куда угодно, хотя это и безрезультатно. Нет в нашей стране организации, контролирующей качество и безопасность пищевых продуктов. В РФ уже давно ликвидирована торговая, хлебная и др. инспекции, а также санэпидслужба. Вместо этого, создали новую организацию с красивым названием — «Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека» (Роспотребнадзор), а функциями контроля за качеством товаров и услуг ее не наделили. Подтверждая это, руководитель

Роспотребнадзора РФ А. Попова, официально заявила, что «санитарный врач может приостановить реализацию продукции лишь в случае возникновения угрозы инфекционных заболеваний и отравлений. Пока эта угроза не наступает, права такого у нас нет».

Даже Председатель Совета Федерации РФ считает, что в нашей стране нет такой службы. На требование Председателя Совета Федерации В.И. Матвиенко, определить конкретную в стране службу, ответственную за качество пищевых продуктов, премьер-министр РФ Д.А. Медведев, еще в начале 2019 г., пообещал «сформулировать такую задачу Роспотребнадзору». В январе 2020 г., В.И. Матвиенко попросила уже прокуроров помочь навести порядок с контрафактной продукцией в розничной торговле. Она отметила, что «это большая угроза здоровью населения, это подрыв нашей экономики, подрыв конкуренции... Почему, когда в Европе люди покупают продукты, они абсолютно уверены, что «мин» нет, они проверены, а у нас такой уверенности у граждан нет».

Для предприятий молочной промышленности система идентификации «Честный ЗНАК» принесла только дополнительные огромные затраты на приобретение оборудования, программы, QR-кода, содержание дополнительного персонала и т.д., что неизбежно привело к повышению себестоимости производства до 2-х рублей на каждую единицу упаковки продукта, и привело к подорожанию молочной продукции для населения. Ни один руководитель, из опрошенных нами 22 предприятий молочной промышленности Воронежской, Белгородской и Липецкой областей, не дал положительной оценки этой системы.

Нет и повышения конкурентоспособности молочной продукции, маркированной QR-кодом «Честный ЗНАК». Недобросовестные предприниматели, как вырабатывали фальсифицированные молочные продукты, так и продолжают их вырабатывать, но уже с маркировкой «Честный ЗНАК». Повысилась конкурентоспособность у предприятий, вырабатывающих не натуральные, а молокосодержащие продукты и различные маслоподобные спреды, для которых не

вменена обязанность маркировать продукцию QR-кодом «Честный ЗНАК».

Многочисленным мошенникам стало еще удобнее – на упаковке вырабатываемых и реализуемых ими фальсифицированных молочных продуктов теперь нанесен защищающий знак QR-код. Кроме этого, многие небольшие предприятия закрылись или стали выпускать суррогаты, стало сложнее открыть новое производство молочных продуктов из-за невозможности нести дополнительные затраты, связанные с маркировкой QR-кодом «Честный ЗНАК». Ожидается, что и учреждения соцзащиты, образования и здравоохранения также обяжут вести учет и контролировать продукции получаемой молочной продукции с QR-кодом «Честный ЗНАК», приобретать программы и т.д.

Единственным успехом обязательной маркировки потребительской упаковки молочной продукции стало выполнение главной цели устава ООО «Оператор-ЦРПТ» - извлечение **только за разрешение** наносить QR-код многомиллиардной прибыли. Есть мнение, что только гений мог организовать национальную систему маркировки каждой единицы потребительской упаковки молочной продукции и ввести безналоговое обложение абсолютно всех жителей нашей большой страны в пользу одной частной компании.

Наши неоднократные обращения в Минпромторг ((сайт: **«качество-нашей-жизни.рф»**. 30.06.22, 20.09.22) с предложениями по отмене обязательной маркировки всей молочной продукции, как ошибочной, вводящей в заблуждение потребителей, способствующей недобросовестной конкуренции, распространению производства фальсифицированной продукции, ухудшающих качество жизни населения, усложняющей работу предприятий, особенно малой мощности, получены ответы – меняться ничего не будет.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что постановление Правительства РФ об обязательной маркировке молочных продуктов QR-кодом «Честный ЗНАК» является ошибочным и его следует отменить. Эта система ничего положительного не дает ни государству, ни бизнесу, ни потребителям.

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Т.А. Кучменко

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Человеческий мозг устроен так, что в любых ситуациях он стремится чувствовать себя счастливым. То есть стремится получить такие воздействия от сенсорных клеток, чтобы синтезировались гормоны счастья. При этом следует вспомнить голографическую теорию, согласно которой все клетки организма работают синхронно. Одним из источников таких положительных реакции для мозга и всего организма, при которых биохимические процессы идут правильно, является пища. Поэтому значение сенсорных ощущений для человека является чрезвычайно важным и это обязательно следует помнить при инжиниринге новых пищевых продуктов.

Основными сенсорными ощущениями человека при употреблении пищи являются вкус и запах. Мало кто изначально задумывается, насколько полезен продукт, главное - какие сенсорные ощущения, кроме зрительных, можно ещё быстро получить. Это ощущение от обонятельной системы, поэтому запах важен для формирования потребительского интереса у населения. В тоже время, при производстве продуктов питания, обеспечения его качества, аутентичности определённому виду наиболее уязвимым показателем является именно характеристика запаха. Это связано с особенностями строения обонятельной системы у млекопитающих и быстрым изменением состава летучих молекул в носоглотке. Обонятельный центр в мозге тесно контактирует с центром эмоций, поэтому именно запах пищи формирует эмоции и, напротив, эмоции влияют на оценку запаха пищи.

Второй важный момент особенностей формирования обонятельных образов связан с тем, что обонятельные сенсорные сигналы пишутся на подкорку и не

изменяются у человека в течение жизни. Поэтому невозможно натренировать и унифицировать обонятельную оценку нескольких людей, объективизировать её. Даже применение современных методов обработки данных не решает главной проблемы субъективного восприятия и оценки запаха и влияние на нее множество факторов.

В связи с этим важное значение имеет разработка искусственных обонятельных систем, позволяющих оцифровать и получить виртуальную обонятельную метку для любого запаха. К таким системам относятся «электронные носы». В отличие от хроматографии, которая позволяет раскладывать смеси на компоненты и оценивать их содержание, «электронные носы» по своей методологии максимально имитируют человеческое обоняние, воспринимая набор летучих соединений в комплексе и составляя интегральную характеристику запаха любого объекта. Значительную роль в обеспечении объективности, воспроизводимости сигналов таких систем играют химические сенсоры.

На базе ВГУИТ в течение 20 лет активно ведётся работа по разработке систем оцифровки запаха пищевых продуктов. Прделана большая работа по оптимизации условий анализа, подготовке проб, подбора чувствительных элементов (сорбентов) нагазовых пьезосорбционных сенсоров, их сочетанию в массиве, алгоритмов регистрации и самое главное – обработке и расшифровке результатов. Подходы многократно проверены и удачно применяются при анализе сырья, полуфабрикатов, осуществления контроля на производстве в критических точках, готовой продукции, экспертизе. Предложены новые параметры в матрице данных «электронного носа» «МАГ-8» (производство ООО «Сенсорика-Новые Технологии», Воронеж), которые позволяют без воздействия на пробу, максимально приближая условия к вдыханию запаха человеком, без разделения летучих соединений идентифицировать приоритетные компоненты, оценить влажность, кислотность, наличие веществ, которые коррелируют с оценочными дескрипторами запаха «другой», «специальный», «копчения». Сигналы массива сенсоров также обрабатываются интегрально и представляются в виде «визуальных следов».

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КОНТАМИНАНТОВ В ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

О.Б. Рудаков¹, К.К. Полянский², Л.В. Рудакова³

*¹Воронежский государственный технический университет,
Воронеж, Россия*

*²Воронежский филиал Российского экономического
университета им. Г.В. Плеханова, Воронеж, Россия*

*³ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский
университет им. Н.Н. Бурденко», Воронеж, Россия*

Основные направления аналитической химии в России применительно к контролю пищевой продукции связаны с развитием и усовершенствованием методов разделения и концентрирования аналитов, применением хроматографических и родственными им методам, активному развитию масс-спектрометрии, хемометрики, мимических сенсоров.

К контаминантам, согласно Кодекса Алиментариус, относят «любое вещество, непреднамеренно добавленное к пищевому продукту, которое присутствует в таком пищевом продукте в результате производственного процесса (включая мероприятия, выполненные в растениеводстве, животноводстве и ветеринарии), выработки, обработки, приготовления, переработки, упаковки и расфасовки, транспортировки или хранения такого пищевого продукта, а также в результате контаминации окружающей среды» [1]. Но термин «контаминант» (от лат. contaminant – примесь) следует трактовать шире. Это не только экотоксикант, попадающий в организм перорально. К контаминантам относятся также такие загрязнители как микроорганизмы, радиоактивные вещества (радионуклиды) химикаты, обладающие высокой биологической активностью (иммунодепрессанты, канцерогены, мутагены, тератогены, токсины, ксенобиотики, микро- и наночастицы), присутствие которых в пищевых продуктах может оказывать негативное воздействие на здоровье человека.

Биологические (природные) контаминанты – вредоносные микроорганизмы (патогенные бактерии, микроскопические грибы и продукты их метаболизма (микотоксины, вырабатываемые плесневыми грибами, токсины бактерий, фито- и фикотоксины). К химическим (чаще всего антропогенным) контаминантам относят различные неорганические и органические химические соединения или их смеси, обладающие высокой биологической активностью, присутствие которых в пищевых продуктах может серьезно ухудшить здоровье или даже привести к летальному исходу.

Главные проблемы контроля контаминантов в пищевой продукции: сложная гетерогенная многокомпонентная матрица, проблема количественного извлечения из продуктов питания, низкая концентрация, проблема концентрирования, идентификация, проблема детектирования и количественной дериватизации, проблема разделения с мешающими компонентами. Что касается особенностей инструментальных методов, это высокая стоимость их приобретения и эксплуатации, дефицит квалифицированных кадров.

В таблице 1 приведены пути контаминации пищевой продукции, а в табл. 2. – отдельные стадии попадания в продукцию

Таблица 1. Пути загрязнения пищевой продукции

Источники загрязнений	Вид сырья	Пути загрязнения	Контаминанты
1	2	3	4
Антропогенный	Растительное сырье, корма	Прямое осаждение на листьях, плодах и других открытых частях растений	Пестициды, инсектициды, фунгициды, гербициды, глифосат
Природный и антропогенный	Растительное сырье, корма	Всасывание через корневую систему из загрязнений почвы	Соли кадмия, свинца, цинка, ртути, минеральные удобрения, нитраты

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Антропогенный	Сырое молоко, мясо	Аккумуляция в тканях животных, используемых для стимуляции их роста и лечения	Гормоны, антибиотики, ветеринарные препараты
Антропогенный	Сырое молоко, мясо	В процессе технологической обработки, упаковки, транспортировки	ПАУ, нитрозоамины, фенолы, олово, свинец
Антропогенный	Вода	Миграция из тары	Микро- и нанопластик
Природный и антропогенный	Вода	Загрязнение источников питьевой воды, при транспортировке и в технологических процессах	Тяжелые металлы, органика, хлорорганика, ПАВ
Антропогенный	Полупродукты и продукты	Специальное внесение в продукт с целью улучшения его потребительских свойств с целью ложноположительных показателей качества	Пищевые добавки, красители, консерванты, антиоксиданты, эмульгаторы, ароматизаторы, нейтрализаторы и др.
Природный	Молочные и мясные полупродукты и продукты	Бактериальная обсемененность и размножение бактерий с возможным образованием токсинов	<i>B. cereus</i> , токсины, <i>Cl. botulinum</i> , сальмонеллы, стафилококковые энтеротоксины
Природный и антропогенный	Продукты переработки	Аккумуляция в продуктах при применении контаминированных кормов	Микотоксины: афлатоксины, охратоксины
Природный	Продукты переработки	Поражение паразитами	Паразиты и продукты их жизнедеятельности

Таблица 2. Производственные стадии, на которых контаминанты попадают в пищевую продукцию

Стадия жизненного цикла продукции	Субъект воздействия	Контаминанты
Стадия получения сырого молока и мяса, муки	Объекты окружающей среды, корма	Пестициды, ветпрепараты и их метаболиты, природные токсины, токсичные и следовые элементы, аллергены
Стадия переработки молока и мяса, выпечка	Технологическое оборудование, обоснованные компоненты рецептуры и добавки	Токсичные элементы, фальсифицирующие добавки, наночастицы, моноклорпропандиолы, глицидиловые эфиры жирных кислот
Стадия упаковки готового продукта или полуфабриката	Упаковочные материалы, компоненты из тары	Тяжелые металлы, бисфенол А, мономеры, пластификаторы, наночастицы, микропластик
Стадия хранения	Микроорганизмы	Мигрирующие из упаковки контаминанты, микотоксины

Более 80% анализов в пищевых продуктах можно контролировать хроматографическими и родственными методами (табл.3): ГЖХ – газожидкостная хроматография, ВЭЖХ – высокоэффективная жидкостная хроматография, ПФА-ГЖХ – парофазный анализ, ГПХ – гельпроникающая хроматография (эксклюзионная), ТСХ – тонкослойная хроматография, КЭ – капиллярный электрофорез с применением различных детекторов: ПИД – пламенно-ионизационный, ДЭЗ – электронного захвата, РМД – рефрактометрический, ЭХД – электрохимический, ELSD – светорассеяния, СФД – спектрофотометрический, ФЛД – флуориметрический. Наконец, наиболее перспективный тип детекторов – масс-спектрометрический (МС, tandemный МС/МС).

Таблица 3. Современные инструментальные методы контроля контаминантов

Метод разделения	Методы детектирования	Определяемые контаминанты
Капиллярная ГЖХ	МС, тандемный МС/МС	<i>транс</i> -жирные кислоты, пестициды, гербициды, ксенобиотики, стирол, бисфенол А, нонилфенол, глицидиловые эфиры, 3- и 2-хлорпропандиолы
ГЖХ, ПФА	ПИД, МС	пестициды, гербициды, метанол, ПАВ
ГЖХ	ДЭЗ	Галогенсодержащие пестициды, инсектициды, гербициды, бисфенол А
ВЭЖХ	МС, МС/МС	антибиотики, микотоксины, диоксины, ПАУ, инсектициды, сульфаниламиды, амфениколы, пенициллины, тетрациклины
ВЭЖХ	СФД, РМД, ЭХД, ELSD	Консерванты, тартразин, метаболиты ксенобиотиков, фенолы, эфиры фталатов, сульфаниламиды, фталаты
ВЭЖХ	ФЛД	Макролиды, антибиотики, фикотоксины, афлатоксины
Ионная хроматография	ЭХД	Токсичные элементы, органические и неорганические ионы, нитраты, ПАВ, сульфиты
ГПХ	РМД	Микро- и наночастицы
КЭ	ЭХД, СФД	Антибиотики, ионный состав, ПАВ, консерванты, бисфенол А
ТСХ	Денситометры,	экотоксиканты, антибиотики, микотоксины, фенолы, бисфенол А
Гидродинамическая хроматография	РМД, СФД	Биополимеры, наночастицы, микроорганизмы
Фракционирование в потоке в силовом поле (FFF)	РМД, СФД	Биополимеры, наночастицы, микроорганизмы, пыль

Инструментальные методы анализа пищевой продукции требуют тщательной пробоподготовки. Это «ахиллесова пята» данных методов. В обзоре [2] представлен подробный анализ современных методов пробоподготовки и химико-аналитического контроля загрязнителей пищевой продукции и продовольственного сырья. Рассмотрены основные достижения и метрологические характеристики методов определения пестицидов и ветеринарных препаратов, их метаболитов, природных токсинов, следовых количеств токсичных химических элементов, аллергенов, пищевых добавок, загрязнителей от упаковки в продуктах питания и методов выявления фальсификации средствами инструментального анализа. Показано, что при определении в пищевой продукции контаминантов на фоне различных ингредиентов, характеризующих качество, аутентичность или натуральность продукции, наиболее информативны именно гибридные методы, сочетающие ГЖХ, ВЭЖХ, КЭ с новейшими разработками в области подготовки проб и детектирования, такими как ASE (accelerated solvent extraction – ускоренная экстракция растворителем), QuEChERS (quick, easy, cheap, effective, rugged, safe – быстрый, простой, дешевый, эффективный и безопасный), онлайн твердофазная экстракция (онлайн-ТФЭ), масс-спектрометрия высокого разрешения (МС) и др. Гибридный подход дает множество преимуществ при выполнении анализ в таких сложных матрицах, как пищевые продукты. Например, сочетание ВЭЖХ и ГЖХ с тандемной масс-спектрометрией (ГХ–МС/МС, ЖХ–МС/МС) позволяет снизить пределы обнаружения аналитов [2]. Выбор подходящего метода определения загрязнителей в пищевой продукции обусловлен в первую очередь сложностью состава продукции. В табл. 3 приведен перечень хроматографических методов и способов детектирования, нашедших применение в контроле контаминантов [2–7]. В пробоподготовке образцов продуктов используют методы, позволяющие одновременно определять остаточные содержания пестицидов, ветеринарных препаратов, природных токсинов с минимальными затратами благодаря, в первую очередь QuEChERS. В этом способе для экстракции компонентов используют ацетонитрил в присутствии буферизирующих солей (цитратов натрия). Для очистки экстрактов от липидов, жиров и белков применяют различные насыпные сорбенты

(Bondesil-PSA C18, ионообменные смолы и др. Дополнительную очистку экстрактов проводят методом дисперсионной жидкостно-жидкостной микроэкстракции (ДЖЖМЭ). Для пробоподготовки в анализе пищевой продукции развивается и метод твердофазной экстракции (ТФЭ). В настоящее время наибольший интерес представляет ее современная модификация – онлайн-ТФЭ, которая в значительной степени автоматизирована, что позволяет сохранить непрерывность процесса экстракции, уменьшить потери аналита и избежать вторичного загрязнения образцов.

Список литературы

1. Кодекс Алиментариус. Пищевые добавки и загрязнители. М.: Весь Мир. 2007. – 532 с.
2. Амелин В.Г. Обеспечение безопасности пищевых продуктов средствами химического анализа / В.Г. Амелин, О.И. Лаврухина // Журнал аналитической химии. – 2017. – Т. 72. – № 1. – С. 3–49.
3. Рудаков О.Б. Спутник хроматографа. Методы жидкостной хроматографии / О.Б. Рудаков, И. Востров, А.А. Филиппов и др. Воронеж: Водолей, 2004. – 528 с.
4. Чан Хай Данг. Хромато-масс-спектрометрическое определение бисфенола А в пластиковой таре / Чан Хай Данг, Е.А. Хорохордина, О.Б. Рудаков // Научный Вестник Воронежского ГАСУ. Серия: Физико-химические проблемы и высокие технологии строительного материаловедения. – 2015. – № 11. – С. 94–98.
5. Risks for human health related to the presence of 3- and 2-monochloropropanediol (MCPD), and their fatty acid esters, and glycidyl fatty acid esters in food // EFSA Journal 2016;14(5):4426. doi: 10.2903/j.efsa.2016.4426
6. Рудаков О.Б., Рудакова Л.В. Монохлорпропандиолы и глицидиловые эфиры как объекты контроля в пищевой продукции // Переработка молока. 2018. №12. С.26-28
7. Рудаков, О. Б. Хроматография в контроле загрязнителей в пищевой продукции / О. Б. Рудаков, Л. В. Рудакова // Мясные технологии. – 2018. – № 1(181). – С. 20-23.

**АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИИ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ
РЕГИОНАЛЬНОЙ КОМПОНЕНТЫ НАЦИОНАЛЬНОГО
ПРОЕКТА «ДЕМОГРАФИЯ» ПО РАЗДЕЛУ ОЦЕНКИ ЦЕН
И КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

*М.И. Чубирко^{1,2}, О.М. Ададьина¹, О.В. Клепиков^{1,3},
Е.А. Пивненко¹*

¹ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», Воронеж, Россия

²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко», Воронеж, Россия

³ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

Обеспечение безопасности продуктов питания является одним из приоритетных направлений государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации.

При этом в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции, а также высокой антропогенной нагрузки, важнейшее гигиеническое значение для здоровья населения имеет уровень поступления на продовольственный рынок сырья и продуктов питания соответствующего качества, а также рациональное их потребление [1, 3, 4].

В Воронежской области в региональном аспекте проведены исследования по анализу структуры питания населения региона [1], оценке уровня алиментарно-обусловленных заболеваний населения [2].

Целью исследования являлся анализ региональных данных в рамках национального проекта «демография» по разделу оценки цен и качества продуктов питания.

Методы исследования. Использованы фондовые данные регионального мониторинга качества и безопасности продуктов питания за 2020-2022 годы, который проводится на базе ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», а

также материалы программного модуля национального проекта «Демография», в рамках которого был проведен мониторинг 755 объектов торговли (в соответствии со списком, утвержденным Роспотребнадзором), подготовлено и внесено 704 анкеты, отобраны и исследованы на соответствие требованиям гигиенических нормативов, 429 образцов, в том числе 194 образца пищевой продукции отобрано в 2022 г..

Лабораторные исследования проводились согласно МР 2.3.7.0168-20 «Оценка качества пищевой продукции и оценка доступа населения к отечественной пищевой продукции, способствующей устранению дефицита макро-и микронутриентов. Методические рекомендации» и включали проведение оценки показателей качества и безопасности пищевой продукции в соответствии с требованиями ГОСТ.

Результаты исследования. По последним данным (2022 г.) установлено, что из 194 образцов пищевой продукции 17 (8,7%) образцов не соответствуют требованиям гигиенических нормативов, из них 3 образца производителя Воронежской области (ПАО Молочный комбинат Воронежский») – таблица 1.

Таблица 1 - Пищевая продукция, которая не соответствовала требованиям гигиенических нормативов

Наименование продукции	Показатели, которые не соответствовали предъявляемым требованиям
Мясной продукт. Изделие колбасное варено-копченое. Сервелат «Финский». Варено-копченая колбаса. ТМ «Папа может».	ДНК курицы - не обнаружена (противоречит заявленной информации по составу на этикетке)
Мясной продукт. Колбасное изделие вареное. Колбаса категории В «Молочная высокий стандарт».	ДНК курицы - не обнаружена (противоречит заявленной информации по составу на этикетке)
Изделия макаронные группа А высший сорт.	Зола (занижена) Влажность (занижена)
Треска атлантическая потрошенная б/г охлажденная.	Качество охлажденной рыбной продукции (подвергалась заморозке)

Треска атлантическая потрошенная без головы охлажденная	Качество охлажденной рыбной продукции (подвергалась заморозке)
Судак неразделанный крупный охлажденный	Качество охлажденной рыбной продукции (подвергалась заморозке)
Йогурт с клубникой и киви м.д.ж. 1,5%.	Пальмитиновая кислота (завышена)
Молоко цельное питьевое пастеризованное м.д.ж. 4,0%.	Пальмитиновая кислота (завышена)
Черника протертая с сахаром.	Сорбиновая кислота - 334мг/кг (завышена)
Сметана м.д.ж. 20% «Вкуснотеево».	Линолевая (занижена)
Нектар тыквенно-персиковый с мякотью с подсластителями.	Сорбиновая кислота - 59мг/дм ³ (завышена)
Сливки питьевые ультрапастеризованные ТМ «Иван Поддубный» м.д.ж. 10%.	Пальмитиновая кислота (завышена)
Биокефир 1% для диетического профилактического питания «Вкуснотеево».	Бегеновая кислота (завышена)
Мясной продукт. Колбасное изделие вареное. Колбаса молочная Стародворская «Вязанка».	ДНК свиньи-не обнаружено ДНК КРС-не обнаружено (проти- воречит заявленной информации по составу на этикетке)
Полуфабрикат мясной рублен- ный формованный, категории Б, замороженный. Котлеты «по- домашнему».	ДНК КРС-не обнаружено (проти- воречит заявленной информации по составу на этикетке)
Сыр сливочный м.д.ж. 50%.	ЖКС (лауриновая, пальмито-леиновая, стеариновая, олеиновая)
Творог традиционный м.д.ж. 9%	ЖКС (элаидиновая, линолевая, каприловая, капроновая, капри- новая, лауриновая, миристиновая, миристолеиновая, пальмитиновая, пальмитолеиновая, стеариновая)

В 2022 г. проведено 6718 исследований, из них 29 результатов исследований (0,4%) не соответствуют требованиям гигиенических нормативов.

Оценка цен на продукты питания показала, что цены конкретных продуктов значительно варьировали. В этой связи применен метод ранжирования цен по качественным уровням (низкая цена, средняя цена, высокая цена) и определены критерии (границы ценовых интервалов) для отнесения цены к конкретному уровню. Для этого проводился расчёт средней цены (М), среднеквадратического отклонения (σ) и определение границ интервалов для ранжирования по трем уровням (высокий – от $M + \sigma$ и выше, средний от $M - \sigma$ до $M + \sigma$, низкий – от $M - \sigma$ и ниже). Определялись также минимальная и максимальная цена продукта (в расчете на одинаковую массу продукта).

Для проверки гипотезы о зависимости показателей, характеризующих их качество и безопасность, от цены, применялся критерий согласия Пирсона (χ^2) - непараметрический метод, который позволяет оценить значимость различий между фактическим (выявленным в результате исследования) количеством исходов или качественных характеристик выборки, попадающих в каждую категорию, и теоретическим количеством, которое можно ожидать в изучаемых группах при справедливости нулевой гипотезы. Таким образом, метод позволяет оценить статистическую значимость различий двух или нескольких относительных показателей (частот, долей).

В нашем исследовании для этого использовалась таблица сопряженности, или таблица четырех полей 2×2 с группировкой результатов исследований (соответствуют или не соответствуют нормативам) в интервалах «низкая цена» и «высокая цена».

Применить метод Хи-квадрата (χ^2) по отдельным продуктам не представлялось возможным из-за малочисленности выборки. В этой связи данный метод применен по 4-м группам продуктов: мясо и мясопродукты, рыба и рыбопродукты, хлеб и хлебопродукты, молоко и молокопродукты.

Анализировались показатели оценки шансов и относительного риска покупки некачественного продукта за низкую цену по отношению к покупке качественного продукта за высокую цену.

Для группы мясо и мясопродукты установлено, что показатели качества и безопасности продуктов не зависят от того к какой категории цен они относятся, т.к. $X^2_{\text{расч.}} = 0,14 < X^2_{\text{табл.}} = 3,8$ при вероятности статистической ошибки менее 5%. Шанс и

относительный риск купить некачественный продукт за низкую цену <1. Доли проб продуктов, несоответствующих требованиям по показателям качества и безопасности, в низком и в высоком ценовом интервале примерно равны – 42,9 и 45,5% соответственно (таблица 2).

Таблица 2 - Исходные данные и показатели оценки достоверности различий покупки некачественного продукта за низкую цену по отношению к покупке качественного продукта за высокую цену (мясо и мясопродукты)

Ценовой интервал продуктов	Число проб соответствующих требованиям (абс.).	Число проб не соответствующих требованиям (абс.).	Всего проб (абс.)	Доля проб (в %)
Исходные данные				
Высокая цена	6	5	11	45,5
Низкая цена	4	3	7	42,9
Всего	10	8	18	44,4
Оцениваемые показатели				
Отношение шансов (OR)				0,90
Относительный риск (RR)				0,95
χ^2 (хи-квадрат)				0,14
χ^2 (хи-квадрат)-табличное при $p=0,05$				3,8

Для группы рыба и рыбопродукты установлено, что качество и безопасность продуктов не зависит от того к какой категории цен они принадлежат, т.к. $X^2_{расч.}=0,25 < X^2_{табл.}=3,8$ при вероятности статистической ошибки менее 5%. Шанс и относительный риск купить некачественный продукт за низкую цену <1. Доли проб продуктов, несоответствующих требованиям по показателям качества и безопасности, в низком ценовом интервале и в высоком примерно равны – 37,5 и 40,0% соответственно (таблица 3).

Для группы хлеб и хлебопродукты установлено, что достоверно утверждать о зависимости показателей, характеризующих их качество и безопасность, от того к какой категории цен они принадлежат, также не представляется

возможным, т.к. $X^2_{\text{расч.}}=1,06 < X^2_{\text{табл.}}=3,8$ при вероятности статистической ошибки менее 5%.

Таблица 3 - Исходные данные и показатели оценки достоверности различий покупки некачественного продукта за низкую цену по отношению к покупке качественного продукта за высокую цену (рыба и рыбопродукты)

Ценовой интервал продуктов	Число проб соответствующих требованиям (абс.).	Число проб не соответствующих требованиям (абс.).	Всего проб (абс.)	Доля проб (в %)
Исходные данные				
Высокая цена	3	2	5	40,0
Низкая цена	5	3	8	37,5
Всего	8	5	13	38,5
Оцениваемые показатели				
Отношение шансов (OR)				0,90
Относительный риск (RR)				0,96
X^2 (хи-квадрат)				0,25
X^2 (хи-квадрат)-табличное при $p=0,05$				3,8

Вместе с тем, относительный риск купить некачественный продукт за низкую цену, по отношению к покупке аналогичного продукта за высокую цену достаточно велик – 1,63. Отношение шансов – 2,36. Доли проб продуктов, несоответствующих требованиям по показателям качества и безопасности, в низком и в высоком ценовом интервале различаются: хлебопродукты с низкой ценой чаще, чем с высокой ценой не соответствуют действующим нормативам качества и безопасности – 66,7 и 45,8% соответственно.

Для группы молоко и молочные продукты установлено, что достоверно утверждать о зависимости показателей, характеризующих их качество и безопасность, от того к какой категории цен они принадлежат, также не представляется возможным, т.к. $X^2_{\text{расч.}}=2,02 < X^2_{\text{табл.}}=3,8$ при вероятности статистической ошибки менее 5%.

Для данной группы продуктов обращает на себя внимание тот факт, что молокопродукты с высокой ценой чаще, чем с низкой не соответствуют действующим нормативам качества и безопасности – 56,5 и 32,0% соответственно. Относительный риск купить некачественный продукт за низкую цену, по отношению к покупке аналогичного продукта за высокую цену <1. От обратного можно утверждать, что существует риск купить некачественный продукт за высокую цену, и он выше, чем риск купить некачественный продукт за низкую цену.

Выводы. В целом по результатам анализа можно сделать следующие выводы:

1. Ценовой интервал отдельных продуктов значительно варьирует.

2. Число исследований продуктов питания, а также результаты оценки их соответствия и несоответствия действующим нормативам не позволяют подтвердить или опровергнуть гипотезу о зависимости показателей, характеризующих их качество и безопасность, от цены, т.к. ни в одном из случаев не получено достоверности различий по критерию χ^2 (хи-квадрат).

3. Из четырех групп продуктов (мясо и мясопродукты, рыба и рыбопродукты, хлеб и хлебопродукты, молоко и молокопродукты) только для хлебопродуктов относительный риск купить некачественный продукт за низкую цену, по отношению к покупке аналогичного продукта за высокую цену достаточно велик – 1,63. Отношение шансов – 2,36. Доли проб хлебопродуктов, несоответствующих требованиям по показателям качества и безопасности, в низком и в высоком ценовом интервале существенно различаются: хлебопродукты с низкой ценой чаще, чем с высокой ценой не соответствуют действующим нормативам качества и безопасности – 66,7 и 45,8% соответственно.

4. Необходимо увеличить число исследований социально значимых и биологически ценных в повседневном рационе продуктов питания на их соответствие показателям качества и безопасности в рамках выполнения региональной компоненты Федеральной программы «Демография» для обеспечения гигиенической безопасности населения и проверки гипотезы о зависимости исследуемых показателей от цены.

Список литературы

1. Журихина И.А., Клепиков О.В., Лаптев В.И., Чубирко М.И. Состояние и анализ уровня питания населения региона и оценка среды обитания // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2007. Т. 6. № 2. С. 524-527.
2. Иванова Л.О., Куролап С.А., Клепиков О.В. Экологические аспекты распространения алиментарно-обусловленных заболеваний населения в Воронежской области // Вестник Международной Академии Наук (Русская секция): Спец. выпуск: Материалы межд. конф. «Экология человека: здоровье, культура и качество жизни» (Москва, 26-27.10.2011). – М.,2011. – С.223-225 (электронное периодическое научное издание).
3. Истомин А.В., Елисеев Ю.Ю., Елисеева Ю.В. Обусловленность рисков здоровью детского населения химической контаминацией пищевых продуктов в регионе // Здоровье населения и среда обитания. 2014. № 2 (251). С. 18-21.
4. Литвинова О.С., Истомин А.В. Инновационные подходы к гигиенической и медико-биологической оценке безопасности пищи в Российской Федерации (по материалам XV Всероссийского конгресса диетологов и нутрициологов) // Здоровье населения и среда обитания. - 2014. - № 8 (257). - С. 9-12.

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА СЫРЬЯ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ТВОРОЖНОЙ МАССЫ С ИЗЮМОМ

С.В. Денисов

*ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет»,
Москва, Россия*

Кисломолочные продукты имеют большое значение в жизни человека и их пищевая ценность обусловлена свойствами исходного сырья. Такие продукты содержат в своём составе молочнокислые микроорганизмы, которые оказывают благоприятное влияние на процесс пищеварения человека [1,2].

Такие продукты усваиваются быстрее, чем натуральное молоко, за счёт того, что сахар лактоза и белки в них частично гидролизваны[4].

Испытания проводились на базе специализированных лабораторий, в трёхкратной повторности с использованием традиционных и современных методов (хроматографический, спектрометрический, вольтамперометрический); выработка опытных образцов на базе молочного завода. Полученные результаты обрабатывали статистическими методами на компьютере с применением программы MicrosoftExcel. Токсичные элементы определяли по ГОСТ 31628-2012; ГОСТ 26927-86; ГОСТ Р 51301-99; ГОСТ 26928-86. Пестициды по ГОСТ 23452-2015. Микотоксины (афлатоксин М1) по ГОСТ 30711-2001. Микробиологические показатели определяли в соответствии со стандартными методами, указанными в ГОСТ 32261-2013; ГОСТ 31453-2013; ГОСТ 31680-2012. Оценку показателей безопасности проводили в соответствии с ТР ТС 033/2013 и ТР ТС 021/2011.

Особое значение среди кисломолочных продуктов принадлежит изделиям на основе творога, в том числе и творожной массе. Творожная масса имеет большую популярность среди населения, так как является не только полноценным

продуктом питания, но и компонентом при приготовлении многих блюд.

Определяется её популярность, по мнению потребителей, полезностью за счёт содержания белка и изюма и диетическими свойствами (49,1%), приятными вкусовыми качествами (26,4%), в целом пищевой ценностью (24,5%).

Производится и реализуется творожная масса в основном в кашированной упаковочной фольге, в пластиковых и бумажных с подпергаментом коробках, пластиковых стаканчиках, реже пергаменте (рисунок 1).

Упаковка только в пергамент, по мнению потребителей, не совсем удобна, так как часть сыворотки, оставшейся в твороге вытекает и всегда требуется ещё дополнительная внешняя упаковка. Самой оптимальной, по мнению потребителей, является упаковка в герметичную кашированную фольгу с подпергаментом или пластиковые стаканчики.

Массовая доля жира, реализуемой творожной массы 23,0%, на неё приходится максимальная доля (рисунок 1). Выпускается и с жирностью 20,0%, 16,5%, 8,0%. На долю творожной массы с другими значениями жира приходится минимальное количество и её выработка может носить сезонный характер.

По массе реализуется в большей степени расфасованная по 200 г, реже 100 г, 250 г, 300 г и 500 г. На долю творожной массы с другим значением массы приходится минимальное количество (рисунок 1).

Поскольку срок годности творожной массы с момента окончания технологического процесса устанавливает изготовитель, то чаще реализуется творожная масса со сроком годности более 72 ч, чаще 5 суток, реже менее 72 ч. (рисунок 1).

Исследования были проведены на предприятии по производству молочных продуктов, в том числе и творога. В качестве сырья использовали молоко, с массовой долей жира 3,5%, которое пастеризовали при температуре $(86 \pm 1)^\circ\text{C}$, с выдержкой 5-10 мин, затем охлаждали до температуры заквашивания $(29 \pm 1)^\circ\text{C}$, вносили закваску молочнокислых микроорганизмов, перемешивали. Для получения плотного сгустка добавляли сычужный фермент и сквашивали. Сгусток

кислотностью (62±2)°Т разрезали на кубики ножами и оставляли для выделения сыворотки.

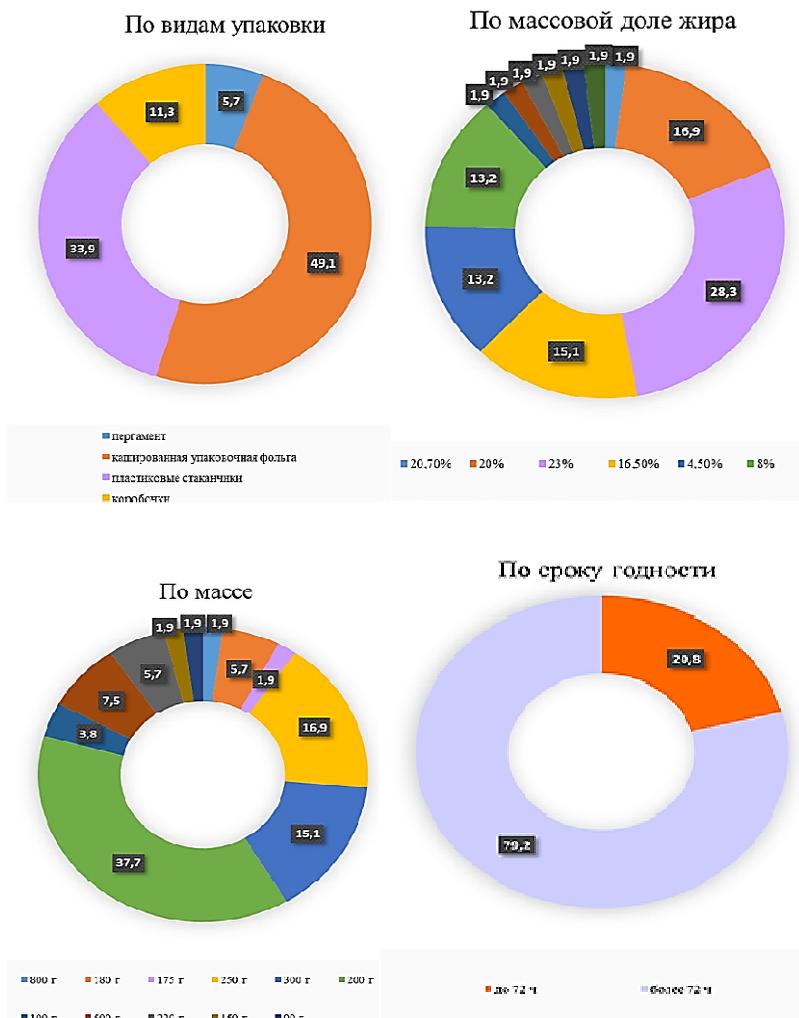


Рисунок 1. Результаты анализа структуры ассортимента массы творожной с изюмом

Далее творог подвергали прессованию. Кислотность готового творога - 60°Т. Для производства 1 т творога необходимо 4,071 л молока, с массовой долей жира 3,5%. Для производства 1 т творожной массы «Особая» с изюмом с массовой долей жира 23,0% необходимы следующие компоненты: творог, с массовой долей жира 18,0% (726,2 кг), масло сливочное, с массовой долей жира 72,5% (130,0 кг), сахарный песок (140,8 кг), изюм (90,8 кг), ванилин. Творог перетирают на вальцовых машинах, подготавливают масло сливочное и вкусовые компоненты сахарный песок (просеивают); изюм (перебирают и замачивают на 30 минут, промывают, ошпаривают), вносят ванилин (3г на 50 кг сырья). Компоненты перемешивают и охлаждают, проводят фасование.

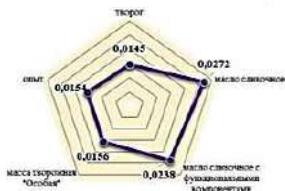
В опытном образце масло сливочное было заменено на масло сливочное с функциональными ингредиентами, в том же количестве. В качестве ингредиента к маслу сливочному использовалось амарантовое масло, что отражено в патенте на изобретение (Патент № 2663263 «Пищевой масложировой продукт»), обладающее антиокислительными и бактерицидными свойствами.

В дальнейшем масса творожная «Особая» с изюмом, масса творожная с изюмом и функциональными компонентами – опытный образец, а также творог, с массовой долей жира 18,0%, масло сливочное (72,5%), масло с функциональными компонентами были подвергнуты испытаниям по показателям безопасности.

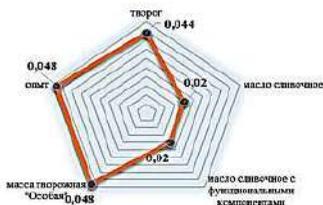
Определение токсичных элементов проводили в твороге, масле сливочном, в масле сливочном с функциональными компонентами, в массе творожной «Особая», а также в опытном образце, где содержание масла сливочного было заменено на масло сливочное с добавлением амарантового масла. Установлено, что токсичные элементы: свинец, кадмий присутствовали во всех исследуемых продуктах, но их содержание не превышало допустимых уровней (рисунок 2).

Содержание мышьяка и ртути в исследуемых продуктах – 0,0020 мг/кг, что также не превышало допустимых уровней (рисунок 2).

Токсичные элементы: свинец, мг/кг



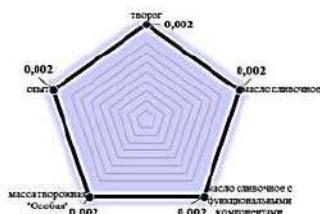
Токсичные элементы: кадмий, мг/кг



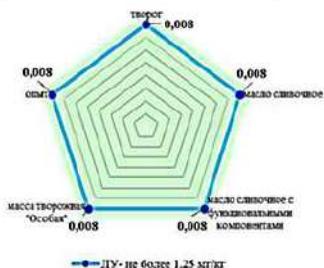
Токсичные элементы: ртуть, мг/кг



Токсичные элементы: мышьяк, мг/кг



Содержание пестицидов: ГХЦГ, мг/кг



Содержание пестицидов: ДДТ, мг/кг

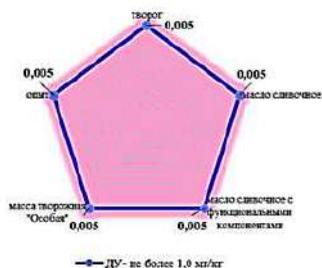


Рисунок 2. Результаты исследования продуктов по показателям безопасности

При определении содержания пестицидов было установлено, что они выявлены во всех исследуемых продуктах, но их содержание не превышало допустимых уровней (рисунок 2).

Содержание микотоксинов (афлатоксин М1), было установлено во всех исследуемых компонентах и творожной массе

«Особая», в том числе и в опытных образцах и составило менее 0,0005 мг/кг, что было ниже установленных допустимых уровней.

При определении сроков хранения испытанию подвергались творожная масса «Особая» (срок годности 5 суток) при температуре $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ и опытный образец при аналогичных условиях. Определяли микробиологические показатели.

Установлено, что бактерии группы кишечных палочек – БГКП (колиформы) (не допускаются в 0,001 г) – не обнаружены; патогенные, в том числе сальмонеллы (не допускаются в 25 г) – не обнаружены; стафилококки *S.aureus* (не допускаются в 0,1 г) – не обнаружены. Молочнокислые микроорганизмы в творожной массе «Особая» и опытном образце – обнаружены, микрофлора была характерная для творожной закваски, клеток посторонней микрофлоры не выявлено.

Результаты по изменению содержания дрожжей и плесневых грибов в процессе хранения представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты исследования массы творожной с изюмом по микробиологическим показателям

Масса творожная «Особая» (с изюмом)						
Показатели	ДУ, не более	Время хранения, сут.				
		Результат				
		1	2	3	4	5
Дрожжи, КОЕ/г	100	1×10	2,5×10	3,4×10	5,8×10	8,4×10
Плесени, КОЕ/г	50	1,2×10	3,4×10	4,2×10	4,8×10	6,5×10
Масса творожная (опыт) с изюмом						
Показатели	ДУ, не более	Время хранения, сут.				
		Результат				
		1	2	3	4	5
Дрожжи, КОЕ/г	100	1×10	1,8×10	2,1×10	2,8×10	3,0×10
Плесени, КОЕ/г	50	1,2×10	1,6×10	2,4×10	2,6×10	2,8×10

Таким образом, при использовании в качестве компонента при производстве массы творожной «Особая» масла сливочного с функциональными компонентами, за счёт наличия в нём

амарантового масла, как антиокислителя, обладающего бактерицидными свойствами, повышается стойкость массы творожной при хранении.

На основании вышеизложенного установлено, что компоненты, применяющиеся при изготовлении массы творожной «Особая» с изюмом, оказывают влияние на безопасность продукта.

Установлено, что при использовании масла сливочного с амарантовым маслом, как компонента для изготовления массы творожной «Особая» с изюмом, обеспечивается безопасность продукта по микробиологическим показателям в течении срока годности.

Список литературы

1. Влияние технологических факторов на показатели безопасности и качества кисломолочных продуктов / Денисов С.В. // Материалы Международной научной конференции молодых учёных специалистов, посвящённой 135-летию со дня рождения А.Н. Костякова, г. Москва, 6-8 июня 2022 г. С. 193-196.
2. Денисов С.В. Показатели безопасности сметаны в системе прослеживаемости // Актуальная биотехнология. 2022. № 3. С.305-307.
3. Денисов, С. В. Прогнозирование и оценка показателей безопасности и качества сливочного масла в системе прослеживаемости: дис. ... канд. техн. наук. – М., 2018. – 183с.
4. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов: Учебник для бакалавров / М. С. Касторных, В. А. Кузьмина, Ю. С. Пучкова. — 6-е изд. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2018 — 328с.

УДК 637

ТВОРОЖНЫЕ ПРОДУКТЫ В РАЦИОНЕ СПОРТСМЕНОВ

О. И. Долматова

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Ежедневный рацион спортсменов значительно отличается от стандартного меню обычного человека. Регулярные интенсивные тренировки и соревнования требуют физической и психоэмоциональной выносливости. Питание спортсменов и его особенности напрямую зависят от вида спорта. Подбирать меню нужно учитывая соотношение БЖУ и калорийности.

Исключительность творога в рационе питания, по сравнению с другими ферментированными молочными продуктами доказана его близким идеальным соотношением базовых веществ 1:1:1,5. Творог является универсальным продуктом, так как отличается хорошей перевариваемостью.

Белки молока содержат почти все незаменимые и необходимые для жизнедеятельности аминокислоты. Легкая доступность и хорошая усваиваемость протеолитическими ферментами белков молока, определяет их состояние в твороге. Перевариваемость сывороточных белков составляет 97 %, а казеина 95 %.

Усваиваемость жира человеческим организмом составляет 90-95 %. Наиболее ценным для рациона питания из всех пищевых жиров, является молочный, так как содержит идеальное соотношение незаменимых жирных кислот.

Одним из источников энергии является лактоза, содержащаяся в некотором количестве в твороге. Она

поддерживает работу нервной системы, служит лечебно-профилактическим средством при сердечно-сосудистых заболеваниях.

Минеральные вещества творога жизненно необходимы для формирования костной ткани и хорошего метаболизма.

В настоящее время популярным является редуцированное питание, а также создание и выпуск продуктов на предприятиях отрасли с пониженной массовой долей углеводов и жиров [1].

Снижение массовой доли углеводов в продукте возможно за счет замены сахара-песка в рецептуре на сахарозаменитель.

Разработан способ получения творожного продукта. В качестве сырьевых источников для его изготовления применяют следующие ингредиенты: творог, масло сливочное, сахарозаменитель, сироп дыни или арбуза.

Так как в качестве подслащивающих веществ, применяют сахарозаменитель, сливочное масло - с пониженным показателем массовой доли жира, калорийность продукта существенно снижается по сравнению с традиционными продуктами аналогичной группы. Полученный творожный продукт имеет богатый витаминно-минеральный состав. Рекомендован для питания спортсменов.

Список литературы

1. Долматова О.И., Чернышева Т.Е. Здоровый молочный перекус. Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2020;82(2):88-93. <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2020-2-88-93>

ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДЫ С ПОНИЖЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ДЕЙТЕРИЯ

Е.В. Шейкина

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар, Россия

От молекулярной чистоты воды во многом зависит состояние здоровья и самочувствие человека. Природа позаботилась о способах разделения воды на легкую и тяжелую с помощью биологических мембран. Так, в организме плодов, морепродуктов, водорослей и овощей, содержание легкой воды выше, чем в окружающих водоемах и почве. Эталонном изотопного качества воды считается образец среднеокеанической воды (стандарт VSMOW), содержащий 155,76 ppm дейтерия (миллионные доли).

Ученые из Дагестанского государственного технического университета, совместно с кубанскими специалистами, разработали способы производства компотов на легкой воде [1,2]. Сотрудники кафедры «Технологии продуктов питания животного происхождения» КубГТУ, под руководством профессора Касьянова Г.И., разработали способ и устройство производства обездейтерированной воды способом замораживания-размораживания [3]. Выполнены исследования по сравнению эффективности различных способов получения обездейтерированной воды и применения ее в агропищевых технологиях [4].

Значительный цикл исследований по получению легкой воды выполнен под руководством профессора Коротковой Т.Г. [5,6,7,8]. Путем использования методов математического планирования эксперимента выполнен расчет ректификационной колонны для разделения смеси легкой и тяжелой воды.

Запатентован способ получения безалкогольного напитка на легкой воде, из сублимированного плодово-ягодного сырья

[9]. С помощью компьютерной программы оптимизирован рецептурный состав хмелесодержащего ягодного напитка на легкой воде [10].

Имеются публикации по эффективности применения частично обездейтерированной воды в медицинских целях с полифизиологическим действием на организм человека [11]. Подтверждена возможность использования легкой воды для производства широкой группы пищевых продуктов [12]. Имеются публикации ученых КубГТУ о способах получения протиевой воды в высокорейтинговых отечественных и зарубежных журналах [13,14].

Методика получения частично обездейтерированной воды основана на использовании разницы температур кипения и замораживания протиевой и дейтериевой воды. Легкая вода кипит при 100°C и замерзает при 0°C , а изотопная фракция тяжелой воды кипит при $101,4^{\circ}\text{C}$ и замерзает при $3,8^{\circ}\text{C}$.

На рисунке 1 приведена схема получения легкой воды методом перегонки на ректификационной колонне.

Метод разделения воды за счет разницы температур замораживания-размораживания, считается более перспективным для применения в пищевой промышленности. Образовавшаяся на поверхности воды ледяная корка содержит больше дейтерия и ее нужно удалить. Тяжелые молекулы воды замерзают раньше из-за того, что их кинетическая энергия и скорость ниже по сравнению с легкими молекулами. На рисунке 2 показана установка для получения легкой воды методом замораживания.

При размораживании вначале тает легкая вода и ее сливают в приемную емкость.

На рисунке 3 показана структурная схема получения легкой воды методом электролиза.

Существующие в живых организмах и растениях биологические мембраны позволяют отделять легкую воду от тяжелой.

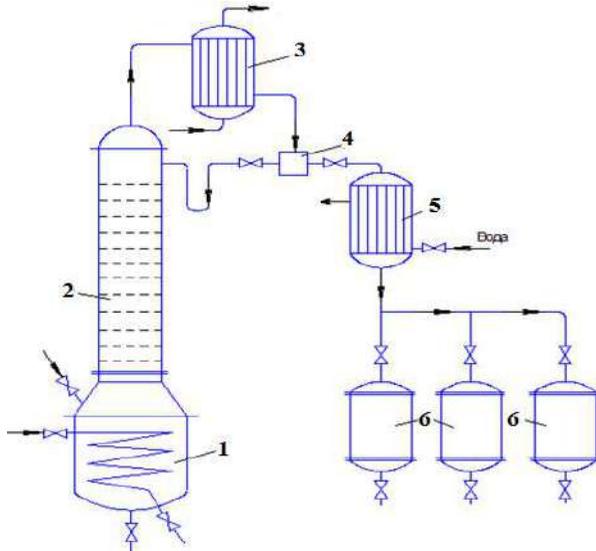


Рисунок 1 – Структурная схема получения легкой воды методом ректификации: 1-емкость для исходной воды, 2-колонна, 3-дефлегматор, 4-разделитель флегмы, 5-теплообменник, 6-сборники очищенной воды

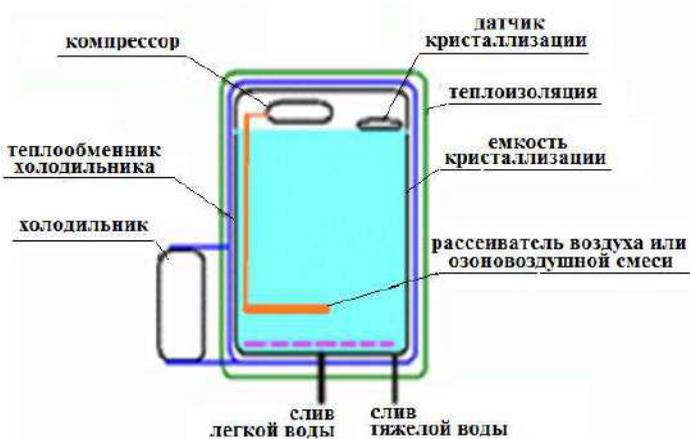


Рисунок 2 – Установка для получения легкой воды методом замораживания

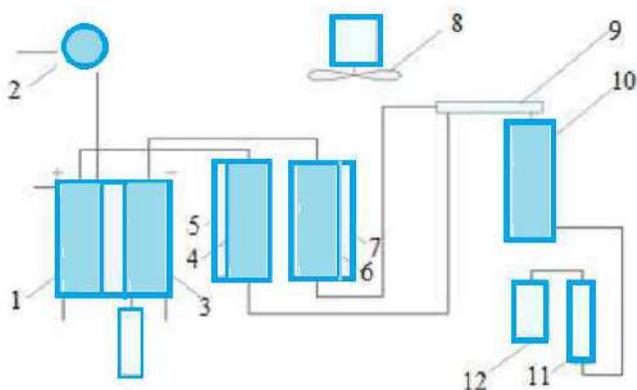


Рисунок 3 – Структурная схема получения легкой воды методом электролиза: 1-анод, 2-конденсат, 3-катод, 4-осушитель, 5,7-мембраны, 8-вентилятор, 9-каталитическая горелка, 10-конденсатор, 11,12-сборники легкой воды

В патенте РФ № 2 390 491 описан способ получения легкой воды мембранным способом. На рисунке 4 изображена схема получения легкой воды мембранным методом.

От известных в технике мембранных установок она отличается тем, что имеет две листовые мембраны из триацетата целлюлозы, между которыми размещен пористый дренаж.

При сравнении четырех способов получения легкой воды из природных источников, наиболее технологичным признан способ замораживания-размораживания воды.

Заключение. Трудями ряда ученых установлено, что снижение содержания дейтерия в питьевой воде повышает иммунитет человека и его сопротивляемость различным инфекциям. Изменение соотношения дейтерий/протий позволяет регулировать адаптационный потенциал организма человека.

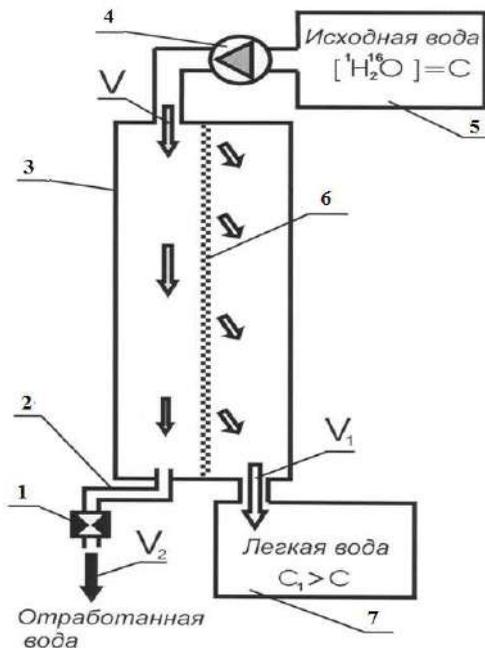


Рисунок 4 – Структурная схема получения легкой воды мембранным методом: 1-вентиль слива отработанной воды, 2-патрубок слива воды, 3-корпус фильтрационный, 4-насос, 5-емкость с исходной водой, 6-мембрана, 7-емкость для легкой воды

Рационы специализированного питания значительно различаются по содержанию стабильных изотопов в водных потоках организма человека, а соотношение изотопов воды в живой клетке зависит от метаболической активности и потребляемой пищи. К наиболее известным способам получения легкой воды относится низкотемпературная ректификация воды при пониженном давлении на колоннах с малым диаметром. При использовании криоскопического способа получения легкой воды, основанном на разной температуре замерзания, возможно использовать сбросной диоксид углерода как хладагент. Большие перспективы имеет способ изготовления безалкогольных напитков на легкой воде.

Список литературы

1. Ильясова С.А. Разработка уникального способа производства десертных компотов на легкой воде. В сборнике: Повышение качества и безопасности пищевых продуктов. Материалы X Всероссийской научно-практической конференции. 2020. С. 35-40.

2. Ильясова С.А., Ахмедов М.Э., Касьянов Г.И. Новые технические и технологические решения производства абрикосового компота с высоким нутриентным составом //Пищевая промышленность. 2022. № 7. С. 85-88.

3. Касьянов Г.И. Технология получения легкой воды криостатическим способом. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. С. 238-241.

4. Касьянов Г.И., Христюк А.В., Ольховатов Е.А. Получение и применение в пищевых технологиях воды с пониженным содержанием дейтерия //Политематический электронный журнал КубГАУ, № 126, 2017. С. 484-493.

5. Короткова Т.Г., Касьянов Г.И. Анализ ректификационного разделения смеси H_2O-D_2O на легкую и тяжелую воду методом математического моделирования //Теоретические основы химической технологии, №17(3), 2022. – С. 189-200.

6. Короткова Т.Г., Касьянов Г.И. Метод расчета ректификационной колонны для разделения смеси легкой и тяжелой воды //Журнал физической химии. 2021. Т. 95. № 5. С. 800-809.

7. Короткова Т.Г., Касьянов Г.И. Расчет числа теоретических ступеней для разделения питьевой воды на легкую и тяжелую воду. В сборнике: Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений. Сборник статей IX Международной научно-технической конференции. Воронеж, 2021. С. 471.

8. Короткова Т.Г., Касьянов Г.И. Фазовое равновесие в смеси $H_2O-D_2O-T_2O$. распределение концентраций компонентов

H₂O, D₂O, T₂O по высоте ректификационной колонны //Журнал физической химии. 2022. Т. 96. № 1. С. 127-137.

9. Патент РФ на изобретение № 2741343. Способ получения безалкогольных напитков из сублимированного плодово-ягодного сырья /Петков И.И., Семенов Г.В., Краснова И.С., Касьянов Г.И. Заявка № 2018141165, заявл. 22.11.2018, опубл. 25.01.2021.

10. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU № 2020611999. Программа для оптимизации рецептурного состава композиций хмелесодержащего напитка на ягодной основе /Касьянов Г.И., Николаев О.В., Колесник Н.С., Христюк А.В., Косенко О.В. Заявка № 2020610922, заявл. 03.02.2020, опубл. 13.02.2020.

11. Сыроешкин А. В., Титорович О. В., Плетенева Т. В., Бурдейная Т. Н. Вода, обеднённая по дейтерию, как адьювантное средство при лечении онкологических заболеваний (обзор) // Микроэлементы в медицине, 2015, 16(3). С. 29-37.

12. Шейкина Е.В. Получение и применение воды с пониженным содержанием дейтерия. В сборнике материалов республиканской научно-практической конференции «Актуальные проблемы промышленной инженерии», 20-21 октября 2021 года, Бухарский инженерно-технологический институт, Республика Узбекистан. – С.24.

13. KorotkovaT.G., KasyanovG.I. Phase equilibrium in a H₂O–D₂O–T₂O mixture: distribution of the concentrations of components H₂O, D₂O, AND T₂O along the height of a rectification column //Russian Journal of Physical Chemistry A. 2022. Т. 96. № 1.С. 198-208.

14. KorotkovaT.G., KasyanovG.I., BaryshevM.G. Validation for adequacy description of the vapor-liquid phase equilibrium at the theoretical step when separating a mixture of light and heavy water by rectification //Egyptian Journal of Chemistry. 2022. Т. 65. № 2. С. 591-595.

КОНСТРУИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУРНОЙ КОМПОЗИЦИИ НАПИТКА НА ОСНОВЕ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ЯБЛОЧНОГО И ЕЖЕВИЧНОГО СОКОВ

А.В. Дрожжин, Е.В. Алексеенко

*ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет»,
Москва, Россия*

На сегодняшний день производство сокосодержащих функциональных напитков - одно из наиболее актуальных, востребованных динамично развивающихся направлений в отечественной индустрии напитков. Потребитель становится более компетентен и осознанно подходит к выбору продуктов питания, от употребления которых он хочет получать не только эстетическое удовольствие, но и конкретную пользу для здоровья. Поэтому в интересах производителя - поиск новых технологических и продуктовых решений, позволяющих выводить на рынок продукты, полезные и функциональные.

Фрукты, ягоды и продукты их переработки представляют несомненный интерес для производителей напитков, относящихся к сегменту продуктов здорового питания.

При проведении исследований в качестве основы безалкогольного напитка были выбраны концентрированные яблочный (с.в. 65%) и ежевичный (с.в. 55%) соки. Дана характеристика сокам по химическому составу, анализ результатов которой позволил обосновать целесообразность применения купажа: богатый и разнообразный набор природных биологически активных и минорных соединений соков позволил дополнить и усилить комплекс полезных для здоровья человека веществ в купаже. Кроме того, наличие в ежевичном соке биоактивных антоциановых пигментов позволит придать напитку привлекательный внешний вид и повысить антиоксидантные свойства. На основании проведенных исследований обосновано соотношение концентрированных яблочного и ежевичного соков

в составе купажа в ориентации на приготовление напитка объемом 250 мл, которое составило 60:40 (%). Доля соковой основы в напитке 17%.

Для формирования сбалансированного кисло-сладкого вкуса в рецептуре напитка использован сахарозаменитель-стевия, а для усиления ароматического профиля апробированы ароматизаторы «Яблоко» и «Ежевика». По результатам органолептического анализа показано, что применение выбранных ароматизаторов позволяет существенно усилить ароматические и вкусовые характеристики напитка, свойственные одноименным плодам и ягодам. Для придания полноты и насыщенности напитку предложено использовать инулин, обладающий пребиотическими свойствами.

Полезные свойства напитка будут определяться набором эссенциальных и минорных биологически активных веществ, в том числе витаминов. Для усиления витаминного комплекса напитка и доведения содержания витаминов до уровня, соотносимого с нормами физиологических потребностей, предложено введение в состав рецептуры витаминного комплекса, содержащего витамины группы В.

На основании проведенных исследований разработана рецептура и технологические решения по получению сокосодержащего напитка. Дана характеристика готовому напитку по органолептическим показателям и пищевой ценности. Определены дозировки базовых ингредиентов и витаминного комплекса для создания обогащенного безалкогольного напитка, обеспечивающие приемлемый вкусоароматический профиль и удовлетворение суточной физиологической потребности в витаминах группы В не менее, чем на 15 % при употреблении разовой порции (250 мл).

Проведена апробация рецептуры напитка с применением воды питьевой «Святой Источник» газированной и негазированной. Результаты органолептического анализа показали состоятельность рецептуры при ее реализации в этих двух модификациях.

Разработаны проекты ТУ и ТИ на сокосодержащий напиток.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПЮРЕ ИЗ ФЕЙХОА

С.И. Лукина, Е.И. Пономарева, А.А. Антипова

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Вопрос разработки и внедрения в производство пищевой продукции, а именно продуктов ежедневного потребления – хлебобулочных изделий, обогащенных незаменимыми функциональными компонентами, является приоритетной задачей государственной политики РФ в области здорового питания. Включение в рацион питания хлеба с повышенным содержанием микронутриентов, способствующих профилактике заболеваний, связанных с дефицитом витаминов, макро- и микроэлементов, – экономически обоснованный и простой способ поддержания и укрепления здоровья россиян [1].

В этом направлении целесообразно применение растительного продовольственного сырья – фруктов, ягод, овощей с высоким содержанием физиологически активных веществ. Таким перспективным сырьем может служить фейхоа – плоды вечнозеленого дерева семейства Миртовые (лат. *Acca sellowiana*).

Исторической родиной фейхоа считается горная местность южной Бразилии, где впервые была открыта в конце 19-го века. Сегодня эта ценная плодовая культура культивируется во многих регионах мира, в том числе и в России – в Краснодарском крае, Крыму, Дагестане.

Мякоть плода кисло-сладкая, с приятным клубнично-ананасовым привкусом. Ароматный запах обусловлен содержанием летучих эфиров метилбензоата, этилбензоата и этилбутаноата. Установлено, что плоды обладают антиоксидантными свойствами благодаря содержанию витаминов С, В, Р, Е, фолиевой кислоты, флавоноидов, калия, железа, цинка, марганца. В фейхоа рекордное из всех фруктов содержание йода

(до 80 мкг/100 г), что составляет более половины суточной нормы. Причем йод в мякоти плодов находится в водорастворимом состоянии, что способствует его высокой степени усвоения в организме человека.

Целью работы явилось исследование влияния дозировки пюре из фейхоа на показатели качества теста и хлеба из пшеничной муки.

В работе применяли следующее сырье: мука пшеничная хлебопекарная первого сорта (ГОСТ 26574-2017), дрожжи хлебопекарные прессованные (ГОСТ Р 54731-2011), соль пищевая (ГОСТ Р 51574-2018), сахар белый (ГОСТ 33222-2015), пюре из фейхоа (ГОСТ 32742-2014), вода (СанПиН 2.1.4.1074–01). Все сырье оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям в соответствии с методиками, приведенными в пособии [2]. В качестве контрольного образца применяли хлеб гражданский, вырабатываемый по ГОСТ Р 58233-2018.

Тесто готовили безопасным способом влажностью 45,5 %. Пюре из фейхоа вносили в количестве 10-20 % к массе муки. Продолжительность брожения теста составляла 90 мин. Далее проводили разделку теста, расстойку тестовых заготовок при температуре 35-45°C и относительной влажности воздуха 80-85 % в течение 40 мин, выпечку хлеба осуществляли в течение 25 мин при температуре 200 °С. Изделия анализировали через 24 ч после выпечки по органолептическим и физико-химическим показателям качества по методикам, приведенным в пособии [3].

По результатам исследований выявлено (рисунок), что начальная кислотность опытных проб теста увеличивалась на 0,2-0,8 град по сравнению с контрольными, что связано с высокой массовой долей титруемых кислот в пюре из фейхоа, составляющей 1,0 %. Дополнительное внесение питательных веществ с пюре способствовало повышению активности дрожжевых клеток и интенсификации процесса брожения полуфабрикатов, что позволило сократить его продолжительность до 90 мин. Бродильная активность опытной пробы теста с 15 % пюре из фейхоа на конец брожения была на 20 % лучше контрольного значения.

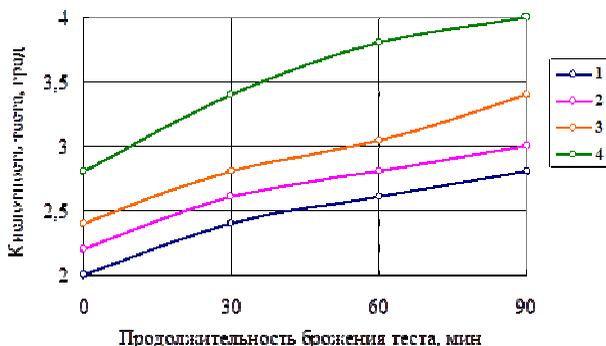


Рисунок 1 – Изменение кислотности теста в процессе брожения с различной дозировкой пюре из фейхоа, % к массе муки: 1 – 0 (контроль); 2 – 10; 3 – 15; 4 – 20

По органолептическим показателям все исследуемые образцы хлеба имели правильную форму, с несколько выпуклой верхней коркой, без боковых выплывов, гладкую поверхность без трещин и подрывов, от светло- до темно-коричневого цвета, мякиш пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный, без следов непромеса, развитую пористость, без пустот и уплотнений, без посторонних привкусов и запахов. С увеличением дозировки пюре отмечено изменение цвета мякиша от сероватого до темно-серого оттенка. В образцах с 15 и 20 % добавки выявлен приятный фруктовый привкус и запах.

По физико-химическим показателям установлено (таблица), что увеличение дозировки пюре из фейхоа приводило к снижению удельного объема образцов хлеба, повышению кислотности мякиша, увеличению формоустойчивости подовых изделий. Рекомендуемая дозировка пюре, не оказывающая значимого отрицательного влияния на качество готовых изделий, составила 15 % к массе муки.

По результатам исследований разработана рецептура и способ приготовления хлеба «Фруктовый» (ТУ, ТИ и РЦ 10.71.11-556-02068108-2022). Изделие характеризуется повышенной пищевой ценностью по сравнению с контролем: содержание пищевых волокон увеличено на 18 %, доля углеводов снижена на 2 %, энергетическая ценность составила 208 ккал.

Таблица – Физико-химические показатели качества хлеба

Наименование показателя	Значения показателей образцов хлеба с дозировкой поре из фейхоа, % к массе муки			
	0	10	15	20
Влажность мякиша, %	44,5	44,5	44,5	44,5
Кислотность мякиша, град	2,0	2,6	2,9	3,2
Формоустойчивость подового хлеба	0,55	0,58	0,60	0,60
Удельный объем формового хлеба, см ³ /100 г	307	300	299	240

Хлеб «Фруктовый» порцией 100 г обеспечит удовлетворение суточной потребности взрослого человека в микронутриентах: магнии – на 11 %, фосфоре и витамине РР – на 12 %, железе и йоде – на 14 %, тиамине – на 17 %. Продукт рекомендован для массового потребления с целью профилактики заболеваний, связанных с дефицитом микронутриентов в питании.

Список литературы

1. Оптимизация дозировок нетрадиционных видов сырья в рецептуре хлеба профилактической направленности / Е. И. Пономарева, С. И. Лукина, А. А. Журавлев, С. М. Павловская // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2021. - № 4 (382). – С. 55-59.

2. Практикум по общей технологии отрасли (оценка качества сырья): учеб.пособие / Е. И. Пономарева, Н. Н. Алёхина, С. И. Лукина, Т. Н. Малютина. – Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2017. – 300 с.

3. Практикум по технологии отрасли (технология хлебобулочных изделий): учеб.пособие для вузов / Е.И. Пономарева, С. И. Лукина, Н.Н. Алёхина [и др.]. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 316 с.

РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЦИОНА ПИТАНИЯ

О.В. Абрамов, И.Н. Абрамова, С.В. Поротиков

*ФГКВОУ ВО «Военный учебно-научный центр
Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени
профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»,
Воронеж, Россия*

Функциональное питание – продукты, предназначенные, в том числе, для специального контингента потребителей (туристы, военнослужащие и др.). Данные продукты характеризуются высоким содержанием незаменимых аминокислот, протеинов, углеводов, минералов, витаминов и других необходимых биологически активных веществ и употребляются для укрепления здоровья, а также профилактики заболеваний, обусловленных недостатками традиционного питания.

При этом основу функционального продукта должно составлять экологически безопасное сырье животной и растительной природы с включением биологически активных добавок для улучшения потребительских свойств.

Необходимо отметить, что среди функциональных продуктов особое место занимают сухие завтраки (например, снеки, крекеры, хлебцы и др.), поставляющие в организм полезные вещества и способные достаточно быстро его насыщать, подавляя чувство голода на длительное время.

В настоящее время, когда армия переживает период своего интенсивного развития, вопросы обеспечения личного состава функциональными продуктами питания также являются весьма актуальными.

В этой связи возникает необходимость в разработке функциональных продуктов на примере экструдированных хлебцев с обоснованием их включения в состав сухих пайков военнослужащих, которые должны содержать все, что нужно

для комфортного питания, когда нет возможности приготовить горячую пищу.

Целью работы является проектирование нового продукта – экструдированных хлебцев, предназначенных для питания личного состава ВС РФ, имеющих функциональные свойства и длительный срок хранения.

Для обеспечения военнослужащих РФ высококачественными продуктами необходима разработка высокоэффективного оборудования и технологических режимов, позволяющих целенаправленно моделировать и производить продукцию с требуемыми показателями качества.

По результатам исследований было определено соотношение компонентов в рецептурной смеси: отруби пшеничные (ГОСТ 7170-2017) – 30 %, мука из цельнозернового зерна овса (ГОСТ 28673-90) – 30 %, картофельные хлопья (ГОСТ 50847-96) – 20 %, кукурузная мука (ГОСТ 14176-69) – 15 %, горчичный порошок (ГОСТ 54705-2011) – 2,5 % и соль поваренная пищевая (ГОСТ Р 51574-2018) – 2,5 %. Процесс получения хлебцев осуществлялся на экспериментальном двухшнековом экструдере.

В результате были получены новые функциональные продукты с программируемыми свойствами – экструдированные хлебцы для индивидуального рациона питания личного состава ВС РФ.

Экструдированные изделия анализировали по ряду показателей, определяющих потребительские свойства, пищевую и энергетическую ценность. Установили, что набухаемость хлебцев составила 3,1 г/г; растворимость – 41,2 %; водоудерживающая способность измельченных экструдатов – 4,55 г/г. Сделан вывод о соответствии данных характеристик традиционных сухих завтраков и полученного продукта.

Остальные физико-химические показатели хлебцев (*таблица 1*) были также аналогичны нормам для этой группы изделий. При этом рассчитанная энергетическая ценность разработанного продукта составила 1544,0 кДж/100 г (для примера энергетическая ценность ржано-пшеничного хлеба – 862 кДж/100 г, картофеля – 367,0 кДж/100 г).

Таблица 1 - Физико-химические и теплофизические показатели хлебцев

Наименование показателя	Единица измерения	Экструдированных хлебцы
Влажность	%	5,9
Кислотность	град	4,1
Насыпная масса	кг/м ³	246,0
Механическая прочность	Н	1,43
Массовая доля общего сахара, в пересчете на СВ	%	51,6
Массовая доля жира, в пересчете на СВ	%	3,93
Коэффициент теплопроводности	Вт/(м·К)	0,27
Коэффициент теплоемкости	Дж/(кг·К)	1780

В результате оценки пищевой ценности экструдатов можно сделать вывод, что они обладают достаточно высоким содержанием белков, углеводов, органических кислот. Кроме того, функциональность готового продукта обусловлена наличием в составе исходных компонентов высокого уровня клетчатки и минеральных веществ. Анализ показал, что экструдированные хлебцы соответствуют формуле сбалансированного питания А.А. Покровского.

В заключении можно сделать следующие выводы: экструдированные продукты отличаются сбалансированностью состава, обладают хорошими потребительскими свойствами; они имеют достаточно высокую пищевую ценность и продолжительный срок хранения, обусловленный низким содержанием влаги и наличием в составе горчичного порошка калиевой соли и гликозида синигрина; их можно включать в состав индивидуального рациона питания военнослужащих РФ. Таким образом, на основе полученных экструдированных хлебцев можно разработать, в частности, и другие перспективные технологии производства продуктов специального назначения.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРВАЛЬНОГО ГОЛОДАНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ПОХУДЕНИЯ

А.Ю. Овчинников, Ю.О. Лящук

*ФБГНУ «Федеральный научный агроинженерный центр
ВИМ», Москва, Россия*

Набравший в последнее время инструмент похудения далеко не так безобиден, как кажется на первый взгляд. Речь идет об ограничении поступление пищи за счет сокращения временного окна, в которое поглощается пища или по-другому это называется интервальное голодание [1].

Интервальное голодание (ИГ) –это режим питания, который чередуется между периодами голодания и приема пищи. В нем не указано, какие продукты вы должны есть, а скорее, когда вы должны их есть.

В этом отношении это не диета в общепринятом смысле, а более точное определение режима питания. Обычные методы прерывистого голодания включают ежедневное 16-часовое голодание или голодание в течение 24 часов два раза в неделю.

Пост был практикой на протяжении всей эволюции человечества. У древних охотников-собирателей не было супермаркетов, холодильников или еды, доступной круглый год. Иногда они не могли найти что-нибудь поесть. В результате люди эволюционировали, чтобы быть в состоянии функционировать без пищи в течение длительных периодов времени [3].

Однако разница в том, что все вышеописанное относится не к интервальному голоданию, а к голоданию, так как пищи просто не было. Интервальное голодание – это добровольный отказ от пищи в условиях, когда в этой пищи вокруг нет недостатка [2].

Изначально корни ИГ лежат в религии. Во многих религиозных практиках присутствует элемент голодания. Религиозное голодание означает временное воздержание от принятия некоторых видов пищи, питья и других удовольствий, покаяние и обращение к Богу. Известно, что еще в конце 3-го века н. э. сформировалась традиция - голодать начиная от 1 дня или 1 недели до 40 дней[5].

ИГ ведет к уменьшению количества потребляемых калорий, что ведет к уменьшению количества массы тела за счет употребления меньшего количества калорий, чем требуется организму для поддержания текущего веса тела.

Однако стоит заметить потенциальные проблемы использования интервального голодания как инструмента для похудения.

Во-первых, ИГ не меняет пищевое поведение человека. Дело в том, что если убедить людей, что они похудеют, главное не питаться, к примеру 10 часов, после которых они могут есть все что угодно, то люди продолжают питаться фастфудом и другой предварительной обработанной пищей, содержащей большое количество калорий в малом объеме пищи.

Во-вторых, для людей с проблемными гормонами, ИГ может также вызвать немало неудобств, так как для организма подобные схемы воздержания от пищи сигнализируют о стрессовой ситуации во внешней среде и не хватке пищи.

Также стоит заметить, что если у человека уже есть психологические проблемы с питанием, такие как анорексия и булимия, то подобные инструменты пищевого поведения как ИГ могут ухудшить состояние людей. Если у человека булимия, то период поступления пищи может ухудшить его состояние, так как ему нужно будет съесть довольно большое количество пищи за малый промежуток времени, аналогично и с анорексией, когда у человека и так есть отторжение к пище [4].

В заключение можно сказать, что ИГ – является отличным инструментом для того, чтобы снизить общий уровень воспаления в организме, также для того, чтобы усилить аутофагию, то есть процесс обновления клеток организма, чтобы

снизить инсулинорезистентность клеток, но не как инструмент для похудения.

Список литературы

1. Кострова, Ю. Б. Исследование мотивов потребления органических продуктов / Ю. Б. Кострова // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. – 2021. – № 3(38). – С. 59-64. – DOI 10.21777/2587-554X-2021-3-59-64.

2. Кострова, Ю. Б. К вопросу о развитии сертификации органической продукции в РФ / Ю. Б. Кострова, О. Ю. Шибаршина // Столыпинский вестник. – 2020. – Т. 2. – № 3. – С. 11. – DOI 10.24411/2713-1424-2020-10002.

3. Кострова, Ю. Б. Общество потребления: методологические подходы к анализу / Ю. Б. Кострова, О. Ю. Шибаршина // Финансовый бизнес. – 2021. – № 11(221). – С. 73-76.

4. Кострова, Ю. Б. Формирование и развитие рынка органической продукции / Ю. Б. Кострова // Московский экономический журнал. – 2020. – № 8. – С. 26. – DOI 10.24411/2413-046X-2020-10564.

5. Лящук, Ю. О. Социальные аспекты кулинарных традиций и культуры питания Древнего Китая / Ю. О. Лящук, Ю. Б. Кострова // Отходы и ресурсы. – 2022. – Т. 9. – № 3. – DOI 10.15862/16ECOR322.

СТРУКТУРООБРАЗУЮЩИЕ КОМПОНЕНТЫ КОТЛЕТ НА РАСТИТЕЛЬНОЙ ОСНОВЕ, ИМИТИРУЮЩИЕ МЯСНЫЕ

Т.С. Локтионова, Ю.В. Николаева, В.В. Тарасова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский биотехнологический университет», Москва, Россия

Чтобы создать действительно равноценную замену мяса из растений, необходимо точно воспроизводить текстуру и другие функциональные характеристики натуральной мышечной ткани. И в этом способны помочь пищевые гидроколлоиды.

Наиболее популярными гидроколлоидами в таком виде продукции является: каррагинаны, крахмалы, метилцеллюлоза и т. п., а также их комбинации.

Использование гидроколлоидов позволяет производить продукты с низкой калорийностью, при этом сохраняющие органолептические свойства аналогичных продуктов. Многие промышленные препараты гидроколлоидов разработаны специально как заменители жира. Производство низкокалорийных продуктов является актуальной темой на сегодняшний день.

Никакой другой пищевой ингредиент не может конкурировать с крахмалом по такой абсолютной универсальности применения в пищевой промышленности. В растительном мясе крахмалы помогают выдержать оптимальный баланс между плотностью и сочностью. Так же позволяет снизить содержание жиров, удерживать ароматические компоненты и регулировать влажность продукта.

Из-за высокой температурной обработки, которой подвергаются продукты во время приготовления, рекомендуют использовать картофельные крахмалы, которые легко набухают при низких температурах клейстеризации.

Крахмалы из восковой кукурузы и тапиоки, обладающие высокой устойчивостью к снижению температуры клейстеризации, также очень хорошо связывают молекулы воды в течение срока хранения в охлажденном или замороженном состоянии.

Для создания крахмалов, обладающих наилучшими функционально-технологическими свойствами, их подвергают целенаправленным изменениям.

Каррагинан используется в растительных альтернативах мясу для создания плотной, хорошо разрезаемой на кусочки структурой и консистенцией.

Однако при добавлении определенных компонентов, в том числе, что особо интересно, натурального коньяка, каррагинановый гель становится более эластичным. Метилцеллюлоза практически не заменима в аналогах мяса. При нагревании метилцеллюлозные гели усиливают плотность растительных продуктов, способствуют сохранению их сочности. Дополнительные преимущества использования этого гидроколлоида заключаются в увеличении выхода продукции благодаря удержанию влаги и жира в процессе приготовления и его способности функционировать в широком диапазоне рН без отрицательного взаимодействия с другими белками и ингредиентами.

Применение гидроколлоидов в производстве альтернативной мясной продукции позволяет вырабатывать продукцию с хорошими органолептическими, физико-химическими и другими показателями.

Смешивание различных гидроколлоидов предполагает альтернативный путь к разработке текстуры продукта.

В своей работе, по разработке рецептуры котлеты на растительной основе, в качестве структурообразующих компонентов мы использовали мальтодекстрин совместно с крахмалом. Основной интерес заключается в развитии синергетических смесей с увеличенной степенью гелеобразования.

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ОЖИРЕНИЯ

В. Данелян, М.В. Клоконос, О.А. Орловцева

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет
технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»,
Москва, Россия*

В настоящее время одним из наиболее распространенных хронических заболеваний в мировом сообществе, которое характеризуется избыточным накоплением жировой ткани в организме, является ожирение. Данное заболевание диагностируется в тех случаях, когда избыток жировой массы на 15% превышает идеальный вес или на 10% максимально допустимую массу тела [1].

Жизнь современного человека характеризуется многочисленными стрессовыми ситуациями, экологическими проблемами, отсутствием качественных продуктов, употребление которых может влиять на изменение клеток организма и генома, что в последствии может приводить к ожирению [4].

Наибольший процент людей с избыточной массой тела наблюдается в возрастной категории 45-54 года, а также ожирение у женщин развивается чаще в сравнении с мужчинами. Кроме того, во многих источниках отмечается, что ожирение является преимущественно болезнью жителей больших городов.

В распространении ожирения на долю питания приходится самое важное значение. При диагностированном ожирении при формировании рациона питания особо важно обратить внимание на факторы, которые могут провоцировать возникновение избыточного накопления жира в организме. Особенно следует отметить значение пищевой поваренной соли. Во-первых, она провоцирует центр голода в ЦНС (центральной нервной системе), разжигает аппетит и желание употреблять большое количество пищи. Во-вторых, задерживая в организме

воду, соль также увеличивает общую массу тела, так как избыточная вода активизирует синтез жира [4]. Поэтому многие диетологи рекомендуют исключать или ограничивать потребление соли в рационах людей с ожирением или предрасположенных к нему.

Для такой категории людей создаются различные функциональные продукты питания, обогащенные биологически активными веществами, витаминами и минералами. Потребление этих продуктов может способствовать улучшению здоровья, снижению массы тела, а также повышению общего состояния организма. Отдельные продукты питания имеют в своем составе вещества, которые оказывают положительное воздействие на организм человека. Они все чаще становятся предметами многочисленных научных исследований. Здоровая пища обеспечивает нормальный рост и развитие организма, помогает ему защищаться от заболеваний и вредных факторов внешней среды [2].

К продуктам функционального питания, в том числе, относят продукцию с заданными свойствами в зависимости от цели их применения. Функциональными являются пищевые продукты, предназначенные для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми группами здорового населения, сохраняющие и улучшающие здоровье и снижающие риск развития связанных с питанием заболеваний, благодаря наличию в их составе пищевых функциональных ингредиентов, обладающих способностью оказывать благоприятные эффекты на одну или несколько физиологических функций и метаболических реакций организма человека [3].

Одними из важных продуктов питания для снижения веса являются яблоки. В них содержатся витамины группы В, Е, С, Р, фолиевая кислота и каротин, калий, фосфор, натрий, магний, йод, железо, пектин и пищевые волокна, которые способствуют снижению уровня холестерина [2].

Наряду с яблоками одним из главных продуктов питания в борьбе с ожирением является черная смородина. Она улучшает обмен веществ, борется с появлением лишнего веса, так как в ней

большое содержание витаминов С, Р, железа, марганца, магния, дубильных и пектиновых веществ и органических кислот [4].

Также положительно влияет на процесс похудения шиповник. В нем много витаминов С, Р, К, В, каротиноидов, фосфора, калия, магния, железа, цинка, молибдена, марганца, кобальта, хрома, яблочной и лимонной кислоты, дубильных и пектиновых веществ. Кроме того, шиповник прекрасно тонизирует и оказывает общеукрепляющее действие на организм. Это особенно важно, если человек находится на лечебной диете.

Во многих рекомендациях по профилактике ожирения большое значение уделяется семенам льна. Их относят к суперфудам и диетическим продуктам. В своем составе они содержат Омега-3 и Омега-6 жирные кислоты, фосфор, кальций, железо, витамины группы В, витамины С и Е. В частности, этот продукт еще и полезен тем, что в нем значительное количество клетчатки, которая помогает активизировать процесс похудения и очистить организм от продуктов распада. Клетчатка участвует в выработке гормонов, контролирующих аппетит, а именно прием семян льна в пищу, позволяет долго чувствовать себя сытым [5]. Для снижения веса семена льна могут входить и в различные напитки, они хорошо сочетаются с кефиром, йогуртом или другими кисломолочными продуктами, с растительными отварами, с травяными чаями, с киселями и многими другими.

Особое внимание при ожирении следует обратить на зелень и овощи, которые должны составлять важную часть пищевого рациона, вносить разнообразие в питание и благоприятно влиять на опорожнение кишечника. Ценность овощей и зелени определяется и тем, что они при очень малой калорийности создают, благодаря высокой влажности и клетчатки, ощущение наполненности в желудке и насыщения. Кроме того, они являются важным источником витамина С, каротина и других витаминов.

Таким образом, людям, которые предрасположены к ожирению необходимо соблюдать все рекомендации сбалансированного питания, а также включать в свои пищевые рационы функциональные и обогащенные продукты питания.

Список литературы

1. Гинзбург М.М., Козупица Г.С., Крюков Г.С. Ожирение и метаболический синдром. Влияние на состояние здоровья, профилактика и лечение. Самара, Парус, 2000. 160с.
2. Дзахмишева И.Ш., Дзахмишева З.А., Алагирова Р.М. Товароведение и экспертиза комбинированных товаров и функциональных продуктов питания: учебное пособие. – Нальчик.: Принт Центр, 2013. – С. 30–33.
3. Доценко В.А., Литвинова Е.В., Зубцов Ю.Н. Диетическое питание. Справочник. СПб, Издательский дом «Нева»; М., «Олма-Пресс», 2002 - 352с.
4. Литвицкий П.Ф. Патопфизиология: учебник: 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2003. – Т. 1.
5. Sabine Ibrügger, Flaxseed dietary fiber supplements for suppression of appetite and food intake. 2012. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22245724/>

УДК 663.8

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКА ДЛЯ ЛЮДЕЙ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ЦИКЛИЧЕСКИМИ ВИДАМИ СПОРТА

С.В. Жуковская, М.В. Бабаева, Д.А. Казарцев, Д.А. Воробьев

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет
технологий и управления
имени К. Г. Разумовского (ПКУ)», Москва, Россия*

Развитие рынка спортивного питания тесно связано с ростом популярности здорового образа жизни в целом и фитнеса во всех его видах и проявлениях. Организму во время физических нагрузок необходимы энергически-полезные вещества, необходимая концентрация которых содержится в специальном питании[1,2].

США занимает большую долю мирового рынка спортивных напитков – около 80%. России необходимо заняться выпуском спортивных напитков в рамках импорт замещения.

При выборе сырья для производства спортивных напитков необходимо знать соотношение БЖУ для спортсменов, занимающимися циклическими видами спорта. Для видов спорта, требующих выносливости, рекомендуется особое соотношение белков, жиров и углеводов в процентах по калорийности и составляет по разным литературным данным 13-15:24-25:58-61, а в период тяжелых и длительных физических нагрузок доля углеводов может быть увеличена до 70% по калорийности [3,4]. При оценке фактического питания у людей, занимающихся бегом с позиции принципов здорового питания, выявлен дефицит потребления витаминов В1, В2 и С [5].

Целью работы было создание нового спортивного напитка, который будет интересен и соответствовать данным спортивно-медицинских справочников. В теоретической части работы предварительно были рассмотрены состав и свойства таких лекарственных растений как шиповник, элеутерококк, каркаде, листья мяты, необходимые для создания основы спортивного напитка. Были рассмотрены и рассчитаны допустимые нормы потребления элеутерококка, глицина, витаминов группы В согласно МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ». В качестве ингредиентов было использовано растительное сырье в высушенном виде. Глицин, витамины группы В, энокраситель в виде порошка. Физико-технологические и органолептические показатели в напитке определяли по стандартным методикам, принятым в отрасли.

Фруктоза. Является натуральным заменителем сахара, имеет низкий гликемический индекс. Всасывание в организме этого сахара происходит очень медленно. Но усвоение осуществляется в полном объеме. Выбор именно этого углевода и красителя обосновывается их натуральностью и безвредностью.

Шиповник. Нормализует обмен веществ, обладает восстанавливающим действием. Среди рассмотренных

экстрактов растений шиповник обладает самой высокой концентрацией аскорбиновой кислоты 650 мг на 100 г продукта.

Элеутерококк. Природный адаптоген, укрепляет сердечно-сосудистую систему.

Глицин. Является ключевым звеном в использовании запасов гликогена мышц и печени. Необходим не только в циклической, но и в любой физической нагрузке.

Витамин В1. Нормализует работу нервной системы, участвует в работе мышц.

Витамин В2. Участвует в росте костной и мышечной массы, способствует ускоренному расщеплению сахара. Витамины В1 и В2 будут включены в качестве водных растворов.

Энокраситель. Антиоксидант, содержит антоцианы (укрепляют стенки сосудов), богат полифенольными веществами.

При оценке фактического питания у людей, занимающихся бегом с позиции принципов здорового питания, выявлен дефицит потребления витаминов В1, В2 и С.

На первом этапе были приготовлены 3 варианта основы напитка с различным количественным составом: отвар шиповника и элеутерококка; отвар каркаде и элеутерококка; отвар листьев мяты и элеутерококка. После проведенной органолептической оценки было принято решение оставить вариант напитка на основе отвара шиповника и элеутерококка. На следующем этапе рассчитаны дозировки и введены в напиток фруктоза, глицин, витамин В1, витамин В2. В качестве красителя нами был выбран натуральный энокраситель, придающий напитку красивый цвет, обладающий полезными свойствами.

Органолептические, физико-химические показатели напитка представлены в таблицах 1,2.

Таблица 1 – Органолептические показатели напитка

Наименование показателя	Характеристика
Прозрачность	Прозрачная жидкость, возможен небольшой осадок
Цвет	Рубиновый
Аромат	Гармоничный, приятный, с нотами розы
Вкус	Насыщенный, терпкий, кисло-сладкий

Таблица 2 – Физико-химические показатели напитка

Наименование показателя	Значение	Методы и средства контроля
Массовая доля сухих веществ, %	5,4	Рефрактометрический метод по ГОСТ 6687.2-90
Титруемая кислотность, мл 1М раствора NaOH на 100 мл напитка	2,23	По ГОСТ 6687.4-86

Содержание витаминов в готовом напитке представлено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание витаминов в готовом напитке (500мл)

Наименование	Значение (мг)	Методы и средства контроля
Витамин С	84,5	ГОСТ Р 52690-2006
Витамин В1	15,1	ГОСТ EN 14122-2013
Витамин В2	0,92	ГОСТ EN 14152-2013

Пищевая ценность на 100 мл:

белки – 0,0 г; жиры – 0,0 г; углеводы – 5,4 г.

Энергетическая ценность:

22,14 ккал или 92,6958 кДж.

Производство спортивного напитка включает в себя следующие основные технологические стадии:

- приготовление фруктозного сиропа;
 - приготовление отваров;
 - купажирование;
 - розлив напитка в бутылки;
 - пастеризация напитка;
 - бракераж;
 - наклеивание этикеток и передача готовой продукции на склад;
- хранение и транспортировка готовой продукции.

В результате исследования разработана нормативно-технологическая документация (технологическая инструкция, рецептура на 100 дал) для производства спортивного напитка на предприятиях безалкогольной промышленности.

Список литературы

1. Горелова, А.С. Современные тенденции рынка спортивного питания в России /А.С. Горелова. — Современные инновации №2 (24). — 2018.

2. Бабаева М.В Инновационные безалкогольные напитки из натурального растительного сырья / С. В. Жуковская, Д. А. Казарцев, В. М. Жиров, Н. Л. Клейменова, Н. Н. Попова //Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2022. Т. 84. № 1 (91). С. 118-124

3. Борисова О.О. Питание спортсменов: зарубежный опыт и практические рекомендации [Текст]: учеб.-метод. пособие / О. О. Борисова. - М.: Советский спорт, 2007. - 132 с.

4. Мартинчик А.Н. Алгоритм рационального питания спортсмена / А.Н. Мартинчик // Медицина и спорт. – 2005. - № 1. - С. 34-35.

5. Мартинчик, А.Н. Оценка фактического питания спортсменов циклических видов спорта с позиций принципов здорового питания /А.Н. Мартинчик, Э.Э. Кешабянц, А.В. Погожева, Н.Н. Денисова. — Современные вопросы биомедицины. — 2018.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО СИДРА В УСЛОВИЯХ
СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ТЕНДЕНЦИИ ВЕДЕНИЯ
ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ**

Д.А. Казарцев, Е.А. Громова

*Московский государственный университет технологий и
управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)*

В настоящее время среди населения страны отмечена тенденция ведение здорового образа жизни, которая закреплена на государственном уровне: был издан приказ Министерства здравоохранения РФ от 15 января 2020 г. N 8, в котором прописана стратегия формирования здорового образа жизни населения и указаны общие положения. Отмечено снижение употребления алкогольных напитков: на 2021 год было зафиксировано снижение почти на 43% относительно 2008 года, что является высоким показателем, в то время, как спрос на потребление безалкогольных напитков с качественным составом-растет. Основываясь на данных фактах, следует говорить о необходимости развития производства безалкогольных напитков из натурального сырья.

Традиционный сидр—это популярный слабоалкогольный напиток, который обладает тонизирующими свойствами. В состав сидра входит множество органических кислот, макро- и микроэлементов, фенольных соединений и витаминов, поэтому этот напиток оказывает полезное воздействие на организм, способствует улучшению пищеварения. Сидр, как и некоторые столовые вина способен выводить из организма человека тяжелые металлы и радионуклиды. На протяжении последних лет прослеживается популяризация сидра традиционного, однако для многочисленного населения страны, содержание алкоголя является ограничивающим фактором для потребления данного напитка, поэтому нами была разработана технология

производства сидра безалкогольного с максимально-приближенными органолептическими показателями к сидру традиционному (за исключением содержания этилового спирта). Данный эффект был достигнут путем использования технологического приема – купажирования традиционного сидра и яблочного сока прямого отжима до содержания этилового спирта не более 0,5% объемных.

Основным сырьем для получения безалкогольного сидра послужила яблочный сок прямого отжима из сорта яблок Антоновка и чистая дрожжевая культура *FermentisSaflager S-23*. Сусло, полученное в результате дробления яблок, разделялось на две части, в одну из них вводили чистую дрожжевую культуру (ЧДК). Другую – стабилизировали отстаиванием в течение суток и фильтровали.

Для брожения использовалась ЧДК, предназначенная для сбраживания пивного сусла – *FermentisSaflager S-23*. Более низкая сбраживающая способность данного штамма позволила получить сидр с более полным вкусом. Дрожжи использовались в количестве 100 г/гЛ, указанном производителем. Брожение проводилось при температуре 10...15 °С, содержание этилового спирта по окончании брожения составляло 4% объемных. Полученное сусло сульфитировали до массовой концентрации общего диоксида серы 75...100 мг/дм³, охлаждали в специальной охлаждающей установке, осветляли отстаиванием, декантировали и фильтровали при помощи мембранных фильтров. Полученный традиционный сидр купажировали с яблочным соком прямого отжима в соотношении 1:3 соответственно до получения этилового спирта в конечном продукте не более 0,5% объемных, обрабатывали оклеивающими веществами с доведением до розливостойкости и направляли на отдых на 3 суток. Полученный безалкогольный сидр имел максимально приближенные органолептическими показателями к сидру традиционному, а физико-химические показатели соответствовали ГОСТ Р 58011-2017.

Разработанная технология производства безалкогольного сидра позволяет получить безалкогольный сидр на основе натурального сырья с использованием яблочного сока прямого

отжима с органолептическими показателями максимально приближенными к сидру традиционному с содержанием этилового спирт не более 0,5% объемных. Большим преимуществом данной технологии является не только использование качественного сырья без применения различным вкусовых добавок для усиления органолептических показателей, но и возможность производства этого напитка в рамках действующего производства без приобретения дорогостоящего оборудования.

УДК 641.05; 613.24

ПРОФИЛАКТИКА НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ С ПОМОЩЬЮ ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ ПИТАНИЯ

А.А. Ковалёв, М.В. Клоконос, И.А. Никитин

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)», Москва, Россия

Хронические заболевания, включая ожирение, являются одними из самых распространенных среди населения и лидируют в списке основных причин смертности в большинстве стран. Негативные последствия ожирения и связанные с ожирением заболевания остаются серьезной проблемой для здоровья в отсутствие эффективных мер профилактики и лечения [3].

Исследования показывают, что важную роль в формировании заболевания играет взаимодействие генетических и эпигенетических признаков с факторами окружающей среды (прием пищи, физическая активность, наследственные факторы и т.д.) [4]. При рассмотрении генетических и эпигенетических биомаркеров, связанных с ожирением проверяются реакции на диетические вмешательства, в основном направленные на снижение веса, лечение метаболических нарушений и т.д.

Международные проекты по исследованию генома человека позволили идентифицировать генетические варианты,

связанные с восприимчивостью к заболеваниям посредством взаимодействия с диетическими факторами. Например, некоторые однонуклеотидные полиморфизмы (SNP) были связаны с распространенными хроническими заболеваниями посредством взаимодействия с потреблением макро- и микронутриентов, или с потреблением определенных продуктов и режимом питания. Диеты, составленные с учетом SNP, были включены в нутригенетические тесты с целью оценки их влияния на изменение пищевых привычек. Например, было показано, что персонализированное питание на основе генов, более эффективно снижает потребление насыщенных жиров по сравнению со стандартными диетическими рекомендациями благодаря гену аполипопротеинЕ (*APOE*), а раскрытие генетической информации о гене *ACE*, который кодирует ангиотензин-превращающий фермент, привело к большим изменениям в потреблении натрия по сравнению с общими диетическими рекомендациями для населения[7].

На сегодняшний день проведено большое количество исследований, в которых оценивалось влияние различных пищевых факторов на профили экспрессии генов, связанные с предрасположенностью к заболеваниям. Эксперименты показали благотворное влияние нутриентов и биоактивных пищевых соединений на регуляцию экспрессии критических генов. Например, диеты с высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот благоприятно регулируют экспрессию генов нейропептидов, участвующих в энергетическом гомеостазе. А диеты с ограничением энергии, дополненные эйкозапентаеновой кислотой и α -липовоевой кислотой, были связаны с активацией генов, окисляющих жирные кислоты, а также с подавлением липогенных и провоспалительных генов [6].

Профили экспрессии генов также возможно использовать для прогнозирования реакции на пищевые воздействия. Эксперименты показали, что до потребления диеты с низким содержанием жиров, профилирование экспрессии генов жировой ткани могло различать респондеров от нереспондеров, а также служить слабым индикатором субъектов, предрасположенных к похудению. После программы снижения веса под действием

диет с ограничением энергии наблюдались дифференциально экспрессируемые гены в жировой ткани как у успешных, так и у неуспешных субъектов. В вышеприведенном исследовании анализ путей показал, что основные биологические процессы, представленные в жировой ткани субъектов, которые восстановили вес, включали рост и пролиферацию клеток, гибель клеток, клеточную функцию и поддержание, тогда как митохондриальное окислительное фосфорилирование было основной сетью, связанной с продолжающейся потерей веса.

Наиболее широко изученными биоактивными пищевыми соединениями, влияющими на экспрессию генов, являются зеленый чай, теафлавин, сульфорафан, ресвератрол, куркумин (куркума), генистеин и несколько полифенолов яблока. К возникновению и прогрессированию различных хронических заболеваний может привести нарушение регуляции эпигенетических явлений, что объясняет сложные взаимодействия между факторами питания и метилированием ДНК, ковалентными модификациями гистонов и некодирующими РНК, включая микроРНК (миРНК), связаны с ожирением, дислипидемией, СД2, неалкогольной жировой болезнью печени, онкологическими и сердечно-сосудистыми заболеваниями. Например, диеты с высоким содержанием жиров и сахара связаны с аномальными моделями метилирования генов нейропептидов, контролирующими потребление пищи, что может способствовать развитию ожирения. Диеты с низким содержанием белка индуцировали изменения уровня глюкозы [1, 5] и липидов, нарушая модификации гистонов в ключевых регуляторных генах

Изучение генома человека позволило определить роль генетических вариантов и эпигенетических модификаций в механизмах развития различных патологических состояний, и их изменения в ответ на терапию. Эти исследования привели к поиску генетических и эпигенетических биомаркеров для прогнозирования риска развития хронических заболеваний. Исследования эпигенетических меток позволили установить их обратимость и помогли разработать специфические пищевые вмешательства, направленные на обращение вспять

эпигенетических изменений, которые могут оказать значительное влияние на профилактику и лечение хронических заболеваний человека. Следует отметить, что эпигенетические метки модулируют влияние лечебного питания на потерю веса и изменения метаболических профилей, которые можно использовать в качестве биомаркеров для прогнозирования реакции на диетические предписания.

Взаимодействия между генетическими и эпигенетическими подходами могут оказывать влияние на эффективность персонализированного питания при лечении некоторых хронических заболеваний [2]. Исследования в этой области станут основой для разработки инновационных стратегий профилактики, управления и лечения ожирения и других распространенных хронических заболеваний с генетической предрасположенностью.

Список литературы

1. Дедов, И.И. Междисциплинарные клинические рекомендации «Лечение ожирения и коморбидных заболеваний» / И.И. Дедов, М.В. Шестакова, Г.А. Мельниченко и др. // Ожирение и метаболизм. – 2021. – Т. 18. – №1. – С. 5-99.

2. Иванова, В.Н. Проектирование персонализированных рационов с применением функциональных пищевых продуктов / В.Н. Иванова, И.А. Никитин, Н.М. Портнов и др. // Пищевая промышленность. – 2018. – №11. – С. 10-16.

3. Ожирение и избыточный вес. Информационный бюллетень ВОЗ. №311. май 2014 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/ru/> (дата обращения 02.12.2022)

4. Паткин, Е.Л. Эпигенетические механизмы распространенных заболеваний человека / Е.Л. Паткин // Спб.: Изд. Нестор-История, 2008. – 200 с.

5. Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2003/> (дата обращения 05.12.2022)

6. Mozaffarian, D Changes in diet and lifestyle and longterm weight gain in women and men / Mozaffarian D, Hao T, Rimm EB, et al. // N Engl J Med. – 2011. – № 364(25). – P. 2392-2404. doi:10.1056/NEJMoa1014296

7. Sachidanandam, R. A map of human genome sequence variation containing 1.42 million single nucleotide polymorphisms / Sachidanandam R., Weissman D., Schmidt S.C., Kakol J.M., Stein L.D., Marth G., et al.// Nature. – 2001. –№409(6822). –P. 928–933. <https://doi.org/10.1038/35057149>

УДК 613.2:796.01

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИТАМИНОПОДОБНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ

А.А. Ковалёв, М.В. Клоконос, И.А. Никитин, Ю.Ю. Забалуева

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет
технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»,
Москва, Россия*

В современном российском обществе вопрос популяризации спортивного и здорового образа жизни приобрел особое значение. Все больше людей отказываются от вредных привычек и начинают заниматься спортом. И как следствие этого наблюдается рост числа потребителей продуктов спортивного питания. Увеличение продаж данной группы продуктов привело к стремительному развитию производства специализированных продуктов для питания спортсменов.

Традиционно под понятием спортивное питание понимают питание согласно рационам, способствующим быстрому восполнению энергии, необходимой для тренировок и соревнований. Кроме того, рационы питания спортсменов

способствуют развитию скелетной мускулатуры, устранению лишних жировых отложений, повышению работоспособности и выносливости.

Существующий ассортимент продуктов для спортсменов это: протеин или высокобелковые смеси, гейнеры («энергетики») или белково-углеводные смеси, витаминные и минеральные комплексы, «жиросжигатели» и креатин.

Проблема снижения веса за счет «жиросжигателей» особенно у молодежи всегда стояла особо остро. При высокой популярности данных препаратов, к сожалению, эффект от их применения не всегда однозначен. Поэтому разработка продуктов, содержащих в своем составе вещества, участвующие в энергетическом метаболизме организма человека, является перспективным и актуальным.

Одним из таких веществ является L-карнитин [3]. L-карнитин – это вещество, относящиеся к группе витаминоподобных и способное усиливать образование в печени лецитина, который обладает липотропным действием.

Он обеспечивает перенос свободных жирных кислот внутрь митохондрий, где они сгорают с высвобождением энергии и образованием ацетилкоэнзима А (ацетил-КоА). К снижению уровня L-карнитина в организме приводят такие факторы, как болезнь, стресс, набор лишнего веса, или наоборот — увлечение спортом в совокупности с соблюдением строгой диеты с ограничением белка. L-карнитин «улучшает» состав тела, снижая объем жировой ткани, способствуя сохранению мышечной массы, поскольку предотвращает использование собственных белков в качестве источника энергии. L-карнитин меняет порядок использования энергетических запасов так, что организм после истощения запасов гликогена начинает сразу использовать жир в качестве источника энергии [4, 5]. Таким образом, он способствует уменьшению запасов жира в организме, помогая процессу похудения.

Данное витаминоподобное вещество применяется спортсменами для «подсушки спортсменов» в тренировочный период, наращивания скелетной мускулатуры, повышения выносливости [1]. В рационе питания спортсменов L-карнитин

присутствует в определенный период в виде субстратной пищевой добавки.

Эффективность использования L-карнитина в качестве рецептурного компонента при производстве продуктов для спортивного питания подтверждается следующими исследованиями.

Авторы [2] проводили исследования с участием спортсменов в период подготовительных тренировок, а также были созданы контрольные группы спортсменов, находящихся в предсоревновательной тренировочной стадии. Режим тренировок и питания не адаптировался к условиям эксперимента — все участники контрольных групп действовали в соответствии со своими обычными планами тренировок и питания. В рационы питания спортсменов были введены батончики с содержанием L-карнитина в количестве 300 мг. В результате курса приема карнитинсодержащих продуктов у спортсменов основной группы содержание жировой ткани в организме уменьшилось на 20%, в группе сравнения — на 15% по сравнению с исходными величинами; содержание мышечной ткани в организме спортсменов основной группы увеличилось на 2,5%, в группе сравнения — на 1,6%. Так же было отмечено, что в контрольной группе ряд испытуемых достиг лучшего соревновательного уровня по сравнению с группой, не употреблявших карнитинсодержащих продуктов. После введения в рацион питания карнитинсодержащих продуктов спортсмены отмечали увеличение выносливости и работоспособности во время тренировок, была отмечена интенсификация процесса снижения массы тела, тренировочного и послетренировочного утомления; при этом процесс восстановления после тренировок протекал значительно быстрее.

На сегодняшний день данные описанных исследований применения L-карнитина при производстве специализированных продуктов, представлены в недостаточном количестве. Однако, основываясь на примере проанализированного исследования, можно предполагать, что продукты с содержанием L-карнитина могут быть использованы в дополнение к основному рациону спортсменов.

Список литературы

1. Балыкова Л.А., Ивянский С.А., Солдатов Ю.О., Широкова А.А., Щекина Н.В., Урзьева А.Н. L-карнитин как средство повышения адаптации и коррекции дисфункций организма подростков в ходе интенсивных физических нагрузок // Практическая медицина. – 2014. – №9 (85). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/l-karnitin-kak-sredstvo-povysheniya-adaptatsii-i-korreksii-disfunktsiy-organizma-podrostkov-v-hode-intensivnyh-fizicheskikh-nagruzok> (дата обращения: 04.12.2022).
2. Ветрова О.В., Истомина А.В. Эффективность использования L-карнитина в специализированных пищевых продуктах // Здоровье и окружающая среда. – 2015. – № 25-1. – С. 190-193.
3. Штерман С.В., Сидоренко М.Ю., Штерман В.С., Сидоренко Ю.И. Жиросжигатели в арсенале средств функционального питания. Часть II // Пищевая промышленность. – 2018. – №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zhiroszhigateli-v-arsenale-sredstv-funktsionalnogo-pitaniya-chast-ii> (дата обращения: 04.12.2022).
4. Fritz I., McEwen B. Effects of carnitine on fatty-acid oxidation by muscle // Science. – 1959. – Vol. 129. – P. 334–335.
5. Pillittery, J. L. Use of dietary supplements for weight loss in the United States: results of a national survey / J. L. Pillittery, S. Shiffman, J.M. Rohay et al / Obesity. – 2008. – V. 16. – №4. – P. 790–796.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНОГО МОРОЖЕНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Т.С. Бычкова, Д.А. Кондакова

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)», Москва, Россия

Обогащенная молочная продукция — это знакомые всем продукты, но дополненные важными микронутриентами.

В представленной статье рассмотрены результаты исследований производства кисломолочного мороженого функционального назначения. Существует два основных принципа превращения пищевого продукта в функциональный: – обогащение продукта нутриентами в процессе его производства; – прижизненная модификация, т.е. получение сырья с заданным компонентным составом, что позволит усилить его функциональную направленность.

Одним из принципов концепции здорового питания является разработка и производство продуктов питания, обладающих профилактическими, лечебными и функциональными свойствами. В связи с этим в последнее время широкое распространение получили продукты, обогащенные биологически активными веществами. Именно кисломолочные продукты имеют диетические и лечебно-профилактические свойства. Современные подходы к питанию диктуют необходимость создавать, наряду с традиционными, и новые кисломолочные продукты на комбинированной основе с использованием микроорганизмов различных групп, в том числе замороженных. Кисломолочное мороженое — продукт длительного хранения с живой молочнокислой микрофлорой, со специфическими потребительскими свойствами, приобретенными в процессе насыщения воздухом и замораживания во фризере. Установленные физико-химическим

показатели этой разновидности мороженого позволяют изготовителям продукции варьировать составом при соблюдении строго регламентируемой массовой доли сухих веществ и необходимости наличия в продукте не менее 40% сухих веществ молока.

Современное пищевое производство постоянно модернизируется, появляются новые пищевые добавки растительного и животного происхождения, которые, пройдя все необходимые исследования, помогают производить полезную и более качественную продукцию. Отслеживание таких изменений – один из важных принципов, позволяющих лидировать в конкретной отрасли. В представленной обзорной статье я бы хотела рассмотреть варианты обогащения мороженого с целью получения продукта функционального назначения. В настоящее время разработано множество технологий, позволяющих получить не только вкусный, но и полезный для нашего организма продукт. Очень перспективным считается применение нетрадиционного растительного сырья при создании комбинированных продуктов питания.

Ученые из Дальневосточного государственного аграрного университета в обогащении кисломолочного мороженого отдали предпочтение продуктам пчеловодства, а именно маточному молочку пчелиному адсорбированному на основе его высокой биологической ценности, достаточной сырьевой обеспеченности и низкой себестоимости. В результате исследований был получен продукт с улучшенными структурно-механическими свойствами: повысились вязкость и взбитость смеси на стадии ее приготовления, а также сопротивляемость таянию. Продукт получил улучшенные органолептические показатели, молочный вкус, нежный медово-цветочный оттенок и характеризовался высокой биологической ценностью [1]. Кроме того, благодаря повышенному содержанию белков, жиров, углеводов, витаминов, аминокислот и жирных кислот и консорциума бифидобактерий и молочнокислых микроорганизмов (*Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*), входящих в состав мороженого, нормализуется деятельность сердечно-сосудистой системы, желудочно-

кишечного тракта, оказывается профилактическое, общеукрепляющее действие на организм, стимулируется иммунная система [1]. Также было выявлено влияние стабилизатора на формирование структуры и консистенции мороженого. При оптимальных дозах маточного молочка пчелиного адсорбированного и использовании молочнокислых микроорганизмов разработанный продукт может восполнить дефицит биологически активных компонентов в рационе питания у всех возрастных и социальных групп населения [1]. При организации и проведении исследований применялся комплекс общепринятых стандартных методик и методов исследований, в том числе физико-химических, биохимических и реологических [1].

Другие ученые разработали рецептуру кисломолочного мороженого с использованием сахарозаменителей - крахмальной патоки и сиропа шиповника. Поиск заменителей сахара, активно проводимый в настоящее время во всех странах, в значительной степени обусловлен необходимостью решения вопросов рационального питания людей. Известно, что чрезмерное употребление сахара может привести к тяжелейшим заболеваниям, связанным с нарушением углеводно-жирового обмена, таким как сахарный диабет, ожирение и атеросклероз. Поэтому продукты, которые содержат большое количество сахаров, становятся менее популярными для людей, выбирающих здоровое питание [2]. В молочной промышленности в настоящее время в качестве консерванта и подсластителя в основном используется сахароза. Была предложена полная или частичная замена сахарозы крахмальной патокой. В результате было замещено 30–40 % сахарозы [2]. Известно, что калорийность сахарозы составляет 380 ккал/100 г продукта, калорийность крахмальной патоки на 22,1 % ниже, что соответствует 290 ккал/100г. Следовательно, при замене сахара крахмальной патокой калорийность продукта будет снижаться, что очень важно для потребителей, страдающих избыточным весом [2]. Введение в рецептуру сиропа шиповника будет способствовать обогащению продукта витаминами и повышению пищевой ценности продукта. В составе плодов шиповника содержится до

18 % витамина С, причем его содержание в 40-50 раз больше, чем в плодах смородины черной или в 500 раз больше, чем в плодах лимона. В шиповнике содержатся также: β -каротин, витамины В1, В2, К, Е и каротин [2]. По разработанной рецептуре была проведена опытно-промышленная выработка мороженого. Продукт вырабатывался при замене 30 % сахара-песка на патоку крахмальную высокоосахаренную и замене сахара-песка на сироп шиповника на 10 %. В конце процесса выработки отбирались пробы продукта и в них определялись физико-химические и органолептические показатели качества готового продукта [2]. На основании результатов опытно-промышленной выработки было установлено, что проектируемый продукт по исследованным физико-химическим и органолептическим показателям качества соответствует требованиям нормативной документации и предложенный способ выработки является перспективным и рекомендуется для применения в производстве [2].

Растущий интерес к использованию продукции пчеловодства в производстве функциональных продуктов питания вызван ее высокой пищевой и биологической ценностью: содержанием сахаров, декстринов, минеральных веществ, органических кислот, ферментов, витаминов и других биологически активных соединений.

В рамках собственных исследований особое внимание ученых из Алтайского государственного аграрного университета было приковано к использованию цветочной пыльцы в составе смеси для производства кисломолочного мороженого. По имеющимся данным, цветочная пыльца содержит природные углеводы, около 15 витаминов и более 25 различных минеральных веществ и других соединений, способных стимулировать рост и метаболизм молочнокислой микрофлоры [3]. Измельченную цветочную пыльцу вносили в количестве от 1% до 3% от массы молока, которое сквашивали бактериальной закваской прямого внесения. Было доказано, что внесение цветочной пыльцы в молоко содействует росту кислотности продукта со 100°Т до 115-147°Т. Продукт с цветочной пыльцой получился более густым, имел светло-желтый цвет, цветочный

привкус и запах. Скващенное обогащенное молоко использовали в производстве кисломолочного мороженого, в рецептуру которого входили молоко, сливки, молоко сгущенное, сахар-песок, ванилин. Были также разработаны технические требования к качеству кисломолочного мороженого [3].

В Казахском агротехническом университете им. С. Сейфуллина была разработана технология получения мороженого из миндального молока, полезного для людей, страдающих сахарным диабетом, и для тех, у кого есть непереносимость лактозы. Миндальное молоко – растительный продукт, ставший замечательной альтернативой коровьему. Оно обладает целым набором полезных для человеческого организма компонентов, насыщено минералами, витаминами. В результате исследований была предложена технология производства мороженого функционального назначения. Был определен физико-химический и биологический состав миндального молока и полученного продукта. В готовом продукте в рецептуре отсутствует сахар, в больших количествах наносящий вред организму человека, для придания вкусовых свойств были добавлены финики, обладающие богатым витаминно-минеральным составом, лечебными свойствами и высокой питательной ценностью. Готовый продукт отличался улучшенными органолептическими показателями и высокой пищевой и биологической ценностью [4].

В Горском государственном университете учеными была предложена технология диетического мороженого с пребиотиками. С целью организации здорового питания населения была разработана технология диетического кисломолочного мороженого. В результате проведенных исследований и опытных выработок была разработана технология производства диетического мороженого с пребиотиками. В качестве заменителя сахара использовали клубнику и фруктозу [5]. В результате проведенных исследований качества диетического мороженого на чистых культурах микроорганизмов местной селекции *Enterococcus durans* с фруктозой, обогащенного ягодами клубники, было установлено, что продукт по органолептическим и

физико-химическим показателям соответствует требованиям нормативной документации [5]. По результатам микробиологической оценки качества по установлению наличия БГКП в диетическом мороженом, можно сделать вывод, что продукт не загрязнен бактериями группы кишечной палочки и безопасен для здоровья. При проведении микробиологических исследований диетического мороженого определено содержание живых клеток молочнокислых микроорганизмов в динамике и установлено, что мороженое может иметь срок годности 15 суток [5]. Проведенные исследования показали возможность использования штаммов лактобактерий местной селекции и сахарозаменителей в разработанной технологии производства кисломолочного мороженого [5].

Список литературы

1. Грибанова С.Л., Синеговский М.О., Присяжная С.П. «Оценка качества обогащенного кисломолочного продукта».-2019г.
2. Климова Е.В. «Разработка молочных продуктов на основе сахарозаменителей. Разработка рецептуры мороженого с использованием крахмальной патоки и сиропа шиповника».-2016г.
3. Яшкин А.И. «Производство кисломолочного мороженого с цветочной пыльцой».-2020г.
4. Машанова Н.С., Смагулова М.Е., Азимова С.Т., Сатаева Ж.И. «Разработка новой технологии получения мороженого из миндального молока».-2020г.
5. Власова Ж.А., Даниелян А.Ш. «Технология диетического мороженого с использованием штаммов лактобактерий».-2019г.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

М.Н. Королёва, И.А. Никитин

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет
технологий и управления имени К. Г. Разумовского» (Первый
казачий университет), Москва, Россия*

Целиакия (глютеновая энтеропатия) – аутоиммунное заболевание, характеризующееся поражением слизистой оболочки тонкой кишки у генетически предрасположенных лиц под влиянием белков зерна некоторых злаковых культур: пшеницы, ржи, ячменя, овса [4]. Белок этих злаковых имеет свое название, но принято объединять их общим термином «глютен». Целиакия характеризуется стойкой пожизненной, т.е. не исчезающей со временем, с лечением или без лечения, непереносимостью глютена.

Один из основных методов терапии целиакии - диета с полным исключением глютена. Такое лечение является пожизненной необходимостью для больных глютеновой энтеропатией. Токсичность белка пшеницы у детей с глютеновой энтеропатией и необходимость исключения глютена из рациона установлены более полувека назад [3].

На первый взгляд кажется достаточным вывести из рациона больного целиакией все злаковые культуры, содержащие глютен (пшеницу, рожь, ячмень и, возможно, овес). Однако этого недостаточно. Соблюдать безглютеновую диету в действительности очень сложно. Это связано с тем, что в современной пищевой промышленности злаковые часто применяют в качестве составной части многих пищевых продуктов – кондитерских изделий, соусов, консервов, растворимого кофе и др.

Кроме того, организация такой диеты до настоящего времени представляет большие сложности в связи с необходимостью исключения традиционно широко используемых в питании злаковых культур –источников глютена и ограниченных возможностей их адекватной замены. Отечественные безглютеновые продукты практически отсутствуют, а выбор зарубежных изделий ограничен [1].

В таблице 1 представлено основное сырье для производства безглютеновых мучных кондитерских смесей.

Таблица 1 – Ключевое сырье для производства безглютеновых мучных кондитерских смесей

№ п/п	Группы сырья	Сырьевые компоненты
Первая	Мука с высоким содержанием крахмальных и некрахмальных полисахаридов	Рисовая мука, кукурузная мука, мука из псевдозерновых (амарант, греча) и крупяных культур (просо), мука из сорго, льняная мука, мука из арахиса, люпиновая мука и др.
Вторая	Высокобелковые ингредиенты	Соевые изоляты и концентраты, изоляты белков гороха, люпина, казеинаты, концентраты сывороточных белков и др.
Третья	Гидроколлоиды	Ксантановая камедь, гуаровая камедь, различные виды натуральных и модифицированных крахмалов (картофельный, кукурузный, рисовый, сорго и др.), микробийальные полисахариды
Четвертая	Эмульгаторы, разрыхлители, вкусовые ингредиенты	Меланж, аэрирующие эмульгаторы, лецитин, пищевая сода, соль, сахар, ароматизаторы, красители, минеральные добавки

Комбинации сырья из групп, представленных в таблице 1, образуют конкретную рецептуру изделия (мучного блюда). Выбор определяется типом продукта, его ожидаемой пищевой ценностью, конструкцией химического состава, а также технологическими свойствами сырья, предлагаемого к использованию.

Мучные кондитерские изделия относятся к структурированным дисперсным продуктовым системам, и являются пенно-эмульсионными, либо гелево-эмульсионными системами с ярко выраженными реологическими свойствами, определяющими традиционные потребительские, в т.ч. органолептические, свойства кондитерских изделий [2].

В целом, несмотря на достаточно широкое разнообразие безглютенового сырья, выбор его для изготовления, в частности, кондитерских изделий, их полуфабрикатов весьма затруднен, по причине того, что отдельно взятые аналоги уступают по основным химическим и функционально-технологическим характеристикам традиционному сырью, содержащему глютен, а себестоимость данного сырья – существенно (от 2-3 до нескольких десятков раз) выше муки пшеничной или ржаной. В результате поиск наилучших технико-технологических решений все еще продолжается.

Список литературы

1. Безглютеновые смеси – новые возможности для развития ассортимента// Мир новых возможностей. – 2017. - № 8 (17). – С. 6-7.
2. Дятлов, В.А. Реологические и адгезионные свойства теста сдобных и булочных изделий: дис. ... канд.атехн. наук: 05.18.12. - Воронеж, 1982. - 207 с.
3. Смирнов, В.П. Болезни накопления (тезауризмозы): монография / В. П. Смирнов, М. Ю. Фадеев. - Нижний Новгород: НГМА, 2007. - 102 с.
4. Чиковани, И.В. Клинико-морфологические особенности глютеноейэнтеропатии у взрослых: дисс. ... канд. мед.наук: 14.00.47. – СПб., 2006. - 95 с.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО
БИСКВИТА
НА ОСНОВЕ КУКУРУЗНОЙ МУКИ С ВНЕСЕНИЕМ
КОМПЛЕКСНЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК**

М.Н. Королёва, И.А. Никитин, Е.С. Шолохова

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет
технологий и управления имени К. Г. Разумовского» (Первый
казачий университет), Москва, Россия*

У людей, страдающих целиакией, глютен вызывает реакцию, предотвращающую всасывание питательных веществ. Из-за этого возникают болезненные симптомы. Один из основных методов терапии целиакии - диета с полным исключением глютена. Такое лечение является пожизненной необходимостью для больных глютеноей энтеропатией. Токсичность белка пшеницы у детей с глютеноей энтеропатией и необходимость исключения глютена из рациона установлены более 50 лет назад [2].

В настоящее время расстройства, связанные с глютенем, часто распознаются как обычно имитирующие синдром раздраженного кишечника (СРК) из-за сходных симптомов, таких как боль в животе, вздутие живота, нарушения работы кишечника (диарея или запор). Действительно, и то, и другое может сосуществовать независимо, не обязательно разделяя общую патофизиологическую основу. Кроме того, микробиом также может играть определенную роль в патогенезе непереносимости глютена без целиакии. Состав микробиоты кишечника и метаболические профили могут влиять на потерю толерантности к глютену и последующее начало непереносимости глютена у генетически восприимчивых особей. Микробиота кишечника может стать точкой старта для дальнейшей терапии [3]. Поэтому некоторые пациенты переносят небольшое количество глютена,

при этом у них не наблюдается проявление обострения болезни [1].

В связи с вышеизложенным в целях поддержания людей, страдающих аллергией на глютен, было разработано безглютеновое мучное кондитерское изделие с использованием комплексных пищевых добавок.

Рецептура разработанного изделия представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецепт безглютенового бисквита на основе кукурузной муки с закладкой комплексной пищевой добавки 5,3 % к массе сухих веществ.

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, в %	Расход сырья на 170 гр. сырого полуфабриката	
		Образец №4	
		В натуре	В сухих веществах
1	2	3	4
Мука кукурузная	85,50	32,80	28,04
Кукурузный крахмал	80,00	20,00	16,00
Сахарная пудра	99,85	42,20	41,96
Добавка	98,90	5,00	4,94
Меланж	27,00	50,00	13,50
Вода	-	20,00	-
Итого		170,00	104,61
Выход		133,00	100,10

В основе комплексной пищевой добавки применялся смесь эмульгирующих эмульгаторов «Спонголит 542». Она позволила оптимизировать технологию приготовления бисквита путем упрощения процесса производства, при этом сохранив органолептические и физико-химические показатели готового полуфабриката. В таблицах 2 и 3 приведены органолептические и физико-химические показатели разработанного безглютенового бисквита.

Таблица 2 - Органолептические показатели разработанного безглютенового бисквита

Наименование показателя	Характеристика показателя
Вкус и запах	Присутствие послевкусия, с характерным запахом кукурузы
Внешний вид	Поверхность гладкая, верхняя корочка тонкая
Вид в изломе	Хорошо пропеченный, с равномерной пористостью, мякиш без следов непромеса

Полученный бисквит предназначен для людей с заболеванием или синдромом целиакии, соблюдающих диету, одним из условий которой является отказ от употребления глютена, входящего в состав продуктов питания.

Таблица 3 – Физико-химические показатели разработанного безглютенового бисквита

Наименование показателя	Значение показателя
Влажность, %	26,8
Намокаемость, %	415,0
Удельный объем, г/см ³	26,4

По результатам анализа была обнаружена высокая намокаемость безглютенового бисквита (415%), что дает возможность использования данного продукта в производстве рулетов и тортов, так как бисквит будет хорошо пропитываться сиропом и удерживать его в своем составе.

В результате проведенных исследований была разработана технология и рецептура безглютенового бисквита на основе кукурузной муки с внесением комплексных пищевых добавок. Расширение ассортимента мучных кондитерских изделий с

полной заменой пшеничной муки на кукурузную позволит расширить рынок диетических продуктов в РФ.

Список литературы

1. Дорофеев А.Э., Руденко Н.Н. Целиакия и ее внекишечные проявления //Новости медицины и фармации. – 2012. – №. 5. – С. 35-39.
2. Смирнов, В.П. Болезни накопления: монография / В. П. Смирнов, М. Ю. Фадеев. - Нижний Новгород: НГМА, 2007. - 102с.
3. Никитин, И.А, Тренды рынка и новые разработки безглютеновой продукции/ И. А. Никитин, Д. А. Велина, Ш. Муталлибзода, В. С. Белова // Хлебопродукты. - 2021. - № 3. - С. 21-25.

УДК 338.439.02

ОРГАНИЧЕСКОЕ ПИТАНИЕ КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА

Д.А. Кустов

«Департамент экономического развития Воронежской области», Воронеж, Россия

В последние годы набирает популярность органическое питание. Так какая же еда считается органической и какую роль несет она в повестке продовольственной безопасности региона?

Органическая еда – это сельскохозяйственные культуры и продукты животного происхождения в переработанном и натуральном виде, полученные в промышленных условиях и на частных хозяйственных угодьях и не являющиеся генномодифицированными. При этом растительная продукция выращивается без применения агрохимикатов, пестицидов и

инсектицидов, а органические продукты животного происхождения не содержат гормоны роста и антибиотики.

Развитие органического производства на отечественных предприятиях агропромышленного комплекса соответствует мировым трендам популяризации и внедрения на торговые рынки продукции органического происхождения.

Воронежская область является одним из лидеров по темпам роста сельского хозяйства в масштабах всей России. Черноземные почвы, занимающие 80% территории, по праву считаются брендом и богатством региона.

Сертификация органической продукции в Российской системе качества имеет добровольный характер. В агропромышленном комплексе Воронежской области новая подотрасль органического сельского хозяйства занимает достойное положение. В настоящее время прошли сертификацию 16 хозяйств, 13 включены в государственный реестр, 3 – в процессе. Пул сертифицированных хозяйств производит более 20 наименований продукции: от овощей, картофеля, зелени (в том числе защищенного грунта), ягод и фруктов, до хлеба, козьего молока и молочной продукции, подсолнечного масла, подсолнечного жмыха, тыквенной муки, кубиков и чипсов, кормов, семян высших репродукций зерновых (ячмень, горох) и технических (подсолнечник, кукуруза) культур. Сертифицировано несколько стад мелкого и крупного рогатого скота (бараны, быки). Кроме того, в регионе в рамках органического производства выращивается широкий спектр полевых органических культур: пшеница, яровая и озимая, ячмень, гречиха, овес, просо, горох, соя, кукуруза, подсолнечник и другие культуры. На территории области располагается самое большое количество органических садов (по концентрации в одном месте) не только в России, но и в Европе – почти 400 гектаров.

В конверсии находится на сегодняшний день 11 хозяйств. В сфере их деятельности полевые культуры, ягоды, овощи, яблоки, птицеводство.

Как в любой социально и стратегически значимой отрасли в агропромышленном комплексе меры господдержки

органических хозяйств являются гарантией для запуска в производство продуктов органического происхождения.

При непрерывной работе департамента агропромышленного комплекса региона с производителями продукции, выделении реальных мер государственной поддержки органических хозяйств в 2020 и 2021 годах, составивших более 54 млн. рублей, Воронежская область на сегодня является лидером не только по количеству сертифицированных «органиков», но и по объемам мер государственной поддержки этого направления. Меры поддержки настолько эффективны, что пример с Воронежской области берут такие регионы страны как Краснодарский край, Республика Татарстан, Дальневосточный регион, Волгоградская и Липецкая области и многие другие.

В нашем регионе реализуются следующие меры государственной поддержки отечественных органик хозяйств:

- компенсация 100% затрат на сертификацию и ежегодные инспекции органического производства (включая период конверсии);

- компенсация 50% затрат на препараты, разрешенные в органическом производстве (растениеводстве, животноводстве, переработке);

- компенсация 30% прямых затрат на технику и оборудование, произведенных в Воронежской области;

- присуждение дополнительных баллов фермерским хозяйствам и индивидуальным предпринимателям, находящимся в периоде конверсии и (или) органическом производстве, при прохождении ими отбора на получение грантов в форме субсидий в рамках участия в государственной программе Воронежской области «Развитие сельского хозяйства, производства пищевых продуктов и инфраструктуры агропродовольственного рынка».

В 2021 году три фермерских хозяйства получили гранты на развития органических производств; в 2022 году – два.

Популяризация отрасли органического производства осуществляется с помощью правительства области и лидеров ассоциации органических производителей Воронежской области, молодых неравнодушных фермеров через множество

мероприятий: обучающих семинаров, конференций, дегустаций, лекций, поездок в хозяйства, выступлений и публикаций в СМИ и на выставках. В текущем году область принимает самое активное участие в подготовке и проведении регионального конкурса на знание темы органической продукции, инициированного Фондом «Органика» Россельхозбанка (г. Москва). В процесс включились 13 школ области, которые будут обучать будущих потребителей органической продукции, учеников 5-9 классов, которые, кроме того, потенциально могут рассматриваться и как кадровый резерв, в дальнейшем используемый для развития органического сельского хозяйства региона и страны.

Органическое производство напрямую влияет:

–на количество участников производства, так как возрастает необходимость в ручном труде, механизированном труде, при этом он более безопасен для людей, в отличие от «химических» аграрных производств;

–на сохранение и восстановление экосистем, так как в хозяйстве формируется природный баланс за счет большого набора культур, в том числе бобовых и многолетних трав, постепенно повышается плодородие почв, улучшается структура почвы и ее способность связывать углерод за счет повышения в почве жизнедеятельности микро и макроорганизмов, возникают потерянные пищевые цепочки животных и птиц, сохраняются пчелы и другие опылители, очищаются водоемы;

–на здоровье населения: за счет того, что продукция содержит полный набор витаминов и микроэлементов, в отличие от «химической», люди, постоянно получающие органику, начинают меньше болеть, восстанавливают иммунитет и здоровье без дополнительных биодобавок и витаминов.

Кроме того, органик-хозяйства имеют возможность привлекать население на сбор продукции, проводить экскурсии, рассказывать о производстве настоящей органической продукции.

Органическое производство - это направление будущего, которое поможет сохранить благоприятную социальную среду, здоровье нации и экологическое благополучие. Замкнутый цикл

производства органического питания является существенным элементом продовольственной безопасности региона.

Список литературы

1. Департамент аграрной политики Воронежской области / Новостная лента департамента аграрной политики в VK// [Электронный ресурс]. - URL::https://vk.com/dap_vo(дата обращения 24.11.2022)

2. Постановление правительства Воронежской области от 17.05.2019 № 504 (ред. от 09.11.2022) «Об утверждении Порядка предоставления субсидий из областного бюджета сельскохозяйственным товаропроизводителям и другим организациям агропромышленного комплекса независимо от их организационно-правовой формы (за исключением граждан, ведущих личное подсобное хозяйство) на развитие производства органической продукции //КонсультантПлюс: справочно-правовая система [Официальный сайт]. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 28.11.2022).

3. Постановление правительства Воронежской области от 19.08.2021 № 484 (ред. от 14.09.2022) «Об утверждении Порядка предоставления субсидии из областного бюджета сельскохозяйственным товаропроизводителям (за исключением граждан, ведущих личное подсобное хозяйство) на возмещение части затрат на приобретение техники и оборудования для агропромышленного комплекса, произведенных на территории Воронежской области»//КонсультантПлюс: справочно-правовая система [Официальный сайт]. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 28.11.2022).

4. Приказ департамента аграрной политики Воронежской области от 20.05.2020 года № 60-01-10/87 «О создании конкурсной комиссии по отбору участников мероприятий государственной программы Воронежской области «Развитие сельского хозяйства, производства пищевых продуктов и инфраструктуры агропродовольственного рынка», претендующих на получение грантов в форме субсидий»//КонсультантПлюс:

справочно-правовая система [Офиц. сайт]. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 28.11.2022).

5. Российская система качества // [Электронный ресурс]. - URL:<https://roskachestvo.gov.ru/organic/>

6. Воронежская область – лидер по производству органики в России / Новости от Роскачества // [Электронный ресурс]. -URL:<https://rskrf.ru/news/voronezhskaya-oblast-lider-po-proizvodstvu-organicheskoy-produktsii-v-strane/> (дата обращения 24.11.2022)

7. Производство органик-продуктов в Черноземье // [Электронный ресурс]. - URL:<https://glavagronom.ru/news/kto-i-gde-v-chernozeme-proizvodit-organik-produkty/>(дата обращения 24.11.2022).

УДК 577.161; 613.22;613.263; 665.213

КОМПОЗИТЫ НАНОКОМПЛЕКСОВ ЦИКЛОДЕКСТРИНА С ПЕПТИДАМИ ГИДРОЛИЗАТА БЕЛКОВ МОЛОКА И ЖИРОРАСТВОРИМЫМИ ВИТАМИНАМИ D₃ И A ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

*В.П. Курченко¹, Т.Н. Головач¹, Н.В. Сушинская¹,
Е.В. Чудновская¹, Е.И. Тарун¹, Н.В. Дудчик², И.А. Евдокимов³,
М.А. Богоровская³, А.Д. Лодыгин³*

¹Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь,

²Республиканское унитарное предприятие "Научно-практический центр гигиены", Минск, Беларусь,

³Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия

При создании функциональных продуктов питания (ФПП) пище придаются дополнительные свойства, которые имеют физиологические преимущества и снижают риск развития хронических заболеваний. Аллергия является широко распространенным заболеванием, которое связано с патологической формой иммунной реактивности организма.

Аллергенами обычно являются белки или пептиды, которые вызывают образование антител класса IgE. Установлено, что наибольшую сенсибилизацию IgE вызывают белки молока, α -лактальбумин, казеина, β -лактоглобулин и бычий сывороточный альбумин.

Для лечения больных аллергией к белкам молока разрабатываются технологии ферментативного гидролиза белков, входящих в их состав. Ферментативный гидролиз белков молока позволяет не только снизить их аллергенный потенциал, но и получить пептиды, обладающие антиоксидантными, антимуtagenными и другими функциональными свойствами.

Глубокие гидролизаты белков молока содержат короткоцепочечные пептиды и свободные аминокислоты (АК), которые отличаются выраженной горечью, что ограничивает их применение в качестве компонента гипоаллергенных продуктов питания. Для улучшения органолептических свойств гипоаллергенных ферментативных гидролизатов белков молока востребованными являются методы, обеспечивающие сохранность биологически активных компонентов и улучшение их органолептических свойств. Этой цели можно достичь путем предотвращения взаимодействия горьких пептидов гидролизатов белков молока с рецепторами горького вкуса. Для этого получали комплексы включения пептидов в циклодекстрины (ЦД).

Образование комплексов ЦД с пептидами и АК, для которых характерен выраженный горький вкус, приводит к улучшению их органолептических показателей. При производстве специализированных пищевых продуктов для детского питания важную роль играет устойчивость и биодоступность клатратов ЦД с пептидами и жирорастворимыми витаминами.

Жирорастворимые витамины (D_3 и А) и другие гидрофобные вещества способны встраиваться в их внутреннюю полость, образуя клатраты, которые можно перевести в порошкообразную форму. Благодаря комплексообразованию циклодекстринов с жирорастворимыми витаминами и другими гидрофобными веществами, они приобретают большую растворимость, становятся стабильными в процессах хранения.

Целью работы являлось создание методик получения гипоаллергенных пептидов из ферментативного гидролизата белков сыворотки молока и включение их в ЦД, исследование их антиоксидантной и антимуtagenной активности, а также получение нанокомплексов ЦД с препаратами жирорастворимых витаминов D₃ и A, создание на основе полученных клатратов мультикомпонентных композиций для функционального питания.

Разработана методика получения ферментативного гидролизата белков сыворотки (ГБС) молока с использованием алкалазы. Полученный ГБС содержал около 20 % пептидов с молекулярными массами более 10 кДа. Такие пептиды могут содержать не менее двух антигенных детерминант, способных вызывать синтез IgE. Для увеличения доли низкомолекулярной фракции пептидов полученный ГБС фильтровали с использованием фильтров с разделяющей способностью 5 кДа. С использованием ВЭЖХ-МС исследован состав низкомолекулярной фракции пептидов гидролизатов сыворотки белков молока (ФП-ГБС). Согласно данным ВЭЖХ-МС фракция ФП-ГБС содержит пептиды с молекулярной массой от 300–1500 Да. Полученные пептиды содержат от 6 до 14 аминокислотных остатков и обладают гипоаллергенными свойствами. Продукты протеолиза представлены пептидами, которые обладают гипоаллергенными, антиоксидантными, антимуtagenными свойствами и имеют горький вкус. Для снижения горького вкуса ФП-ГБС была разработана технология получения нанокомплексов β-ЦД с низкомолекулярными пептидами.

Полученные клатраты не способны взаимодействовать с рецепторами, так как содержащие пролин пептиды и другие пептиды, вызывающие горечь, входят в гидрофобную полость циклодекстрина. В результате они не взаимодействуют с рецепторами горького вкуса.

Полученные результаты позволили разработать сбалансированный по составу мультикомпонентный композит (МКК) из порошкообразных форм: ФП-ГБС:β-ЦД, D₃:β-ЦД и A:β-ЦД. Оптимизация состава композита подразумевала возможность

получения сбалансированной по составу смеси клатратов, пригодных для дальнейшего предполагаемого применения в качестве функционального питания в лечебных целях, особенно при аллергических состояниях у детей. Проведенные исследования позволили создать мультикомпонентную композицию пригодную для использования в качестве ФПП. Полученные порошкообразные формы жирорастворимых витаминов и пептидов легко дозируются и могут быть использованы при разработке различных функциональных продуктов питания.

УДК 637.138

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРОИЗВОДНЫХ ХИТОЗАНА С ПЕПТИДАМИ СЫВОРОТКИ МОЛОКА И ПРОТЕИНОГЕННЫМИ АМИНОКИСЛОТАМИ

*Т.Н. Головач¹, В.П. Курченко¹, Е.В. Чудновская¹, Е.И. Тарун²,
Р.В. Романович³, Н.В. Мушкевич¹, А.Д. Казимиров¹,
А.Д. Лодыгин⁴, И.А. Евдокимов⁴*

¹ *Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь*

² *Международный государственный экологический институт
им. А.Д. Сахарова Белорусского государственного
университета, Минск, Беларусь*

³ *ГУ «Центр гигиены и эпидемиологии Московского района г.
Минска», Минск, Беларусь*

⁴ *Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь,
Россия*

Введение. Белковый компонент молока является источником биологически активных пептидов, образующихся в результате расщепления ферментами желудочно-кишечного тракта. При промышленном производстве функциональных гипоаллергенных продуктов белки молока подвергаются ферментативному гидролизу. Снижение аллергенности белков молока достигается путем расщепления областей антигенных

детерминант в структуре белков-аллергенов. Гидролизированные белки коровьего молока, представленные пептидами с короткой цепью и аминокислотами (АК), обладают характерным горьким вкусом, что связано с наличием "горьких" аминокислот (гистидин, пролин, фенилаланин, тирозин, триптофан). Специфический вкус обуславливает ограниченное использование гипоаллергенных гидролизатов в пищевой промышленности. В настоящее время актуальным является получение биоконпозитов хитозана и его производных с пептидами и аминокислотами как функционального ингредиента продуктов специализированного питания с пониженной горечью. Целью исследования являлось получение биоконпозитов хитозана с пептидами и аминокислотами, характеризующихся высокой антиоксидантной активностью и улучшенными вкусовыми свойствами.

Объекты и методы исследования. В качестве объектов исследования применяли биоконпозиты хитозана и сукцинилированного хитозана с пептидами сыворотки молока и аминокислотами. Антирадикальный эффект определяли по восстановлению флуоресценции флуоресцеина при внесении в тест-систему опытных образцов. Уровень горечи чистых соединений и их комплексов с хитозаном оценивали органолептически.

Результаты и их обсуждение. Изучены условия комплексообразования хитозана (ХТ) и сукцинилированного хитозана (СХТ) с протеиногенными аминокислотами (Трп, Лей, Мет, Вал, Арг) и пептидами сыворотки молока. Согласно экспериментальным данным, в водном растворе ХТ достигается связывание Трп, Лей и Вал в эквимолярном соотношении (в расчете на содержание глюкозамина). Подтверждено менее эффективное взаимодействие Мет с образцами ХТ, тогда как формирование комплексов ХТ и СХТ с Арг не установлено. По результатам оценки биоконпозитов ХТ и СХТ с пептидами и аминокислотами (Лей, Мет, Вал) отмечено уменьшение горечи. Изменение органолептических показателей образцов ХТ и СХТ с Арг не выявлено. При взаимодействии Трп и пептидов с ХТ установлено возрастание их антиоксидантной активности в 1,7

и 2,0 раза соответственно, тогда как в случае СХТ – в 1,5 раза. Согласно результатам флуориметрических исследований установлен высокий антиоксидантный потенциал триптофана и пептидов сывороточных белков молока. Значение IC_{50} для аминокислоты достигло 0,0117 мг Трп/мл, в случае гидролизата– 0,0208 мг белка/мл. Антирадикальный эффект подтвержден для хитозана (0,0352 мг ХТ/мл) и его сукцинированного производного (0,0892 мг СХТ/мл). В составе биокомпозита с хитозаном показано увеличение антиоксидантного действия триптофана и гидролизата в 1,7 и 2,0 раза соответственно, тогда как в случае сукцинированной формы – в 1,5 раза. Следует отметить более эффективное связывание гидролизата и триптофана с хитозаном посредством взаимодействия с аминогруппами полисахарида, что впоследствии обуславливает увеличение антиоксидантного действия триптофана и пептидов.

Таким образом, в результате проведенного исследования получены биокомпозиты хитозана с пептидами и аминокислотами, которые характеризуются высокой антиоксидантной активностью и улучшенными вкусовыми свойствами. Они могут найти применение при производстве функциональных гипоаллергенных продуктов.

УДК613.2.038

ЗДОРОВОЕ ПИТАНИЕ: МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

И. О. Макарова

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко», Воронеж, Россия

Всё возрастающая тенденция к укреплению здоровья, обязывает научные институты и медицинские организации вывести ряд четких рекомендаций, следуя которым население сможет поддерживать его на высоком уровне и совершенствовать, таким образом, уровень качества жизни. Все

эти рекомендации характеризуются оптимальным использованием человеческих ресурсов и их грамотным восстановлением, в соответствии с потребностями организма. Соблюдение режима труда и отдыха, дозированная физическая нагрузка, рациональное питание и т.д. – если соблюдать эти правила, то вполне вероятно, что здоровье не только сохранится, но и улучшится.

Основой формирования и укрепления здоровья человека является рациональное питание как один из элементов восполнения затраченных ресурсов. Доказано, что питание составляет половину от суммы факторов, обеспечивающих здоровье и работоспособность [3].

Вопрос правильного питания выходит на первый план в организации профилактических мероприятий, касающихся непосредственно здоровья индивидуума [1]. Это обусловлено тем, что нарушение поступления в организм эссенциальных веществ ведет к возникновению целого ряда неинфекционных заболеваний и ослаблению иммунитета, в общем.

Проблема питания многогранна, а вместе с тем, и зависима от многих факторов общественной жизни, так как даже выбор продуктов, которые соответствуют потребностям организма, в нынешних экономических условиях, может быть недостаточным для сохранения здоровья, потому, что с ростом численности населения увеличивается спрос на продукты. Это вызывает необходимость искусственного создания ряда компонентов, что, в свою очередь, снижает качество получаемой продукции. Широко обсуждается проблема генной инженерии в пищевом производстве, также актуальным является вопрос, связанный со снижением качества используемого сырья.

Проблема питания в современном обществе выходит на первый план, во многом определяя здоровый образ жизни. Каждый, кто хотя бы немного знаком с массовой культурой, имеет представление о правильном питании, его законах и научных принципах организации. С одной стороны, эти рекомендации достаточно просты и понятны, и сложностей в их исполнении возникать не должно. Но с другой стороны, они

требуют некоторой подготовки и общего представления о правилах составления рациона и режима приема пищи [5].

Так, первое правило связано с соблюдением калорийности в рамках энергетических затрат человека. Сразу возникает ряд вопросов: «как подсчитать энергозатраты?», «как грамотно восполнить потраченную энергию?», «какие продукты и вещества должны присутствовать в рационе, чтобы поддерживать ресурсы организма в оптимальном состоянии?»— и это лишь некоторые из них.

А ведь превышение калорийности рациона ведет к ожирению, что само по себе может снижать показатели качества жизни.

Немалая часть неинфекционной патологии связана нарушениями системы питания. Сосудистые и эндокринные заболевания встречаются среди них чаще всего. Известно, что в патогенезе атеросклероза, гипертонической болезни, сахарного диабета значимую роль играет именно фактор питания. Повышенные риски, формирующиеся при употреблении жирной, соленой и жареной пищи, выходят также на передний план в эпидемиологии алиментарных заболеваний [8].

В среднем в сутки энергозатраты взрослого человека составляют от 2000 до 3000 ккал. Разброс в 1000 ккал обусловлен различными видами деятельности. Работники умственного труда тратят в сутки меньше калорий, чем работники, занятые физическими видами труда, соответственно, калорийность рациона не должна превышать допустимого лимита, чтобы в дальнейшем избежать проблем, связанных с перееданием.

Второй закон связан с необходимостью обеспечения сбалансированного рациона, соответствующего физиологическим потребностям. Сбалансированный рацион подразумевает под собой такое сочетание нутриентов, которое поддерживает метаболизм человека на высоком уровне, притом обеспечивая организм всеми основными питательными веществами.

Вся пища, которую мы потребляем, содержит определенный уровень белков, жиров и углеводов, минеральных веществ и витаминов. Важно учитывать, что существуют также разные источники происхождения этих элементов.

Следовательно, в рационе должны присутствовать как растительные, так и животные макронутриенты.

И, конечно же, важно и необходимо, если речь идет о питании, придерживаться правил режима питания. Это означает, что нужно выработать привычку питаться в одно и то же время. Важно учитывать, что в сутки должно быть не менее 3 приемов пищи, через одинаковые промежутки времени – в этом состоит принцип дробности питания, принцип регулярности питания состоит в том, что приемы пищи необходимо совершать в одно и то же время, а принцип равномерности говорит о том, что суточный рацион должен быть разбит на примерно одинаковые порции [9].

Пользуясь этими правилами, а также понимая всю значимость питания в жизни человека, можно приступить к совершенствованию своего рациона.

Также в последнее время активно исследуется и обсуждается вопрос о гендерных стереотипах питания. Нужно заметить, что тема действительно интересна в аспекте выбора продуктов населением женского и мужского пола. Среди мужчин, увеличено потребление мясных продуктов, преимущественно сортов красного мяса, мяскоколбасных изделий, полуфабрикатов, в то время как женское население предпочитает белое мясо – птицепродукты. При этом у женщин в рационе в большей мере присутствуют продукты растительного происхождения и молочные продукты, рафинированный сахар, женщины реже досаливают пищу [7].

Значительные различия в системе питания присутствуют, если рассматривать ее в аспекте городского и сельского населения. Проведенные исследования показали, что у сельского населения более высокая распространенность алиментарно-зависимой патологии, чем у городского [6]. Это связано с употреблением сельским населением пищи, которая содержит больше соли (мяскоколбасные изделия и маринады).

Значимость здорового питания для общества в целом состоит в уменьшении эпидемиологии алиментарно-зависимых заболеваний в первую очередь и сокращении рисков возникновения разнообразных видов неинфекционной

патологии [4]. Потому как оптимизация рациона питания, снижение макронутриентной недостаточности, снижение потребления продуктов «группы риска» являются одним из инструментов повышения качества жизни и ее продолжительности [2].

Так как, несомненно, ритм жизни продолжает увеличиваться и всё меньше времени в течении дня можно выделить на полноценный прием пищи, тем не менее очень важно осознавать роль грамотно составленного рациона и правильно подобранных продуктов питания для каждого из нас.

Здоровое питание – ключ к успешной адаптации человека к меняющимся условиям внешней среды. Поэтому так важно поддерживать сбалансированность и разнообразность рациона питания.

Список литературы

1. Власов В.А., Князев В. В. “Полноценное и здоровое питание граждан Российской Федерации как один из важнейших факторов обеспечения продовольственной безопасности государства”// Аграрное и земельное право. 2020. №9 (189).

2. Насырова Н.М., Баева В.М.. "Питание как социально-гигиеническая проблема" Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье, no. 2 (56) Special Issue, 2022, pp. 258-260.

3. Тутельян В. А.. "Здоровое питание для общественного здоровья" Общественное здоровье, vol. 1, no. 1, 2021, pp. 56-64. doi:10.21045/2782-1676-2021-1-1-56-64

4. Сорокина Л.А., Плахов Н.Н., Буйнов Л.Г., Шангин А.Б. "Рациональное питание как компонент культуры здоровья студентов педагогического ВУЗа" Проблемы современного педагогического образования, no. 70-3, 2021, pp. 174-177.

5. Колотуша А.В.. "Поиск детерминант рациона питания как основы здоровья людей: образовательный аспект" Вестник Института экономики Российской академии наук, no. 5, 2021, pp. 160-187. doi:10.52180/2073-6487_2021_5_160_187

6. Карамнова Н.С., Шальнова С.А., Тарасов В.И., Баланова Ю.А., Имаева А.Э., Муромцева Г.А., Капустина А.В., Евстифеева С.Е., Драпкина О.М., Жернакова Ю.В., Бойцов С.А., Ротарь О.П., Кулакова Н.В., Невзорова В.А., Астахова З.Т., Шабунова А.А., Недогада С.В., Черных Т.М., Белова О.А., Артамонова Г.В., Индукаева Е.В., Гринштейн Ю.И., Петрова М.М., Либис Р.А., Дупляков Д.В., Трубачева И.А., Кавешников В.С., Серебрякова В.Н., Ефанов А.Ю., Медведева И.В., Шалаев С.В. "Городская и сельская модели питания: есть ли различия? Результаты эпидемиологического исследования ЭССЕ-РФ" Кардиоваскулярная терапия и профилактика, vol. 18, no. 4, 2019, pp. 77-85.

7. Карамнова Н.С., Шальнова С.А., Тарасов В.И., Деев А.Д., Баланова Ю.А., Имаева А.Э., Муромцева Г.А., Капустина А.В., Евстифеева С.Е., Драпкина О.М., Жернакова Ю.В., Бойцов С.А., Ротарь О.П., Кулакова Н.В., Невзорова В.А., Астахова З.Т., Шабунова А.А., Недогада С.В., Черных Т.М., Белова О.А., Артамонова Г.В., Индукаева Е.В., Гринштейн Ю.И., Петрова М.М., Либис Р.А., Дупляков Д.В., Трубачева И.А., Кавешников В.С., Серебрякова В.Н., Ефанов А.Ю., Медведева И.В., Шалаев С.В. "Гендерные различия в характере питания взрослого населения российской Федерации. Результаты эпидемиологического исследования ЭССЕ-РФ" Российский кардиологический журнал, no. 6, 2019, pp. 66-72.

8. Максимов Сергей Алексеевич, Табакаев М.В., Данильченко Я.В., Мулорова Т.А., Индукаева Е.В., Артамонова Г.В. "Стереотипы пищевого поведения и состояние сердечно-сосудистой системы населения" Гигиена и санитария, vol. 96, no. 6, 2017, pp. 585-589.

9. Плещев А.М. "Главные составляющие здорового образа жизни" Вестник Шадринского государственного педагогического университета, no. 3 (39), 2018, pp. 39-43.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО, ЛЕЧЕБНОГО И ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ

А.О. Назарян, И.А. Никитин

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им К.Г. Разумовского»,
Москва, Россия*

Термин «функциональное питание» предполагает такой взгляд на пищу, при котором она не только выполняет энергетическую и пластическую функцию, но также обеспечивает улучшение здоровья и самочувствия, снижает риск тех или иных заболеваний [1].

В развитых странах мира производство функциональных продуктов питания широко распространено и активно развивается. Лидеры в производстве и продаже функциональных продуктов – Япония, Северная Америка и Западная Европа. Японское правительство признает функциональное питание как альтернативу медикаментозной терапии и определяет его как Food for Specific Health Use (FOSHU). Продукты, относимые к категории FOSHU, представляют собой продукты питания, в которые добавляют полезные и эффективные ингредиенты.

Определение понятия «функциональный пищевой продукт» и «функциональный пищевой ингредиент» дано в ГОСТ 52349-2005 «Продукты пищевые функциональные»:

- функциональный пищевой продукт – продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов;

- физиологически функциональный пищевой ингредиент – вещество или комплекс веществ животного, растительного, микробиологического, минерального происхождения или

идентичные натуральным, а также живые микроорганизмы, входящие в состав функционального пищевого продукта, обладающие способностью оказывать благоприятный эффект на одну или несколько физиологических функций, процессы обмена веществ в организме человека, при систематическом употреблении в количествах, составляющих от 10 до 50 % суточной физиологической потребности.

Наиболее часто под функциональными продуктами питания подразумеваются продукты, содержащие в переработанном (естественном) виде значительные количества физиологически функциональных ингредиентов; продукты, дополнительно обогащенные функциональными ингредиентами; продукты, в которых технологически понижено содержание вредных для здоровья компонентов, а также компонентов, присутствие которых затрудняет усвоение полезных веществ, а также натуральные продукты, с модифицированными исходными функциональными ингредиентами с целью усиления их усвоения и физиологического влияния на организм [2].

Основное внимание при разработке и создании функциональных продуктов питания уделяется медико-биологическим требованиям к разрабатываемым продуктам и добавкам. Известно, что к основным медико-биологическим требованиям относятся:

- безвредность;
- не превышение допустимых концентраций;
- органолептические (не ухудшение органолептических свойств продукта);
- общегигиенические (отсутствие негативного влияния на пищевую ценность продукта);
- технологические (не превышение требований по технологическим условиям) [3].

Отдельные продукты питания имеют в своем составе вещества, которые оказывают положительное воздействие на организм человека. Новейшие достижения научной мысли позволяют проследить влияние на здоровье самых различных веществ. Именно пища обеспечивает нормальный рост и развитие организма, помогает ему защищаться от заболеваний и вредных

факторов внешней среды. Одним из основных направлений функционального питания является лечебно-профилактическое питание.

В настоящее время накоплен большой опыт использования питания с лечебной целью, при этом диетическая терапия обязательно согласуется с общим планом лечения. Лечебное питание должно не только повышать защитные силы, реактивность организма, но и обладать специфической направленностью действия [4].

В последнее время также все чаще упоминается термин – персонализированное питание. Такое питание углубляет представление о пище не только в ее энергетическом, пластическом и компенсационном в отношении дефицитных нутриентов аспектах, но позволяет рассматривать ее как источник влияния на экспрессию ряда генов, в том числе, ассоциированных с нутриентным статусом потребителя [5].

Список литературы

1. Современные тенденции в области разработки функциональных продуктов питания/В.Г. Белкин [и др.]//Тихоокеанский медицинский журнал. – 2009. – № 1. – С. 26–29.

2. Kroon, P.A. Globeartichoke: afunctionalfoodandsourceofnutraceuticalingredients/P.A. Kroon, V. Linsalata, F. Cardinali//J. of Functional Foods. – 2009. – V. 1. – P. 131–144

3. Спиричев В. Б., Шатнюк Л. Н., Позняковский В. М. и др. Обогащение пищевых продуктов: научные подходы и практические решения // Пищевая промышленность. 2003. № 3. С. 10–165.

4. Трухачев В. И., Молочников В. В., Садовой В. В. и др. Е. А. Оптимизация рецептурных композиций мясопродуктов с пищевыми добавками // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2007. № 6. С. 51–54.

5. Никитин И.А., Технологические аспекты проектирования персонализированных хлебобулочных и кондитерских изделий на основе генетических предрасположенностей потребителей // Хлебопродукты. 2019. - № 5. - С. 42–46.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ
НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ
КАК ИСТОЧНИКОВ КАРОТИНОИДОВ В ТЕХНОЛОГИИ
ШОКОЛАДА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

В.В. Гросс¹, О.А. Орловцева¹, Н.Л. Клейменова², Е.С. Шолохова

¹ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Первый Казачий Университет)», Москва, Россия

²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

В настоящее время проблема разработки функциональных продуктов становится все более актуальной. Это объясняется тем, что заболевания вследствие неполноценного питания прогрессируют – личный и коллективный иммунитет ослабевает под действием различных факторов. К этому ведет недостаток жизненно важных нутриентов, а также минеральных веществ и витаминов. Последние все чаще оказываются в дефиците у большинства, так как не восполняются в полной суточной норме из-за устоявшихся пищевых привычек населения.

Предприятия практически всех отраслей пищевой промышленности налаживают разработку и производство продуктов функционального назначения, но ассортимент и объем производства на данный момент очень узкий. Производство кондитерских изделий также не является исключением – все больше технологов на данных предприятиях занимаются созданием продуктов, отвечающих принципам здорового питания и обогащенных функциональными ингредиентами за счет применения различных видов нетрадиционного сырья. Главные критерии при выборе сырья – необходимый нутриентный состав ингредиента и возможность его применения в технологии кондитерских продуктов без потери из потребительских свойств.

В связи с этим, чаще всего выбирают растительное сырье, так как именно оно характеризуется большим количеством необходимых организму витаминов, макро- и микронутриентов.

В последнее время все чаще предметом обогащения становятся шоколад и шоколадные изделия. Это можно объяснить тем, что шоколад остается одним из популярнейших пищевых продуктов не только среди детей, но и взрослых.

На сегодняшний день одним из наиболее серьезных дефицитов, требующих внимания, можно считать дефицит витамина А. Наш организм может получить его из пищи животного происхождения в виде ретинола и растительного происхождения в виде β -каротина. Гиповитаминоз данного витамина ведет к сухости слизистых оболочек, шелушению и избыточному ороговению кожных покровов, выпадению волос и ломкости ногтей. Все вышеперечисленное может перейти в более серьезное заболевание – фолликулярный гиперкератоз I типа. Он характеризуется образованием узелков ороговевшего эпидермиса в устьях волосяных фолликулов. Пораженные участки кожи становятся сухими и шероховатыми, покрываются большим количеством узелков красного оттенка, которые напоминают «гусиную кожу».

Для разработки функционального изделия с целью профилактики фолликулярного гиперкератоза I типа, следует использовать сырье, являющееся источником витамина А или β -каротина, который превращается в витамин А уже в организме. Суточная норма потребления витамина А для взрослых – 800–1000 мкг, -каротина – 5000 мкг.

К продуктам, отличающимся повышенным содержанием β -каротина относят морковь, батат, шпинат, петрушку, перец чили и др. Из всех претендентов на роль функционального ингредиента должен быть подобран именно тот, который не только будет источником β -каротина, но и будет сочетаться с остальным сырьем, а также иметь высокие органолептические показатели.

Наиболее перспективным с точки зрения нутриентного состава и обеспечения потребительских свойств является морковь, с одной стороны, содержащая значительное количество

и витамина А, и-каротина (таблица 1), а с другой, отличающаяся приятным вкусом, сочетающаяся с шоколадом, и тем самым не ухудшает органолептические показатели.

Таблица 1.1 - Содержание β-каротина в моркови на 100 г

Продукт	Содержание -каротина, мкг	Доля от суточной нормы, %	Эквивалентно витамина А, мкг (рет.экв.)
Морковь вареная	8332	166,6	694,3
Морковь сырая	8285	165,7	690,4
Морковь замороженная	7047	140,9	587,3
Морковь консервированная	5331	106,6	444,3

Сравнив показатели моркови в разных видах, можно сделать вывод, что морковь вареная является самым подходящим сырьем для приготовления витаминизированной начинки. Усвоение β-каротина из термически-обработанной моркови намного выше, так как при термообработке повышается биодоступность провитамина из-за разрушения клеточных стенок растений. Благодаря варке она сможет достичь определенной консистенции, которая обеспечит высокие органолептические показатели готового продукта.

Таким образом, начинка из пюре вареной моркови позволит получить продукт функциональной направленности для профилактики фолликулярного гиперкератоза I типа.

ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ НА ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ МУКИ СЕМЯН ТЫКВЫ

К.В. Власова, Е.В. Пашкович

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Первый Казачий Университет)», Москва, Россия

Тыквенным семенам уделяется много внимания, так как это источник:

- мононенасыщенных жирных кислот, которые служат для нормализации обменных процессов в организме;

- жирных кислот Омега-3, предназначенных для полноценного роста и развития, а также для функционирования нервной, иммунной и сердечно-сосудистой систем;

- белка, необходимого для регуляции химических реакций в организме (ферментативная роль), а также для выполнения защитной, гормональной, структурной, питательной и энергетической функции;

- витаминов, участвующих во множестве биохимических реакций, где они выполняют функции катализатора ферментов, или выступают посредниками, регулируя уровень гормонов;

- минеральных веществ, которые нужны для строения костей, поддержания кислотно-щелочного равновесия, состава крови, нормализации водно-солевого обмена, в деятельности нервной системы;

- клетчатки, для правильного пищеварения и коррекции веса, регулирования сахара и уровня холестерина в крови.

Содержание витаминов и минеральных веществ в тыквенных семенах (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание витаминов и минеральных веществ в тыквенных семенах[1].

Наименование	Мкг/мг/100г	Суточная норма	% суточной нормы
В ₁	0,2 мг	1,6 мг	12,5
В ₂	0,32 мг	2,4 мг	13,3
В ₃	1,7 мг	5 мг	34
В ₅	0,35 мг	6 мг	5,8
В ₆	0,23 мг	2,2 мг	10,4
В ₉	57,5 мкг	350 мкг	16,4
А	228 мкг	900 мкг	25,3
С	1,9 мг	70 мг	2,7
Е	10,9 мг	8 мг	136,2
К	51,4 мкг	550 мкг	9,3
Калий	807 мг	3000 мг	26,9
Магний	535 мг	500 мг	107
Кальций	43 мг	800 мг	5,3
Фосфор	1174 мг	1200 мг	97,8
Железо	14,96 мг	18 мг	83,1
Медь	1,39 мг	2 мг	69,5
Цинк	7,45 мг	15 мг	49,6

Так же в составе семян содержится 3,9/100 г клетчатки, что составляет 11% от суточной нормы потребления для женщин [2].

В состав 100 г тыквенных семян входят важные мононенасыщенные жирные кислоты– 16,24г [3] и полиненасыщенные жирные кислоты Омега-3 - 0,120-0,181 грамм [4].

Тыквенные семена очень полезны для женщин, особенно в период прегравидарный подготовки, так как содержат в своем составе необходимые витамины, а именно: Е, В₃, А, В₉, В₂, В₁, В₆, К, В₅, С.

Тыквенные семена могут добавляться в продукт в виде целых очищенных семян и измельченных семян, в том числе в виде муки. На прилавках магазинов можно увидеть большое количество продуктов с данным функциональным ингредиентом:

пшеничный хлеб, печенье, кексы, так же тыквенные семена используют при производстве мясной и молочной продукции [5].

Известен способ приготовления муки, в котором семена подвергаются тепловой обработке в духовом шкафу при температуре 40 °С [6]. При данном способе подготовки муки витамины и минеральные вещества теряют от 1 до 15% своих свойств [7].

На кафедре «Цифровой нутрициологии, гостиничного и ресторанного сервиса» ФГБОУ ВО МГУТУ им.К.Г.Разумовского (ПКУ) разрабатывается рецептура батончиков для женщин в прегравидарный период с использованием муки из тыквенных семян.

При приготовлении батончиков будут использоваться измельченные тыквенные семена, не подвергнутые тепловой обработки, так как двойная тепловая обработка ведет к снижению их пищевой ценности. Батончики запекаются в пароконвектомате 8 минут при 100°С.

Из приведенных выше данных можно сделать вывод: тыквенные семена имеют высокую пищевую ценность и полезны для организма человека, а также для женщин в период прегравидарный период. С целью снижения потерь полезных компонентов, было принято решение, об однократной тепловой обработке продукта.

Список литературы

1. <https://foodandhealth.ru/semena/semeczki-tykvy/>
2. <https://cgon.rosпотребнадзор.ru/content/ostalnoe/skol-ko-kletchatki-nuzhno-dlya-zdorov-ya>
3. https://fitaudit.ru/categories/sds/fat_monounsaturated
4. https://www.ayzdorov.ru/tvtravnik_tikvenie_sostav.php
5. <http://promedicinu.ru/nutrition/kakiie-produkty-pitaniia-boghaty-vitaminami>
6. https://elibrary.ru/download/elibrary_37980732_44032571.pdf
7. <https://tutknow.ru/meal/14843-muka-tykvennaja-recepty-polza-vred-primenenie.html>

ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ОБОГАЩЕННЫХ ВАРЕНОКОПЧЕННЫХ КОЛБАС

В.В. Литвяк¹, Ю.Ф. Росляков², Ж.К. Ирматова³

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт крахмала и переработки крахмалсодержащего сырья – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха», Красково, Россия

² Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, Россия

³ Ошский технологический университет, Ош, Кыргызская Республика

Главными недостатками современных способов получения варено-копченых колбасных изделий являются недостаточно разнообразные органолептические и биохимические свойства продукта, однотипный белково-углеводно-витаминно-минеральный статус, что отрицательно сказывается на потребительских характеристиках продукта [1, 2].

Цель – разработка способа получения варенокопченых колбас с возможностью регулирования белково-углеводно-витаминно-минеральный статуса за счет экструдированных пищевкусовых компонентов из животного сырья (насекомых) и, как следствие этого получение широкого ассортимента варенокопченых колбасных изделий, отличающихся повышенной пищевой и биологической ценностью.

Нами предложен способ получения обогащенных варенокопченых колбас, включающий подготовку мяса, посол мяса и шпика, приготовление колбасного фарша, формирование колбасных батонов, осадку колбас, горячее копчение при $75\pm 5^{\circ}\text{C}$ в течение 1–2 часов, варку, охлаждение, горячее копчение при $42\pm 3^{\circ}\text{C}$ в течение 24 часов или при $33\pm 2^{\circ}\text{C}$ в течение 48 часов и сушку, отличающийся от ранее известных тем, что в колбасный фарш вводят

в количестве не более 20 масс.% экструзионную обогащающую добавку с последующим тщательным перемешиванием, при этом используют обогащающую добавку, полученную смешиванием одного или более обогащающего ингредиента с крахмалосодержащим сырьем, представляющим собой непророщенное зерно и/или пророщенное зерно, муку, и/или картофельное пюре, и/или нативный крахмал, и/или модифицированный крахмал, с последующей одно- или многократной экструзионной обработкой смеси при рабочей температуре 100–200°C в экструдере с диаметром фильеры 1–6 мм при частоте вращения шнека дозатора 90–95 мин⁻¹, частоте вращения рабочих шнеков 70–95 мин⁻¹ и частоте вращения режущего устройства 80–85 мин⁻¹, дроблением полученного экструдата до размера частиц не более 0,67 мм или дражированием недробленного экструдата с размером частиц не более 50,0 мм путем нанесения на поверхность сахарного сиропа или медового сиропа, или сахарно-сокового сиропа, или сахарно-морсового сиропа, или раствора витаминов, или солевого рассола, или раствора аминокислот с последующим подсушиванием, при этом используют один или более обогащающий ингредиент, выбранный из группы, включающей сухой порошок, полученный из насекомых саранчи, сверчков, кузнечиков, личинок пчел, личинок ос, личинок ночных бабочек павлиноглазок, личинок непарного шелкопряда, личинок тутового шелкопряда, муравьев, термитов, личинок красного пальмового долгоносика, древесных щитников, личинок хрущака (мучного жука), стрекоз, цикад, который добавляется в количестве не более 50 масс.% к крахмалосодержащему сырью.

Среди насекомых, которых часто используют в пищу можно выделить следующих:

1. Саранча, кузнечики, сверчки. Прямокрылые (саранча, кузнечики, сверчки) отличаются нейтральным вкусом и содержанием белка, поэтому очень популярны в кулинарии многих стран. Их можно комбинировать с другой пищей.

1.1. *Саранча.* В Израиле едят саранчу, т.к. саранча – это единственное насекомое, которое считается кошерным. Известно, что Иоанн Креститель питался аркидами (саранчой), которых заедал диким медом. Саранчу можно употреблять по-разному, но наиболее

распространенным способом является её поджаривание – просто на сковородке, или же во фритюре. Этот способ позволяет сохранить саранчу хрустящей. Саранчу можно сначала обвалить в муке вместе со специями и чесноком или же подсластить, а затем обжарить и обмазать её безе. Вкус саранчи сравним со вкусом креветок, в ней много белка и питательных веществ. Применение саранчи в пищу позволяет контролировать их численность, всем известно, какой вред эти насекомые наносят сельскому хозяйству.

1.2. *Сверчки.* Одно из самых популярных тайландских блюд из насекомых называется «Цзин Лид»: по сути, это просто жареные сверчки. Чаще всего «Цзин Лид» продаётся уличными торговцами. Они прямо на месте и всего за пару минут обжаривают сверчков в котелке с выпуклым днищем, а затем приправляют их соусом «Золотая гора» (похожим на соевый соус) и молотым тайским перцем. Сверчки используются в Таиланде в пищу не только из-за того, что их много, но и потому, что в них содержится множество различных минералов, таких как кальций, медь и цинк, которые встречаются и в говядине. Рекомендуется пробовать этот фритюр под соусом в сочетании с пивом. Считается, что «Цзин Лид» похож на попкорн. В северных районах Таиланда беременные сверчки (с яйцами) – это настоящий деликатес. Сверчки собираются, быстро замораживаются, чистятся, готовятся и слегка подсаливаются.

1.3. *Кузнечики.* В Мексике едят повсеместно кузнечиков: вареными, сырыми, высушенными на солнце, обжаренными, вымоченными в соке лайма. Самое популярное блюдо – гуакамоле с кузнечиками: насекомых быстро обжаривают, в результате чего они моментально меняют цвет с зеленого на красноватый, смешивают с авокадо и намазывают на кукурузную лепешку. Как любое мелкое обжаренное насекомое, жареный кузнечик не обладает выдающимся ароматом, и обычно его вкус – это вкус масла и специй, в которых его жарили. Кузнечики, которыми торгуют уличные торговцы в Юго-Восточной Азии, в том числе и в Таиланде, – это просто пережаренные хитиновые оболочки. Вообще же кузнечиков едят везде, где едят насекомых. Вываренных в соленой воде и высушенных на солнце кузнечиков едят на Ближнем Востоке, в Китае их нанизывают на шпажки, как шашлычки, а в Уганде и близлежащих регионах – добавляют в супы.

2. Личинки пчел и ос. Личинок перепончатокрылых насекомых (пчел, ос) и их яйца любят коренные жители Австралии, Африки, Азии. Америки и потребляют их как орехи.

В Японии популярен Фестиваль поедания ос, на котором чествуют ос и различные блюда из них. В Японии ос готовят по-разному, в том числе их измельчают и делают на этой основе разные соусы, которые применяют затем при изготовлении рисового печенья. Другой вариант – это когда ос готовят и заливают агаровым желе. Их также могут мариновать в имбире и включать в состав суши. Популярный деликатес из ос в Японии – это крекеры. Эти крекеры похожи на печенье с сюрпризами внутри. Тем не менее, это не то угощение, к которому мы привыкли, хотя они действительно выглядят так же. Эти крекеры продаются в упаковках из двух штук и, как говорят, напоминают печенье с изюмом.

3. Личинки ночных бабочек павлиноглазок. Высушенные гусеницы ночных бабочек павлиноглазок (*Gonimbrasia belina*) всегда были важным источником белка для жителей Южной Африки. Собираительство этих гусениц – привычный вид хозяйственной деятельности африканцев, а в будущем, вероятно, и наш. Сегодня засушенные, подкопчённые или маринованные гусеницы продаются в супермаркетах и на рынках, причём стоят раза в четыре дороже традиционного мяса. Чтобы приготовить гусениц к употреблению, их сначала очищают от внутренностей, либо просто сжимая в руках, либо разрезая вдоль. После этого их едят сырыми или отваривают в подсоленной воде и высушивают на солнце. Особенно ярким вкусом они не обладают и, по словам тех, кто их пробовал, похожи на сушёный тофу или чайные листья. Поэтому зачастую их подают с жареным луком или используют в приготовлении супов, соусов и каш.

4. Личинки непарного шелкопряда. Личинки непарного шелкопряда всегда были традиционной пищей австралийских аборигенов, которые жарили их в углях или на открытом огне. В приготовленном виде вкус личинок напоминает орехи со вкусом яичницы и мягким сыром моцарелла, завернутые в слоёное тесто. Но самые привычные к потреблению личинок гурманы едят их живыми.

5. Личинки тутового шелкопряда. В Азии популярны личинки тутового шелкопряда. Гусеницы, которые питаются

исключительно листьями шелковицы, считаются деликатесом во Вьетнаме и Китае, они наделены массой полезных свойств. Насекомые занимают видное место в корейской кухне, – из них готовят популярное блюдо ппондеги, состоящее из личинок, сваренных на пару или в масле со специями. В Японии личинки шелкопряда подаются в виде цукудани, то есть варятся с водорослями в маринаде из соевого соуса, сакэ, мирина и сахара. В индийском штате Ассам отварных куколок едят с солью или жарят с перцем чили и травами и едят как закуску. Шелкопряда даже предложили как возможную альтернативу традиционному питанию астронавтов. Китайские исследователи заявили, что насекомые могут стать настоящим спасением во время длительных космических путешествий, рассчитанных на несколько лет. Миниатюрные экосистемы, в которых будут расти и развиваться личинки, могут стать практически неиссякаемым источником животного белка.

6. Муравьи. Муравьи распространены по всей планете – от Арктики до тропиков. Их сушат на солнце, коптят, парят. Например, в бедных сельских районах Таиланда часто готовят острый рис с муравьями-древоточцами, обжаренными в масле. Муравьи очень популярны в Колумбии, где местные крестьяне продают их на лотках живыми и в приготовленном виде. В Камбодже и Лаосе широко употребляются в пищу красные лесные муравьи. Индейцы, живущие в бассейне Амазонки, предпочитают употреблять в пищу крылатых самок муравьев. Их ловят корзинами, когда они огромным роем вылетают из гнёзд, а их жареные брюшки по вкусу, как говорят, напоминают жареный бекон. Австралийские аборигены едят муравьёв-мёдосборщиков, которые живут под землёй на глубине до 2 м, но зато имеют сладкий вкус. В Мексике куколки муравьёв эскамолес считаются деликатесом, и их можно найти в меню городских ресторанов. Обычно их подают поджаренными без каких-либо дополнений или сваренными с чесноком и луком. Достаточно большие и мягкие яйца муравья-ткача собираются на протяжении месяца каждый год в Тайланде. Яйца муравья-ткача принято добавлять в салат. Гигантские королевские муравьи листоеды добавляют в бельгийский шоколад, т.к. у них ореховый вкус и, а также полагают, что они повышают иммунитет и придают энергию.

7. Термиты. Термиты широко распространены в странах Африки, особенно в тех, что примыкают к пустыне Сахара. В еду идут все представители колонии, включая яйца и самок, самые крупные из которых могут достигать размера клубня картофеля. Из термитов также готовят подобие сливочного масла. Для этого их отваривают и собирают с поверхности всплывший жир, после чего его используют для приготовления других блюд.

8. Личинки красного пальмового долгоносика. Личинки красного пальмового долгоносика давно стали частью традиционной кухни Юго-Восточной Азии, где их жарят несколько минут во фритюре и подают с солью и небольшим количеством белого перца. Употребляют эти личинки и в сыром виде, – так они имеют сливочный вкус, в варёном – мясной, близкий к бекону. Они часто готовятся в пальмовой муке. В Новой Гвинее в особые праздники их обжаривают на вертеле. Пальмовый долгоносик – это довольно крупное насекомое, и некоторые особи достигают 8 см в длину. Эти насекомые – злостные вредители, которые прогрызают отверстия в стволах пальм и убивают растения.

9. Древесные щитники. Древесные щитники во многих странах в Южной Африке употребляются в пищу в качестве закуски, но перед этим их вымачивают в тёплой воде, чтобы избавиться от излишне резкого аромата. В Южной Америке их, наоборот, ценят за аромат, поэтому добавляют в еду в качестве приправы: делают соусы, обжаривают и добавляют в тако и паштеты. За яркий запах щитников также ценят во Вьетнаме, где из них готовят острое жаркое, и в Лаосе, где этих насекомых смальвают со специями и травами в пасту под названием чио. Щитники являются прекрасным источником йода и обладают свойствами снятия боли.

10. Личинки хрущака (мучного жука). Личинки хрущака (*мучного жука*) – одни из немногих насекомых, которых употребляют в западном мире, например, в Нидерландах. Питательную ценность мучных червей трудно переоценить, кроме того, в них много микроэлементов (меди, натрия, калия, железа, цинка и селена). Голландский учёный Арнольд ван Хьюис, один из главных популяризаторов диеты из мучных червей, вместе с местной школой поваров даже выпустил целую кулинарную книгу с

рецептами блюд из этих насекомых: в ней можно найти рулетики, корзиночки и другие блюда из личинок.

11. Стрекозы. Стрекоз ловят и едят на острове Бали. Поймать стрекозу непросто, для этого используют палочки, намазанные клейким древесным соком. Главная сложность – плавным и одновременно быстрым движением коснуться этой палочкой стрекозы. Пойманных крупных стрекоз, которым предварительно обрывают крылья, либо быстро обжаривают на гриле, либо варят в кокосовом молоке с имбирем и чесноком. Из стрекоз также делают что-то вроде леденцов, обжаривая их в кокосовом масле и посыпая сахаром.

12. Цикады. Этот вид насекомых едят не только в странах Азии, но и во многих частях США. Цикады практически не выползают на поверхность, живут глубоко под землей и питаются соком корней. Они могут доживать до 17 лет, периодически выползая на поверхность, чтобы воспроизвести потомство. В это время многие люди с нетерпением ожидают своей добычи, ведь необходимо успеть поймать насекомое, прежде чем оболочка затвердеет. Цикад можно варить, жарить, употреблять с гарниром. Они ценятся за низкую калорийность и высокое содержание белка (до 40%). В природе также существует ежегодная (однолетняя) цикада, которую намного проще поймать. Несмотря на свое название, она функционирует от 2 до 7 лет. По вкусу насекомое напоминает спаржу или картофель.

Таким образом, предлагаемый способ получения обогащенных варенокопченых колбас за счет внесения различных экструзионных обогащающих добавок позволит осуществлять регулирование белково-углеводно-витаминно-минеральный статуса продукта и, как следствие этого, получать разнообразный ассортимент варенокопченых колбасных изделий, отличающихся повышенной пищевой и биологической ценностью, а также обладающих хорошими органолептическими свойствами.

Список литературы

1. Поздняковский В.М. Экспертиза мяса и мясопродуктов. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2001. – 526 с.
2. Шляхтунов В.И. Технология производства мяса и мясных продуктов. – Минск: «Техноперспектива», 2010. – 471 с.

НОВЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ОБОГАЩЕННЫХ ВАРЕННЫХ КОЛБАС

В.В. Литвяк¹, Ю.Ф. Росляков², Ж.К. Ирматова³

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт крахмала и переработки крахмалсодержащего сырья – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха», Красково, Россия

²Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, Россия

³Ошский технологический университет, Ош, Кыргызская Республика

Известен способ производства вареных колбас, сосисок и сарделек в результате следующих технологических стадий: приемки, зачистки, разделки туш, полутуш, четвертин; обвалки отрубов, жиловки и сортировки мяса; измельчения мясного сырья; посола и созревания; приготовления фарша (куттерования) 8–12 мин с добавлением, при необходимости, шпика, воды, специй, белковых и других препаратов; наполнения оболочек и вязки батонов (формование); осадки 2 ч при 0–4°C; обжарки 60–140 мин при 90–100°C; варке 40–180 мин при 75–85°C; охлаждении до достижения температуры в центре батона не выше 15°C; контроля качества; упаковки и хранения [1].

Наиболее близким к техническому решению является способ получения вареных колбас [2], включающий подготовку мяса (разделку полутуш на отрубы, отделение костей, жиловку, первичное измельчение), посол мяса и шпика, приготовление колбасного фарша, формирование колбасных батонов (наполнение оболочек, формирование батонов, вязка шпагатом), осадку колбас, обжарку, варку, охлаждения.

Главными недостатками современных способов получения вареных колбасных изделий являются недостаточно разнообразные органолептические и биохимические свойства

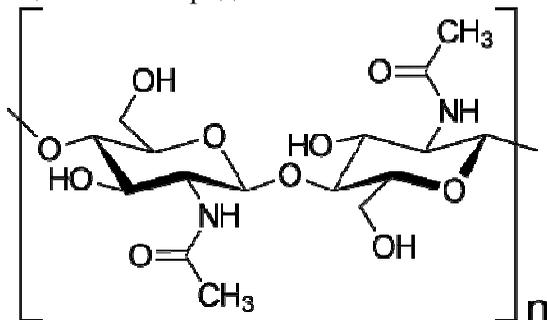
продукта, одностипный белково-углеводно-витаминно-минеральный статус, что отрицательно сказывается на потребительских характеристиках продукта.

Цель – разработка способа получения вареных колбас с возможностью регулирования белково-углеводно-витаминно-минеральный статуса за счет экструдированных пищевкусковых компонентов из животного сырья (насекомых) и, как следствие этого получение широкого ассортимента вареных колбасных изделий, отличающихся повышенной пищевой и биологической ценностью.

Нами впервые предложен способ получения обогащенных вареных колбас, включающий подготовку мяса, посол мяса и шпика, приготовление колбасного фарша, формирование колбасных батонов, осадку колбас, обжарку, варку и охлаждение, отличающийся тем, что перед формированием колбасных батонов в колбасный фарш вводят в количестве не более 20 масс.% экструзионную обогащающую добавку с последующим тщательным перемешиванием, при этом используют обогащающую добавку, полученную смешиванием одного или более обогащающего ингредиента с крахмалосодержащим сырьем, представляющим собой непророщенное зерно и/или пророщенное зерно, муку, и/или картофельное пюре, и/или нативный крахмал, и/или модифицированный крахмал, с последующей одно- или многократной экструзионной обработкой смеси при рабочей температуре 100–200°C в экструдере с диаметром фильеры 1–6 мм при частоте вращения шнека дозатора 90–95 мин⁻¹, частоте вращения рабочих шнеков 70–95 мин⁻¹ и частоте вращения режущего устройства 80–85 мин⁻¹, дроблением полученного экструдата до размера частиц не более 0,67 мм или дражированием недробленного экструдата с размером частиц не более 50,0 мм путем нанесения на поверхность сахарного сиропа или медового сиропа, или сахарно-сокового сиропа, или сахарно-морсового сиропа, или раствора витаминов, или солевого рассола, или раствора аминокислот с последующим подсушиванием, при этом используют один или более обогащающий ингредиент, выбранный из группы, включающей сухой порошок, полученный

из насекомых саранчи, сверчков, кузнечиков, личинок пчел, личинок ос, личинок ночных бабочек павлиноглазок, личинок непарного шелкопряда, личинок тутового шелкопряда, муравьев, термитов, личинок красного пальмового долгоносика, древесных щитников, личинок хрущака (мучного жука), стрекоз, цикад, который добавляется в количестве не более 50 масс.% к крахмалосодержащему сырью.

В настоящее время считается, что съедобными для человека являются около 1900 видов насекомых. Их едят в 36 африканских, 29 азиатских и 23 странах Северной и Южной Америки. Причем в одних государствах насекомых считают деликатесом, в других – насекомые составляют часть ежедневного рациона. Важной особенностью химического состава насекомых является уникальный микроэлементный состав, а также большое содержание белка и хитина. Хитин ($C_8H_{13}NO_5$)_n (фр. *chitine*, от др.-греч. χιτών: хитон – одежда, кожа, оболочка) – природное соединение из группы азотсодержащих полисахаридов:



Химическое название хитина: поли-N-ацетил-D-глюкозо-2-амин, полимер из остатков N-ацетилглюкозамина, связанных между собой β-(1→4)-гликозидными связями. Хитин основа экзоскелета (кутикулы) членистоногих и ряда других беспозвоночных, входит в состав клеточной стенки грибов. Содержание хитина в насекомых колеблется в диапазоне 2,7–49,8 мг/кг (свежей массы) и 11,6–137,2 мг/кг (сухой массы).

Важным полезным аспектом насекомых является также большое количество в них белка. Так, количество белка у разных

групп насекомых на различных стадиях развития показано в таблице 1.

Таблица 1 – Количество белка (г/100 г свежей массы) у насекомых

Вид насекомого	Продукт	Количество белка, г/100 г свежей массы
Саранчаикузнечики: <i>Locusta migratoria</i> , <i>Acridium melanothodon</i> , <i>Ruspolia differens</i>	Личинки	14–18
	Взрослые	13–28
Мексиканский кузнечик (<i>Sphenarium purpurascens</i>)	Взрослые	35–48
Шелкопряд (<i>Bombyx mori</i>)	Гусеница	10–17
Пальмовыежукидолгоносики: <i>Rhynchophoruspalmarum</i> , <i>R. phoenicis</i> , <i>Callipogonbarbatus</i>	Личинка	7–36
Мучнойжукилихрущак (<i>Tenebriomolitor</i>)	Личинка	14–25
Сверчки	Взрослые	8–25
Термиты	Взрослые	13–28

Таким образом, предлагаемый способ получения обогащенных вареных колбас за счет внесения различных экструзионных обогащающих добавок позволит осуществлять регулирование белково-углеводно-витаминно-минеральный статуса продукта и, как следствие этого, получать разнообразный ассортимент вареных колбасных изделий, отличающихся повышенной пищевой и биологической ценностью, а также обладающих хорошими органолептическими свойствами.

Список литературы

1. Поздняковский В.М. Экспертиза мяса и мясопродуктов. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2001. – 526 с.
2. Шляхтунов В.И. Технология производства мяса и мясных продуктов. – Минск: «Техноперспектива», 2010. – 471 с.

**СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ОБОГАЩЕННЫХ
ПОЛУКОПЧЕННЫХ КОЛБАС ОБОГАЩЕННЫХ
ПОРОШКОМ ИЗ НАСЕКОМЫХ**

В.В. Литвяк¹, Ю.Ф. Росляков², Ж.К. Ирматова³

¹Всероссийский научно-исследовательский институт крахмала и переработки крахмалсодержащего сырья – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха», Красково, Россия

²Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, Россия

³Ошский технологический университет, Ош, Кыргызская Республика

Нами впервые предложен способ получения обогащенных полукопченых колбас, включающий подготовку мяса, посол мяса и шпика, приготовление колбасного фарша, формирование колбасных батончиков, осадку колбас, обжарку, варку, охлаждение и горячее копчение, отличающийся от ранее известных тем, что на стадии приготовления фарша вводят в количестве не более 20 масс.% экструзионную обогащающую добавку с последующим тщательным перемешиванием, при этом используют обогащающую добавку, полученную смешиванием одного или более обогащающего ингредиента с крахмалосодержащим сырьем, представляющим собой непропорощенное зерно и/или пропорощенное зерно, муку, и/или картофельное пюре, и/или нативный крахмал, и/или модифицированный крахмал, с последующей одно- или многократной экструзионной обработкой смеси при рабочей температуре 100–200°C в экструдере с диаметром фильеры 1–6 мм при частоте вращения шнека дозатора 90–95 мин⁻¹, частоте вращения рабочих шнеков 70–95 мин⁻¹ и частоте вращения режущего устройства 80–85 мин⁻¹, дроблением полученного экструдата до размера частиц не более 0,67 мм или дражированием

недробленого экструдата с размером частиц не более 50,0 мм путем нанесения на поверхность сахарного сиропа или медового сиропа, или сахарно-сокового сиропа, или сахарно-морсового сиропа, или раствора витаминов, или солевого рассола, или раствора аминокислот с последующим подсушиванием, при этом используют один или более обогащающий ингредиент, выбранный из группы, включающей сухой порошок, полученный из насекомых саранчи, сверчков, кузнечиков, личинок пчел, личинок ос, личинок ночных бабочек павлиноглазок, личинок непарного шелкопряда, личинок тутового шелкопряда, муравьев, термитов, личинок красного пальмового долгоносика, древесных щитников, личинок хрущака (мучного жука), стрекоз, цикад, который добавляется в количестве не более 50 масс.% к крахмалосодержащему сырью.

Предложенный нами способ реализуется следующим образом. Полукопченые колбасы получают в результате следующих последовательно осуществляемых технологических этапов: подготовки мяса (разделки полутуш на отрубы, отделения костей, жилочки, первичного измельчения), посола мяса и шпика, приготовления колбасного фарша, формирование колбасных батонов (наполнения оболочек, формирования батонов, вязки шпагатом), осадки колбас, обжарки, варки, охлаждения и горячего копчения [1, 2].

Экструдированные крахмалосодержащие продукты могут представлять собой умеренно плотные или достаточно твердые продукты «вспененной» структуры. В их составе кроме крахмалосодержащего сырья могут находиться пряноароматические, вкусоароматические и пищевкусковые компоненты нейтрального вкуса, сладкие, соленые с освежающим, тонизирующим или другими эффектами. Экструдированные продукты из крахмалосодержащего сырья могут быть представлены различной формой и размерами: от мелких частичек произвольной формы до включений в виде определенных геометрических фигурок с размерами от 0,3 см до нескольких см. Цвет экструдированных крахмалопродуктов может быть различным в зависимости от цвета входящих в их состав компонентов. В составе могут присутствовать витаминно-минеральные комплексы, пищевые волокна, полиненасыщенные жирные кислоты, пребиотики и другие функциональные добавки.

Экструдированные продукты отличаются достаточно высокими показателями микробиологической безопасности ввиду того, что подготовленная для экструдирования смесь проходит при экструдировании обработку при высоких температурах и давлении.

В качестве основы экструзионной обогащающей добавки используют следующие крахмалосодержащее сырье:

1. Непророщенное зерно по техническому нормативному правовому акту (ТНПА) и/или
2. Пророщенное зерно по ТНПА, и/или
3. Мука по ТНПА, и/или
4. Картофельное пюре по ТНПА, и/или
5. Нативный крахмал по ТНПА, и/или
6. Модифицированный крахмал по ТНПА.

В качестве обогащающей белком и хитином добавки применяют сухой порошок, полученный из следующих насекомых:

1. Саранчи по ТНПА и/или
2. Сверчки по ТНПА, и/или
3. Кузнечиков по ТНПА, и/или
4. Личинок пчел по ТНПА, и/или
5. Личинок ос по ТНПА, и/или
6. Личинок ночных бабочек павлиноглазок по ТНПА, и/или
7. Личинок непарного шелкопряда по ТНПА, и/или
8. Личинок тутового шелкопряда по ТНПА, и/или
9. Муравьев по ТНПА, и/или
10. Термитов по ТНПА, и/или
11. Личинок красного пальмового долгоносика по ТНПА, и/или
12. Древесных щитников по ТНПА, и/или
13. Личинок хрущака (мучного жука) по ТНПА, и/или
14. Стрекоз по ТНПА, и/или
15. Цикад по ТНПА.

Обогащающие ингредиенты (порошок насекомых) подсушивают до влажности 7–8% в сушильной установке, при необходимости измельчают в измельчителе до размера частиц 0,3–1,9 мм, просеивают через сито с размерами 0,8–2,0 мм и подвергают визуальном контролю.

Сахар и соль поваренную пищевую йодированную измельчают до размеров частиц не более 1,0 мм просеивают и подвергают инспекции (визуальному контролю).

Все компоненты хранят в герметичных емкостях. Компоненты дозируют в соответствии с рецептурой и направляют в смеситель, где перемешивают в течение 2–4 минут. Смесь компонентов пропускают через магнитную колонку и подают.

Крахмалосодержащее сырье тщательно смешивают с обогащающим(и) ингредиентом(ами) и подвергают однократной или многократной экструзионной обработке при рабочей температуре 100–200°C, частоте вращения рабочих шнеков 70–95 мин⁻¹, диаметре используемой фильеры – 1–6 мм, с/без дополнительной подачи воды, а также частоте вращения шнека дозатора 90–95 мин⁻¹ и частоте вращения режущего устройства 80–85 мин⁻¹, с или без последующего дробления до размера частиц 0,67 мм; недробленный экструдат дражируют в сахарном сиропе или в солевом рассоле или в сахарно-соковом сиропе или в сахарно-морсовом сиропе или в растворе витаминов или в растворе аминокислот с последующим подсушиванием.

Полученную экструзионную обогащающую добавку в количестве не более 20 масс.% вносят в полукопченые колбасы, выработанные по традиционной технологии, на стадии приготовления фарша.

Таким образом, предлагаемый способ получения обогащенных полукопченых колбас за счет внесения различных экструзионных обогащающих добавок позволит осуществлять регулирование белково-углеводно-витаминно-минеральный статуса продукта и, как следствие этого, получать разнообразный ассортимент полукопченых колбасных изделий, отличающихся повышенной пищевой и биологической ценностью, а также обладающих хорошими органолептическими свойствами.

Список литературы

1. Поздняковский В.М. Экспертиза мяса и мясопродуктов. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2001. – 526 с.
2. Шляхтунов В.И. Технология производства мяса и мясных продуктов. – Минск: «Техноперспектива», 2010. – 471 с.

**СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ОБОГАЩЕННЫХ
СЫРОКОПЧЕННЫХ КОЛБАС**

В.В. Литвяк¹, Ю.Ф. Росляков², Ж.К. Ирматова³

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт крахмала и переработки крахмалсодержащего сырья – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха», Красково, Россия

² Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, Россия

³ Ошский технологический университет, Ош, Кыргызская Республика

Впервые нами предложен способ получения обогащенных сырокопченых колбас, включающий подготовку мяса, посол мяса и шпика, приготовление колбасного фарша, формирование колбасных батонов, осадку колбас, холодное копчение и сушку [1, 2], отличающийся от ранее известных тем, что при приготовлении фарша вводят в количестве не более 20 масс.% экструзионную обогащающую добавку с последующим тщательным перемешиванием, при этом используют обогащающую добавку, полученную смешиванием одного или более обогащающего ингредиента с крахмалосодержащим сырьем, представляющим собой непророщенное зерно и/или пророщенное зерно, муку, и/или картофельное пюре, и/или нативный крахмал, и/или модифицированный крахмал, с последующей одно- или многократной экструзионной обработкой смеси при рабочей температуре 100–200°C в экструдере с диаметром фильеры 1–6 мм при частоте вращения шнека дозатора 90–95 мин⁻¹, частоте вращения рабочих шнеков 70–95 мин⁻¹ и частоте вращения режущего устройства 80–85 мин⁻¹, дроблением полученного экструдата до размера частиц не более 0,67 мм или дражированием недробленного экструдата с

размером частиц не более 50,0 мм путем нанесения на поверхность сахарного сиропа или медового сиропа, или сахарно-сокового сиропа, или сахарно-морсового сиропа, или раствора витаминов, или солевого рассола, или раствора аминокислот с последующим подсушиванием, при этом используют один или более обогащающий ингредиент, выбранный из группы, включающей сухой порошок, полученный из насекомых саранчи, сверчков, кузнечиков, личинок пчел, личинок ос, личинок ночных бабочек павлиноглазок, личинок непарного шелкопряда, личинок тутового шелкопряда, муравьев, термитов, личинок красного пальмового долгоносика, древесных щитников, личинок хрущака (мучного жука), стрекоз, цикад, который добавляется в количестве не более 50 масс.% к крахмалосодержащему сырью.

Далее приведены примеры конкретного выполнения предложенного способа получения сырокопченых колбас с порошком из насекомых:

Пример 1: Обогащенная сырокопченая колбаса с порошком из насекомых.

Обогащенную сырокопченую колбасу получают в результате следующих последовательно осуществляемых технологических этапов: подготовки мяса (разделки полутуш на отрубы, отделения костей, жиловки, первичного измельчения), посола мяса и шпика, приготовления колбасного фарша, формирование колбасных батонов (наполнения оболочек, формирования батонов, вязки шпагатом), осадки колбас, холодного копчения и сушки.

Крахмалосодержащее сырье (пюре картофельное сухое в виде хлопьев) измельчают на молотковой дробилке до размера частиц 0,5–2,0 мм.

В качестве обогащающей белком и хитином добавки используют сухой порошок из смеси насекомых (саранчи, сверчков, кузнечиков, личинок пчел, личинок ос, личинок ночных бабочек павлиноглазок, личинок непарного шелкопряда, личинок тутового шелкопряда, муравьев, термитов, личинок красного пальмового долгоносика, древесных щитников, личинок хрущака (мучного жука), стрекоз, цикад) в соотношении 1:3:1:1:1:4:1:1:1:1:7:1:1:1:9.

Обогащающие ингредиенты (порошок насекомых) подсушивают до влажности 7–8% в сушильной установке, при необходимости измельчают в измельчителе до размера частиц 0,3–1,9 мм, просеивают через сито с размерами 0,8–2,0 мм и подвергают визуальному контролю.

Сахар измельчают до размеров частиц не более 1,0 мм просеивают и подвергают инспекции (визуальному контролю).

Для получения экструзионной обогащающей добавки проводят смешивания крахмалосодержащего сырья и подготовленных обогащающих ингредиентов при следующем соотношении, масс. %:

-крахмалосодержащее сырье.....	67;
-обогащающий ингредиент.....	25;
-сахар.....	8.

Перемешивание компонентов осуществляют в смесителе в течение 2–4 минут. Смесь компонентов пропускают через магнитную колонку с постоянными магнитами (толщина слоя 6–8 мм, скорость не более 0,5 м/с).

Смесь подвергают однократной экструзионной обработке при рабочей температуре 100°C, частоте вращения рабочих шнеков 70 мин⁻¹, диаметре используемой фильеры – 1 мм, без дополнительной подачи воды, а также частоте вращения шнека дозатора 90 мин⁻¹ и частоте вращения режущего устройства 80 мин⁻¹, с последующим дроблением до размера частиц 0,67 мм.

Экструзионную обогащающую добавку вносят в сырокопченые колбасы, выработанные по традиционной технологии, во время приготовления фарша в количестве 17 масс. %.

Пример 2: Обогащенная сырокопченая колбаса с порошком из стрекоз и цикад.

Обогащенную сырокопченую колбасу получают в результате следующих последовательно осуществляемых технологических этапов: подготовки мяса (разделки полутуш на отрубы, отделения костей, жилочки, первичного измельчения), посола мяса и шпика, приготовления колбасного фарша, формование колбасных батонов (наполнения оболочек,

формирования батонков, вязки шпагатом), осадки колбас, холодного копчения и сушки.

Крахмалосодержащее сырье (пюре картофельное сухое в виде хлопьев и ржаная мука в соотношении 1:2) измельчают на молотковой дробилке до размера частиц 0,5–2,0 мм.

В качестве обогащающей белком и хитином добавки используют сухой порошок из смеси насекомых (стрекоз и цикад) в соотношении 3:1.

Обогащающие ингредиенты (порошок насекомых) подсушивают до влажности 7–8% в сушильной установке, при необходимости измельчают в измельчителе до размера частиц 0,3–1,9 мм, просеивают через сито с размерами 0,8–2,0 мм и подвергают визуальном контролю.

Соль поваренную пищевую йодированную измельчают до размеров частиц не более 1,0 мм просеивают и подвергают инспекции (визуальному контролю).

Для получения экструзионной обогащающей добавки проводят смешивания крахмалосодержащего сырья и подготовленных обогащающих ингредиентов при следующем соотношении, масс. %:

-крахмалосодержащее сырье.....	81;
-обогащающий ингредиент.....	18;
-сахар.....	1.

Перемешивание компонентов осуществляют в смесителе в течение 2–4 минут. Смесь компонентов пропускают через магнитную колонку с постоянными магнитами (толщина слоя 6–8 мм, скорость не более 0,5 м/с) и подают на фасовку и упаковку.

Смесь подвергают однократной экструзионной обработке при рабочей температуре 140°C, частоте вращения рабочих шнеков 70–95 мин⁻¹, диаметре используемой фильеры – 3 мм, с дополнительной подачей воды, а также частоте вращения шнека дозатора 93 мин⁻¹ и частоте вращения режущего устройства 83 мин⁻¹, без последующего дробления.

Недробленный экструдат (частицы размером не более 50 мм) дражируют в сахарном сиропе с последующим подсушиванием.

Экструзионную обогащающую добавку вносят в сырокопченые колбасы, выработанные по традиционной

технологии, во время приготовления фарша в количестве 12 масс. %.

Пример 3: Обогащенная сырокопченая колбаса с порошком из цикад.

Обогащенную сырокопченую колбасу получают в результате следующих последовательно осуществляемых технологических этапов: подготовки мяса (разделки полутуш на отрубы, отделения костей, жиловки, первичного измельчения), посола мяса и шпика, приготовления колбасного фарша, формирование колбасных батонов (наполнения оболочек, формирования батонов, вязки шпагатом), осадки колбас, холодного копчения и сушки.

Крахмалосодержащее сырье (пюре картофельное сухое в виде хлопьев) измельчают на молотковой дробилке до размера частиц 0,5–2,0 мм.

В качестве обогащающей белком и хитином добавки используют сухой порошок из насекомых (цикад).

Обогащающие ингредиенты (порошок насекомых) подсушивают до влажности 7–8% в сушильной установке, при необходимости измельчают в измельчителе до размера частиц 0,3–1,9 мм, просеивают через сито с размерами 0,8–2,0 мм и подвергают визуальном контролю.

Сахар и соль поваренную пищевую йодированную измельчают до размеров частиц не более 1,0 мм просеивают и подвергают инспекции (визуальному контролю).

Для получения экстракционной обогащающей добавки проводят смешивания крахмалосодержащего сырья и подготовленных обогащающих ингредиентов при следующем соотношении, масс. %:

-крахмалосодержащее сырье.....	66;
-обогащающий ингредиент.....	25;
-сахар.....	5
-соль поваренная пищевая йодированная.....	4.

Перемешивание компонентов осуществляют в смесителе в течение 2–4 минут. Смесь компонентов пропускают через магнитную колонку с постоянными магнитами (толщина слоя 6–8 мм, скорость не более 0,5 м/с).

Смесь подвергают однократной экструзионной обработке при рабочей температуре 200°С, частоте вращения рабочих шнеков 70 мин⁻¹, диаметре используемой фильеры – 6 мм, без дополнительной подачи воды, а также частоте вращения шнека дозатора 95 мин⁻¹ и частоте вращения режущего устройства 85 мин⁻¹, с последующим дроблением до размера частиц 0,67 мм.

Экструзионную обогащающую добавку вносят в сырокопченые колбасы, выработанные по традиционной технологии, во время приготовления фарша в количестве 3 масс. %.

Пример 4: Обогащенная сырокопченая колбаса с порошком из древесных щитников.

Обогащенную сырокопченую колбасу получают в результате следующих последовательно осуществляемых технологических этапов: подготовки мяса (разделки полутуш на отрубы, отделения костей, жиловки, первичного измельчения), посола мяса и шпика, приготовления колбасного фарша, формирование колбасных батонов (наполнения оболочек, формирования батонов, вязки шпагатом), осадки колбас, холодного копчения и сушки.

Крахмалосодержащее сырье (смесь муки, пророщенного и непророщенного зерна в соотношении 2:1:1) измельчают на молотковой дробилке до размера частиц 0,5–2,0 мм.

В качестве обогащающей белком и хитином добавки используют сухой порошок из насекомых (древесных щитников).

Обогащающие ингредиенты (порошок насекомых) подсушивают до влажности 7–8% в сушильной установке, при необходимости измельчают в измельчителе до размера частиц 0,3–1,9 мм, просеивают через сито с размерами 0,8–2,0 мм и подвергают визуальном контролю.

Соль поваренную пищевую йодированную измельчают до размеров частиц не более 1,0 мм просеивают и подвергают инспекции (визуальному контролю).

Для получения экструзионной обогащающей добавки проводят смешивания крахмалосодержащего сырья и подготовленных обогащающих ингредиентов при следующем соотношении, масс. %:

-крахмалосодержащее сырье.....	63;
-обогащающий ингредиент.....	33;
-соль поваренная пищевая йодированная.....	4.

Перемешивание компонентов осуществляют в смесителе в течение 2–4 минут. Смесь компонентов пропускают через магнитную колонку с постоянными магнитами (толщина слоя 6–8 мм, скорость не более 0,5 м/с).

Смесь подвергают однократной экструзионной обработке при рабочей температуре 170°C, частоте вращения рабочих шнеков 87 мин⁻¹, диаметре используемой фильеры – 5 мм, с/без дополнительной подачи воды, а также частоте вращения шнека дозатора 93 мин⁻¹ и частоте вращения режущего устройства 80 мин⁻¹, без последующего дробления.

Недробленный экструдат (частицы размером не более 50 мм) дражируют раствором аминокислот с последующим подсушиванием.

Экструзионную обогащающую добавку вносят в сырокопченые колбасы, выработанные по традиционной технологии, во время приготовления фарша в количестве 1 масс.%.

Таким образом, предлагаемый способ получения обогащенных сырокопченых колбас за счет внесения различных экструзионных обогащающих добавок позволит осуществлять регулирование белково-углеводно-витаминно-минеральный статуса продукта и, как следствие этого, получать разнообразный ассортимент сырокопченых колбасных изделий, отличающихся повышенной пищевой и биологической ценностью, а также обладающих хорошими органолептическими свойствами.

Список литературы

1. Поздняковский В.М. Экспертиза мяса и мясопродуктов. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2001. – 526 с.
2. Шляхтунов В.И. Технология производства мяса и мясных продуктов. – Минск: «Техноперспектива», 2010. – 471 с.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ
ОВОЩНЫХ КОНСЕРВОВ «ПЕРЕЦ-ГРИЛЬ В МАСЛЕ»**

А.Р. Самсонова, Д.П. Митрошина, А.А. Славянский

*Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Московский
государственный университет технологий и управления
имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»,
Москва, Россия*

Согласно «Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации» и «Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года» необходимо активно развивать производство продуктов питания в России для достижения продовольственной независимости, что крайне актуально в данной политической ситуации. К 2030 году Российская Федерация должна обеспечивать производство 90% всех потребляемых населением овощей. Но свежие овощи не подлежат длительному хранению и ими невозможно обеспечить все население России, особенно в зимнее время, поэтому возникает необходимость развития консервной плодоовощной продукции.

В ходе исследования была разработана новая рецептура производства овощных консервов «Перец-гриль в масле». В качестве основного продукта, при производстве разрабатываемого вида консервов, является сладкий перец. Заливка изготавливается из воды, уксуса столового 9%, масла подсолнечного рафинированного дезодорированного «Высший сорт», чеснока свежего, петрушки свежей, соли поваренной пищевой и паприки копченой.

Для производства данного продукта подходят сорта перца красного цвета, с плодами кубовидной формы, небольших размеров, массой от 80 до 120 граммов, толстыми плотными стенками не менее 6 мм. толщиной. Наиболее подходящими сортами и гибридами, которые выращиваются в Российской

Федерации в промышленных масштабах, устойчивы к болезням, являются: Авангард; Атлант F1; Богатырь; Изабелла F1; Калифорнийское чудо; Соната F1; Классика. Свежий сладкий перец подразделяют на три товарных сорта: высший, первый и второй [3]. В данном производстве допускается использование плодов высшего и первого сорта, чьи характеристики описаны в ГОСТ 34325-2017 «Перец сладкий свежий. Технические условия». Органолептические и физико-химические показатели остального сырья описаны в соответствующих ГОСТ.

Ниже, в табл. 1, приведена рецептура данного вида консервов с указанием массы брутто (масса ингредиентов) и нетто (готового продукта) на 1 стеклянную банку объемом 350 мл.

Таблица 1 - Рецептура овощных консервов «Перец-гриль в масле»

Сырье и материалы	Нормы на одну порцию «Перец-гриль в масле», г	
	БРУТТО	НЕТТО
Перец красный сладкий	350	230
Уксус столовый 9%	30	30
Масло подсолнечное рафинированное дезодорированное «Высший сорт»	30	30
Вода	28	28
Чеснок свежий	5	4
Петрушка свежая	12	7
Сахар	4	4
Соль поваренная пищевая	4	4
Паприка копченая	3	3
Выход:	466	340

В процессе разработки была определена оптимальная последовательность производства:

1. Чеснок свежий отсортировать, убрать поврежденные и с признаками порчи луковицы. Обмыть, обсушить очистить от шелухи и кожуры, зубчики не нарезать;

2. Петрушку свежую отсортировать обмыть под холодной водой, убрать вялые, желтые и поврежденные листья, измельчить, не убирая стеблей;

3. Для заливки смешать воду, уксус столовый 9%, масло подсолнечное рафинированное дезодорированное «Высший сорт», соль поваренную пищевую, сахар и паприку копченую в одной ёмкости, согласно представленной рецептуре;

4. Перец сладкий красный отсортировать, убрать плоды с дефектами формы и цвета, поврежденные, обмыть и обсушить. Удалить плодоножку, семенную коробку и внутренние перегородки. Нарезать вдоль на 8 равных частей. Бланшировать горячей водой или паром, затем остудить. Грилировать на электрическом гриле или в электрическом духовом шкафу на соответствующем режиме;

5. Нагреть заливку до температуры не ниже 85°, но не доводя до кипения;

6. Расфасовать на дно подготовленной стерилизованной тары очищенный зубчик чеснока, измельченную петрушку, а сверху не остывший сладкий перец;

7. Залить в тару с уложенными овощами горячий маринад;

8. Не дожидаясь остывания укупорить тару, помыть и проверить на герметичность;

9. Стерилизовать банки с продукцией в автоклаве, в течении 5 минут при температуре 100 °С, при давлении 117 кПа.;

10. Охладить банки до 40°С с помощью подачи холодного воздуха или воды;

11. Настоять в течение двух недель;

12. Упаковать, маркировать, хранить, реализовать.

Стоит отметить, что выбранный метод стерилизации, когда горячим маринадом заливается продукт и сразу отправляется на стерилизацию, помогает дополнительно убрать кислород из банки, за счет выходящего горячего пара, а также уменьшить время стерилизации, что позволяет не переварить овощи и экономить на электричестве, затрачиваемом автоклавом.

Была проведена органолептическая оценка разработанного образца по таким критериям как внешний вид, цвет овощей, цвет заливки, запах, консистенция овощей, вкус (табл.2).

Таблица 2 - Органолептические показатели качества «Перец-гриль в масле»

Критерии	«Перец-гриль в масле»
Внешний вид	Кусочки перца целые, одинакового размера и формы, без семян, местами присутствует кожица, не обгоревшая при термической обработке. В заливке, на дне банки оседает измельченная петрушка
Цвет овощей	От светло-красного до насыщенного красного
Цвет заливки	Светло-красный, прозрачный, допускается небольшая взвесь молотой копченой паприки
Запах	Свойственный перцу сладкому, с легким запахом копчения и уксуса столового
Консистенция овощей	Мягкая, перец не разварен, при извлечении из банки сохраняет форму
Вкус	Свойственный сладкому перцу, с небольшой кислинкой

Во время проведения дегустационной комиссией, состоящей из четырех человек, органолептической оценки качества разработанного образца консервов «Перец-гриль в масле» было установлено, что данный образец набрал средний арифметический балл 4,6 из 5 возможных, что говорит о том, что продукт соответствует установленным критериям (табл.3).

Оценка физико-химических показателей определялась посредством установления доли воды в образце по методу высушивания, белка по методу Кьельдаля, жиров по методу Сокслета и растворимых углеводов при помощи фотометрического метода[6]. Результаты анализов приведены в табл.4.

Таблица 3 - Результаты органолептической оценки

	Участник № 1	Участник № 2	Участник № 3	Участник № 4
Внешний вид	5	5	5	5
Цвет овощей	5	5	5	5
Цвет заливки	5	5	5	5
Запах	4	4	4	4
Консистенция овощей	5	4	4	4
Вкус	4	4	5	4
Средняя оценка	4,7	4,5	4,7	4,5

Таблица 4 - Массовая доля нутриентов в образце

Массовая доля воды, %	Массовая доля белка, %	Массовая доля жиров, %	Массовая доля углеводов, %
78,47	2,83	8,91	4,34

Как видно из результатов в образце высокая массовая доля воды, довольно высокий показатель жиров, из-за добавления подсолнечного масла в маринад, низкий уровень белка, что ожидаемо для овощей, а также средний показатель по содержанию водорастворимых углеводов.

На основании полученных данных стало возможно рассчитать пищевую и энергетическую ценность данного продукта.

Для определения пищевой ценности необходимо определить количества белков, жиров и углеводов в продукте и умножить полученные данные на коэффициенты усвояемости, которые равны для белков – 84,5%; жиров – 94%; углеводов – 95,6% [4].

Для расчета энергетической ценности количество усвояемых нутриентов умножают на коэффициенты энергетической ценности[5,6]. При окислении одного грамма белков в организме выделяется 4 ккал энергии, 1 грамма жиров – 9 ккал., углеводов – 3,8 ккал. Затем полученные показатели суммируются.

Общее число усвояемых белков 2,3 грамма, жиров 8,3 грамма, усвояемых углеводов 4,1 грамм. Энергетическая ценность на 100 граммов продукта, с учетом заливки, составляет 99,5 ккал.

Данный продукт идеально подходит для самостоятельного потребления или в составе более сложных блюд.

Учитывая не высокую энергетическую ценность «Перец-гриль в масле», а также небольшое количество водорастворимых углеводов данный продукт может быть рекомендован для частого потребления людям с повышенной массой тела, сахарным диабетом и иными заболеваниями, требующими специализированных диет.

Список литературы

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, утверждена Указом Президента Российской Федерации от 21.01.2020 № 20.

2. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 года N 1364-р.3.

3. ГОСТ 34325-2017 «Перец сладкий свежий. Технические условия». – М.: Стандартинформ, 2018. – 13 с.

4. Колодязная В. С. Пищевая химия (Учебное пособие). – СПб.: СПбГАХПТ, 1999. – 140 с.

5. Славянский А. А., Тужилкин В.И. Качество сахара-песка и его оценка: Обзор. – Москва: ЦНИИТЭИпищепром, 1975. – 29 с.

6. Сравнительный анализ пищевой ценности растительных масел для использования в хлебопечении / А. Т. Васюкова, А. А. Славянский, С. В. Егорова и др. // Масложировая промышленность. – 2016. – № 6. – С. 12-15.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

О.Е. Самсонова

*ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный
университет», Мичуринск, Россия*

Термины «экологический, органический или биологический» эквивалентны. Под органическим сельским хозяйством следует понимать «... целостная система управления производством, которая способствует и улучшает здоровье агроэкосистемы и, в частности, биоразнообразия, биологических циклов и биологической активности почвы. Особое внимание уделяется использованию методов управления, а не использованию несельскохозяйственных ресурсов, с учетом Имейте в виду, что региональные условия потребуют систем, адаптированных к местным условиям. Это достигается за счет использования, когда это возможно, культурных, биологических и механических методов, в отличие от использования синтетических материалов, для выполнения каждой конкретной функции внутри системы»[1].

Органическое движение имеет высокий статус общества и благоприятную рыночную конъюнктуру. Данное направление поддерживается совокупностью действия бизнеса, государства и негосударственных организаций. Основные положения нормативно-правовой базы производства органического молока-сырья и его переработки изложены в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации до 2035 г. [2] представлен перечень «больших вызовов», встающих перед российским обществом и государством, среди которых «...потребность в обеспечении продовольственной безопасности и продовольственной независимости России, конкурентоспособности отечественной продукции на мировых рынках продовольствия, снижение технологических рисков в агропромышленном комплексе...»; утверждены ряд государственных стандартов [3, 4], в которых

повышенное внимание уделяется получению органических продуктов питания, способствующих увеличению продолжительности жизни, активному долголетию, укреплению здоровья россиян и сохранению генофонда нации. Согласно этим документам для производства органических молочных продуктов должно использоваться минимум 95% ингредиентов органического сельскохозяйственного происхождения, а использование добавок следует сводить к минимуму. Например, органическими составляющими (сырьем) в молочном производстве являются: органическое молоко, сухое обезжиренное молоко и сухая молочная сыворотка. Для получения продуктов десертного назначения и сыров используют органические фрукты, органический сахар, органические травы, органические специи. Остальные (5% состава) могут быть представлены неорганическими составляющими, если они не производятся органическими методами, или есть в перечне веществ, разрешенных правилами внедрения (некоторые съедобные плоды, орехи, семена, высушенная малина, съедобные специи; некоторые масла без трансжирных кислот).

В принципе, не существует определения органической молочной продукции как такового. Здесь подразумевается скорее производственный процесс, который необходимо соблюдать для получения органического молока-сырья, и экологические методы, которые приводят к отказу от использования органических и неорганических синтетических веществ. Такое молоко исключает остатки и загрязнители от химических удобрений, пестицидов (инсектицидов, средств от клещей, гербицидов, нематоцидов и др.), лекарственных средств (антибиотики, сульфаты, противопаразитарные средства и др.) регуляторы роста и добавки (антиоксиданты, антифунгициды, ароматизаторы и др.), используемые при приготовлении кормов для скота.

Некоторые правила развития производства органической молочной продукции следующие:

- применение пищевых и технологических добавок и ингредиентов в ходе переработки пищевых продуктов должно основываться на принципах принятых норм производства;

- внедрение соответствующей процедуры на основе систематического выявления критических этапов переработки и ведения документации на каждом этапе производства;
- соответствие всем процессам и ингредиентам правилам органического производства;
- избегание смешивания органической и неорганической продукции при их одновременном производстве.

Среди принципов, применяемых к организации производства органических молочных продуктов, являются исключения из технологического цикла приемов, которые могли бы ввести в заблуждение настоящее происхождение продукта [5], а также запрет использования ГМО и ионизирующей радиации.

В органическом производстве рекомендованы только биологические, механические и физические методы обработки сырья [6].

Хотя разрешены любые способы нагревания, но желательно применять как можно более низкую температуру. Гомогенизацию молока желательно не проводить из-за большей пользы негомогенизированного молока.

В настоящее время перед производителями стоит задача расширения ассортиментного ряда молочной продукции и научное обоснование отдельных режимов технологических операций (пастеризации, сепарирования, созревания) при отсутствии гомогенизации при формировании привычных для отечественного потребителя органолептических показателей качества отдельных видов органических кисломолочных и жиросодержащих продуктов.

Основными производственными проблемами органических молочных продуктов являются низкий уровень их производства, поскольку они производятся в меньших масштабах, а также потеря или снижение продукции из-за вредителей и болезней.

Наиболее актуальными маркетинговыми проблемами являются небольшой спрос на органические продукты, поскольку они имеют более высокую цену, чем обычные, и малоизвестны их преимущества, а также небольшой объем и разнообразие данной продукции, из-за чего потребители предпочитают ходить в торговые центры, где можно найти все виды продуктов питания. Отсутствие распространения органических продуктов и мало точек продаж тоже

затрудняет доступ к ним потребителей. Как для производства, так и для маркетинга отсутствие государственной поддержки, направленной конкретно на производителей органической продукции является одной из проблем.

Иногда у производителей-продавцов отсутствует сертификация продукции, выдаваемая внешними инстанциями. Наконец, основными проблемами, которые ощущают потребители, являются более высокая цена органических продуктов по сравнению с обычными продуктами; отсутствие информации о пользе для здоровья, окружающей среды и местной экономики, которую влечет за собой покупка органических продуктов питания; немногочисленные точки продажи и редкое их распространение; а также небольшое разнообразие предлагаемых продуктов.

Список литературы

1. <http://www.fao.org/ag/esp/revista/9901sp3.htm>
2. Указ Президента РФ от 01.12.2016 № 642. О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации.
3. ГОСТ Р 56104–2014. Продукты пищевые органические. Термины и определения.
4. ГОСТ Р 56508-2015. Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования. – М.: Стандартинформ, 2015. – 79 с.
5. Самсонова, О. Е. Способы фальсификации молочных продуктов и их влияние на организм человека / О. Е. Самсонова, Д. В. Новикова // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке: Материалы XXVI Международной научно-производственной конференции, Майский, 25 мая 2022 года. Том 2. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2022. – С. 48-49.
6. Самсонова, О. Е. Воспроизводительные, откормочные и мясные качества свиней в зависимости от условий кормления и генотипа животных в условиях центрально-чернозёмной зоны / О. Е. Самсонова, В. А. Бабушкин. – Тамбов : ООО "Консалтинговая компания Юком", 2019. – 116 с.

ТВОРОЖНЫЙ ДЕСЕРТ ИЗ КОЗЬЕГО МОЛОКА С ОБЛЕПИХОЙ

Л.А. Селиванова

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет
технологий и управления им. К.Г. Разумовского» (ПКУ),
Москва, Россия*

Молоко и молочные продукты – являются важными и существенными продуктами питания во всём периоде жизни человека. В последнее время многие производители начинают изготавливать продукцию из козьего молока, создавая новые торговые марки, и расширяют ассортимент продукции.

В настоящее время выпускают небольшой объём продукции из молока козы. С каждым годом растёт потребительский спрос и стремление людей придерживаться здорового питания, употреблять натуральную, полезную и безопасную продукцию.

Производитель заинтересован в представлении нового актуального продукта, который будет пользоваться популярностью среди всех категорий потребителей.

Использование натуральных источников сырья животного и растительного происхождения при проектировании новых продуктов направленного функционального действия с высокой пищевой и биологической ценностью, а также с разнообразными органолептическими характеристиками является актуальным.

Питательные свойства козьего молока значимы для жизни человека, преимущественно для растущего поколения и людей преклонного возраста.

Высокая питательность козьего молока выражена не только аминокислотным составом, но и большим содержанием в нём кальция, фосфора, кобальта, витаминов А, В, С и D, поэтому оно является хорошей альтернативой коровьему молоку. Козы, в

отличии от коров, не болеют туберкулёзом, бруцеллёзом и другим заболеваниями, поэтому их молоко безопаснее.

Козье молоко в своём составе имеет меньшее количество лактозы (молочного сахара), чем коровье, поэтому оно не вызывает диареи и подходит тем, у кого плохо усваивается лактоза.

Аллергия на молоко – это физическая реакция на один или несколько белков в молоке, наиболее распространённый из которых является альфа-s1-казеин. Молоко козы имеет значительно более низкие уровни альфа-s1-казеина, что обуславливает его гипоаллергенные свойства и является одной из причин по которой оно может лучше переноситься некоторыми людьми.

Творог из козьего молока имеет ряд достоинств, например, повышенное содержание в нём сбалансированного белка – казеина, который отлично восполняет суточную потребность организма в нём (300 г). Белок содержит в своём составе все незаменимые аминокислоты, что показывает высокую биологическую ценность продукта.

В твороге содержится жир и практически отсутствуют углеводы, это делает его диетическим и полезным. Не стоит пугаться жира, так как он восполняет энергетические затраты и входит в состав многих структурных частей тела человека, главное употреблять продукт в умеренных количествах.

Желание разнообразить ассортимент молочного рынка способствует производству продукции с разными вкусами. В частности, использование облепихи позволяет получить продукт с высокой пищевой и биологической ценностью.

Облепиха – прекрасное растение, обладающее лечебно-профилактическими свойствами и известное по всему миру. В ней содержится большое число витаминов и других биологически активных веществ, причем вещества эти сочетаются таким образом, что значительно усиливают действие друг друга.

Плоды и листья облепихи богаты витамином С. Содержатся органические кислоты - яблочная кислота, щавелевая, винная и янтарная от 1 до 4%. Сахаров в облепихе сравнительно немного — не более 5-6%. Наиболее ценный, по

общепризнанному мнению, компонент плодов облепихи — это масло. В мякоти плодов выделяют до 8% масла, а в семенах 12%.

Сок облепихи оказывает бактерицидное действие на многих инфекционных возбудителей, стимулирует производство пищеварительных ферментов и желчи.

Уникальные полезные свойства облепихи в сочетании с молочным продуктом принесут не только удовольствие от вкусного десерта, но и окажут положительное влияние на общее состояние организма.

Ягоды облепихи измельчить в блендере, добавив мед или сахар. Отдельно взбить творог. Затем ингредиенты соединить, хорошо перемешать, упаковать и опрavit на хранение и реализацию.

Подобрана рецептура на «Творожный десерт с облепихой», определено соотношение компонентов на 1000 кг продукции. На производство 600 кг творога будет затрачиваться 3000 л молока-сырья.

Таблица 1 – Рецептура творожного десерта

Название молочной продукции	
Компоненты:	Творожный десерт
Творог	600 кг
Облепиха	350 кг
Сахар песок	50 кг
Итого:	1000 кг

В ходе проведения дегустации сделан вывод, что разрабатываемый творожный десерт имеет достаточно выраженный кисломолочный, в меру сладкий, свойственный наполнителю вкус и запах, кремообразную консистенцию, нежно-оранжевый цвет.

Облепиха существенно улучшает здоровье и укрепляет иммунитет, если употреблять ее регулярно. Поэтому в сезон простуд очень желательно включить ягоду в свой рацион. Так же специфический запах облепихи поможет нивелировать запах козьего творога, что может привлечь потребителя.

РОЛЬ САХАРА В СОВРЕМЕННОМ РАЦИОНЕ ЧЕЛОВЕКА

Т.С. Бычкова, Т.В. Соловьева

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского» (ПКУ),
Москва, Россия*

Сахар – натуральный, сладкий на вкус, водорастворимый кристаллический углевод. Основными источниками сахара являются свекла или тростник; также есть несколько таких источников как мед, кукурузный сироп, фрукты, овощи. Основной функцией сахара в пищевых продуктах является обеспечение сладости и энергии, кроме того, сахар играет очень важную роль в сохранении, ферментации, цвете и текстуре. Но влияние сахара на организм человека не всегда положительное. Научные данные показывают, что, попадая в организм человека, белое твердое вещество вызывает привыкание и оказывает неблагоприятное воздействие на многие системы организма. [1]

Источник и тип сахаров. Кленовый сироп. Это делается путем варки сока клена; сок содержит 5% сахарозы, а остальное составляют другие сахара (олигосахариды). Когда он конденсируется в виде сиропа, он состоит из 88-99% сахарозы. Кленовый сироп содержит различные витамины и минералы, в том числе кальций, калий и следовые количества витаминов группы В, марганца, магния и цинка. [2]

Глюкозно-фруктозный сироп. Глюкозно-фруктозный сироп получают путем изомеризации части D-глюкозы крахмала в D-фруктозу. Продукт состоит в основном из фруктозы и глюкозы, поэтому по сладости и питательной ценности равноценен сахарозе. [2]

Столовый сахар. Наиболее важным подсластителем (преобладающим натуральным подсластителем) является сахароза, которую также называют столовым сахаром. Это

дисахарид, состоящий из одной молекулы глюкозы и одной молекулы фруктозы, обычно получаемый из сахарного тростника или сахарной свеклы и очищенный до белого кристаллического конечного продукта, и используемый в качестве стандарта для измерения сладости.

Мед. Мед в основном состоит из углеводов фруктозы и глюкозы и дополнительно содержит около 200 других веществ (другие сахара, ферменты, аминокислоты и минералы). Некоторые из этих ферментов связаны с антимикробными свойствами меда, например, глюкозооксидаза и пчелиный дефенсин-1. [2]

Сахарные спирты. Полиолы (сахарные спирты) встречаются в природе во фруктах, овощах и некоторых ферментированных пищевых продуктах и могут быть получены химическим способом – гидрогенизацией моно- или дисахаридов. Эти производные сахаридов используются как заменители сахара для людей, больных диабетом. Полиолы (например, ксилит, мальтит, сорбит, изомальт) плохо усваиваются и поэтому несут в себе меньше калорий и более низкие гликемические реакции по сравнению с сахарами.[1]

Функциональные свойства сахара в пищевых продуктах. Помимо основной роли сахаров в обеспечении сладкого вкуса, в пищевых продуктах сахара выполняют большую роль.

Консервирующие свойства. Поглощая свободную воду и повышая осмотическое давление, сахар снижает активность воды в пищевой системе (например, в варенье), что приводит к уменьшению роста микробов и плесени, а также к увеличению срока хранения продуктов.

Вкус. Сахар играет важную и единственную роль в формировании вкуса пищи, взаимодействуя с другими компонентами, усиливая или ослабляя определенные вкусы. Добавляя небольшое количество сахара к приготовленным овощам и мясу, вы усиливаете естественный вкус продуктов, не делая их сладкими на вкус.

Цвет. Сахар может придать многим пищевым продуктам привлекательный цвет. Это может быть связано с реакцией Майяра, карамелизацией или с тем, что сахар способен сохранять

цвет. Реакция Майяра (взаимодействие редуцирующих сахаров и аминокислот) приводит к потемнению и приданию аромата таким продуктам, как хлеб, кофе, горячие десерты и пирожные.

Текстура. Текстура является важным свойством. Сахар влияет на нее, придавая объем и консистенцию многим продуктам, таким как хлеб, джем и напитки. В хлебе сахар влияет на объем теста, ускоряя процесс брожения. Это придает хлебу более пористую структуру и более мягкий мякиш. В сочетании с фруктовым пектином и кислотами в правильных пропорциях сахар придает желе, мармеладу или джему правильную консистенцию. [4]

Ферментация. Ферментация сахара происходит под действием дрожжей в анаэробных условиях с выделением углекислого газа. Этот процесс очень важен для приготовления хлеба, пива и вина. При выпечке хлеба сахар играет важную роль, так как он является разрыхлителем за счет образования двуокиси углерода (она заставляет подниматься тесто для хлеба до и во время выпечки). Помимо этого, сахар имеет высокую способность связываться с глютенем, благодаря чему при замешивании теста образуется клейковинная структура высокой эластичности, позволяющая тесту растягиваться под действием расширения газов, не разрушаясь. [4]

Сахара и здоровье. Сахар способствует выработке «гормона счастья» (серотонина). Благодаря зависимости от содержания серотонина можно с полной уверенностью сказать, что подавленное настроение наступает через 1-2 часа после приема большого количества сладостей, а умеренное насыщение ими ведет к комфорту и удовлетворению. Следует отметить, что сладкие блюда способствуют своевременному пополнению антиоксидантов, которые содержатся в шоколаде, меде, изюме и черносливе, поэтому организм способен более стойко выносить внешнее воздействие природы. [3]

Чрезмерное употребление сладкого приводит к нарушению обмена веществ и, как следствие, к ожирению и сахарному диабету. Кроме того, сладкое разрушает зубную эмаль, а потому злоупотребление сахаросодержащими продуктами впоследствии становится причиной кариеса. Так-же есть научные данные о том,

что любители жирного и сладкого попадают в группу риска по раку молочной железы. Свойство сахара вытеснять из крови витамины группы В может вызвать склероз, инфаркт, сердечно-сосудистые заболевания.

Ожирение. Ожирение и избыточный вес — это ненормальное или чрезмерное накопление жира, которое может привести к ухудшению состояния. Многие причины могут способствовать пандемии ожирения, такие как избыточное потребление энергии, легкая доступность сверхвкусной пищи, отсутствие физической активности, сахар и рафинированные углеводы были предложены со скромными доказательствами как более вызывающие ожирение, чем другие питательные вещества.

Сахар и диабет. Подслащенные сахаром безалкогольные напитки могут увеличить риск диабета из-за большого количества кукурузного сиропа с высоким содержанием фруктозы, который вызывает быстрое повышение уровня глюкозы в крови. Более высокое потребление подслащенных сахаром напитков было связано как с большей прибавкой в весе, так и с повышенным риском развития диабета 2 типа, независимо от известных факторов риска.

Сахар и рак. Это исследование показало взаимосвязь между высоким уровнем рака поджелудочной железы и сахарозной диетой. Краткосрочное увеличение риска рака поджелудочной железы, связанное с высоким содержанием доступных углеводов и низким потреблением жиров, может отражать диетические изменения, связанные с субклиническим течением заболевания. Диета с высоким содержанием сахарозы действует как стимулятор развития рака и, как было показано, вызывает прогрессирование злокачественных новообразований в толстой кишке.

Сахар и здоровье зубов. Чрезмерное употребление сладкого может привести к следующим последствиям: разрушение зубной эмали, повышение кислотности во рту, дисбаланс микроорганизмов во рту, рост грибковой инфекции, парадантоз, нарушение капиллярного кровотока в деснах, истончение костей челюсти, воспаление мягких тканей.

Опорно-двигательная система также подвержена последствиям чрезмерного употребления сахара: потеря витамина В, повышенная мочевая кислота, подагрические артрит, непроизвольное дрожание конечностей, потеря кальция костной тканью, снижение уровня фосфора в организме, нарушение гомеостаза, остеопороз, ослабление костей, вероятность переломов.

Принимая во внимание вышеизложенное, сахар может играть множество ролей в пище помимо своей основной роли подсластителя, и для того, чтобы принести полную пользу, его следует употреблять в умеренных количествах, чтобы избежать неблагоприятных последствий для здоровья. Высокая доза сахара вызывает несколько заболеваний, поэтому следует обратить внимание на то, что мы едим.

Список литературы

1. Tasevska N, Jiao L, Cross AJ, Kipnis V, Subar AF, Hollenbeck A, Schatzkin A, Potischman N: Sugars in diet and risk of cancer in the NIAARP Diet and Health Study. *International journal of cancer* 2012, 130: 159-169.

2. Славянский А.А. "Специальная технология сахарного производства": Учебное пособие / А.А.Славянский.- Спб: Лань, 2020.-216с.

3. Методология обеспечения питания человека / М.Ф. Цуканов, В.Д. Соколов, А.Б. Черноморец и др. Учебное пособие / – СПб.: Санкт-Петербургский государственный экономический университет (Санкт-Петербург), 2015.- 281с.

4. Пищевая химия / Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А., - 6-е изд., стер. - СПб:ГИОРД, 2015. - 672 с.

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ЛЕДЕНЦОВОЙ КАРАМЕЛИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИММУНИТЕТА

¹Е.В. Арзамасова,¹С.Н. Тефикина, ²М.В. Мануковская

*¹ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им.К.Г.Разумовского (ПКУ)»,
Москва, Россия*

²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

Сегодня перед человечеством стоит целый ряд проблем в области здравоохранения. В настоящее время наблюдается ухудшение факторов экологии, что напрямую влияет на здоровье людей. Загрязненный воздух, вредная еда, плохой сон, шум, постоянные стрессы — все это приводит к нарушениям в организме человека, что, в свою очередь, вызывает проблемы со здоровьем. К ним относятся болезни, которые предотвращают с помощью вакцин, таких как коронавирус, устойчивых к лекарственным средствам патогенов, увеличение количества случаев ожирения и недостаточной физической активности, последствия загрязнения окружающей среды и изменения климата для здоровья населения, а также многочисленные гуманитарные катастрофы [1].

Поэтому очень важно иметь сильный иммунитет и уметь его поддерживать, особенно в настоящее время в связи с пандемией. Решить проблемы сниженной иммунной защиты можно при соблюдении сбалансированного питания. Вся иммунная система имеет нейроэндокринную регуляцию. Это значит, что она регулируется одновременно нервной системой и железами внутренней секреции. А на работу этой системы влияет пищевой статус. Актуальность тематики подтверждается федеральным проектом «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек» который входит в состав

национальный проект «Демография», в котором одной из задач является ликвидация микронутриентной недостаточности.

Учитывая достаточно большой спектр негативных факторов, снижающих иммунитет, следует подчеркнуть пользу витаминов для иммунитета, которые при поступлении в организм позволяют нивелировать вред негативных факторов.

Исследования позволили выделить витамины, повышающие иммунитет и укрепляющие здоровье. Витамин С усиливает выработку всех типов антител, увеличивает активность клеток-макрофагов, которые поглощают чужеродные микроорганизмы и опасные вещества. Ретинол, или витамин А, усиливает синтез белков-интерлейкинов. Они стимулируют деление Т-лимфоцитов. Эти клетки являются активными участниками иммунных реакций, они выявляют и уничтожают вирусы и бактерии. Укрепление иммунной функции при помощи витамина Е происходит за счет увеличения антиоксидантной защиты клеточных оболочек. Он усиливает способность организма противостоять разрушительному влиянию вредных экологических факторов, вирусов. Повышение иммунитета также обеспечивают витамины В2, В6, В12. влияние на иммунитет заключается в способности улучшать противомикробную защиту, увеличивать выработку Т и В-лимфоцитов, которые борются с патогенными микроорганизмами [2].

Одним из способов решить проблематику сниженного иммунитета является разработка обогащенного витаминами и минеральными веществами кондитерского изделия. Одной из важных задач, стоящих перед кондитерской промышленностью, является разработка новых видов изделий повышенной пищевой и биологической ценности.

Многочисленные исследования показывают, что разработка технологии обогащенной карамели является целесообразной, так как доля респондентов, которые покупают эти изделия раз в неделю, составляет более 30 %. Предпочтения потребителей в отношении вида карамели показали, что обогащать следует леденцовую карамель, так как ее предпочитают 77,8 %. С учетом результатов маркетинговых исследований в качестве объекта обогащения была выбрана карамель леденцовая [3].

На основании анализа пищевой ценности различного сырья для моделирования рецептуры обогащенной карамели были выбраны шиповник, облепиха, черная смородина, которые в свою очередь богаты витаминами А, С, В2, В12, Е. Внесение данных компонентов в виде сока на стадии охлаждения карамели, позволит предотвратить разрушение витамина С за счет понижения температуры карамельной массы.

Список литературы

1. Всемирная организация здравоохранения. Проблемы здравоохранения [Электронный ресурс]: – режим доступа: <https://www.who.int/ru/news-room/spotlight/ten-threats-to-global-health>
2. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации / Методические рекомендации 2.3.1.0253-21.- 2021.
3. Н.А. Фролова, И.Ю. Резниченко, Н.Ф. Иванкина Анализ потребительских предпочтений жителей амурской области в отношении карамели, обогащенной биологически активными веществами из растительного и животного сырья / Н.А. Фролова, И.Ю. Резниченко, Н.Ф. Иванкина // Техника и технология пищевых производств. – 2012.

НОВОВВЕДЕНИЯ В СПОРТИВНОМ ПИТАНИИ ДОБАВКИ В СПОРТЕ

Н.В. Тычинин

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Нововведение — внедрённое или внедряемое новшество, обеспечивающее повышение эффективности процессов и (или) улучшение качества продукции, востребованное рынком. Примером инновации является выведение на рынок продукции (товаров и услуг) с новыми потребительскими свойствами или повышение эффективности производства той или иной продукции.

Спортивные добавки предназначены не только для профессионалов, но и для спортсменов любителей и тех кто ведет активный образ жизни. Функции добавок – улучшить спортивные достижения, поддержать организм и укрепить здоровье. Добавки помогают достичь разных целей: повысить силу и выносливость, ускорить рост мышц и увеличить их объем, нормализовать обмен веществ.

Чаще всего в добавках используются основные пищевые вещества: белки, жиры, углеводы, витамины, минералы, аминокислоты.

Основная цель добавок – сбалансировать питание. Хороший и качественный рацион они не заменят, но помогут исправить его так, чтобы вы получали вещества в необходимом количестве.

Обычные продукты по своим биологическим, пищевым свойствам и химическому составу являются сложными естественными смесями. Отдельную группу среди них составляют продукты, являющиеся источниками биологически активных компонентов - витаминов и микроэлементов. К биологически активным компонентам относятся также незаменимые аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты, фосфатиды и другие жироподобные вещества.

За последние 100 лет человечеству удалось сделать большой шаг вперед в понимании того, как и почему различные продукты питания и пищевые добавки могут помочь спортсменам в улучшении их физических и спортивных показателей. Возможно, что большая значимость для атлетов и огромное количество информации, полученной из историко-научных источников, привели к началу производства специального спортивного питания.

Питание является одним из важнейших факторов, влияющих на показатели физической деятельности спортсменов. Повышенные физические нагрузки, несомненно, связаны с большим расходом энергии, а значит необходимостью большего количества ценных пищевых веществ в рационах и продуктах для создания условий, в достижении желаемого спортивного результата и восстановления организма после интенсивных нагрузок.

Богатый химический состав бобовых культур, а именно высококачественный белок и высокий уровень пищевой и биологической ценности, позволяет использовать их в рационах питания спортсменов с повышенной физической нагрузкой. Среди известных бобовых культур (soя, чечевица, горох, фасоль, нут) особую популярность в последнее время приобретает чечевица, ввиду ее известных преимуществ – большего количества белка сбалансированным аминокислотным составом, наличия фолиевой кислоты в составе бобов, низкого содержания олигосахаридов (углеводов, вызывающих кишечный метеоризм) и невысокой массовой доли жира, что особо важно для спортсменов, регулирующих массу тела. [1,2]

В свою очередь, несомненно важным аспектом является уровень биологической ценности продукта, так как обогащение организма незаменимыми аминокислотами, витаминами и минеральными веществами, включая макро- и микроэлементы, необходимо для создания оптимальных условий мобилизации и утилизации энергетических субстратов, для восполнения потерь солей и для активизации белкового обмена. [3]

Исследованиями ученых Воронежского государственного университета инженерных технологий доказана эффективность проращивания бобов чечевицы, как фактора повышения ее пищевой и биологической ценности. [4,5] В ходе экспериментальных

исследований установлено, что в зерне чечевицы после проращивания увеличивается содержание белка, в разы увеличивается содержание минеральных веществ и витаминов, уменьшается количество олигосахаридов в углеводной фракции – анталиментарного фактора бобовых. (табл. 1)

Таблица 1.Изменение химического состава семян чечевицы

Показатели	содержание, в 100 г продукта	
	До проращивания	После проращивания
Белки, г	26,15	29,56
Жир, г	1,2	1,1
Углеводы, г в том числе глюкоза	53,7	41,06
	8,45	13,64
Минеральные вещества, мг		
кальций	84,23	84,62
фосфор	401,16	400,3
магний	78,9	76,3
железо	12,06	12,32
натрий	56,12	55,91
калий	659,18	659,51
Витамины, мг		
В1	0,5	0,78
В2	0,21	0,48
РР	1,8	2,21
С	-	0,04
β- каротин	0,03	0,08

Весьма полезным оказалось проращивание для улучшения органолептических показателей - вкуса и аромата, нивелирующих выраженные свойства бобовых. Это способствует формированию аппетита, а следовательно улучшается перевариваемость и усвояемость за счет стимулирования выделения пищеварительных соков.

Аминокислотный состав зерна после проращивания становится более сбалансированным (табл. 2). В частности можно отметить существенное увеличение лизина и триптофана – наиболее ценных и дефицитных аминокислот, которые участвуют в формировании клеточных белков, костной ткани и серотонина (гормона счастья и настроения) в организме человека. [4,5]

Таблица 2. Изменения в аминокислотном составе

Аминокислота	До проращивания	После проращивания
незаменимые	10561	16971
лизин	2398	2787
метионин	451	719
треонин	1274	1847
триптофан	169	298
фенилаланин	1061	1412
заменимые и полузаменимые	12747	15768
аспарагиновая кислота	2237	3486
глицин	1109	1759
глутаминовая кислота	3630	3897

Таким образом проращивание позволяет не только улучшить аминокислотный состав белка, увеличить количество витаминов и минералов, но и снизить количество олигосахаридов в углеводной фракции, что несомненно улучшит потребительские свойства как бобов, так и продуктов с их содержанием.[5]

В ходе эксперимента отмечено, что замена животного белка растительным не сказывается отрицательно на показателях эффективности физической деятельности, даже наоборот, многие показатели улучшились. Кроме того достигнута цель – снижение массы тела спортсмена готовящегося к Чемпионату России (категория 97 кг.). До замены рациона – 102,3 кг, через 15 дней

питания по новому рациону - 100 кг, через 30 дней после замены рациона- 97 кг.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что использование пророщенных зерен чечевицы в рационах питания систематически тренирующегося человека (спортсмена) позволит лучше переносить максимальные и субмаксимальные нагрузки в спорте, даст возможность уменьшить утомляемость, повысить работоспособность на тренировке, снизить массу тела.

Появление и распространение добавок в практике спорта вызвано рядом конкретных обстоятельств.

Главное состоит в том, что с помощью привычных продуктов питания, даже обладающих высокой биологической ценностью, нет возможности компенсировать значительные суточные энергозатраты у спортсменов и связанный с ними расход пластических веществ. Большая потребность в витаминах и минеральных веществах у спортсменов также не всегда возмещается при традиционном питании. Это происходит потому, что интенсивность, длительность и многократность ежедневных тренировок не оставляет времени на нормальную ассимиляцию основной пищи в желудочно-кишечном тракте и на полноценное снабжение всех органов и тканей необходимыми веществами.

Такие изменения в обмене веществ приводят к снижению скорости восстановления энергетических и пластических ресурсов в организме, что отражается на спортивной работоспособности, затрудняет рост спортивных результатов.

Добавка может обеспечить спортсмена дополнительной энергией и необходимыми питательными веществами. Но зачастую те же самые добавки могут навредить ему, особенно в тех случаях, когда становятся причиной нарушения антидопинговых правил, когда страдает не только здоровье спортсмена, эффективность подготовки, но и его репутация. Каждый раз, принимая решение об использовании добавок в процессе подготовки, спортсмен должен оценить не только возможное влияние ингредиентов, входящих в состав добавки, на различные стороны подготовки, но и их антидопинговую безопасность.

Более или менее приемлемые доказательства эффективности в спорте существуют только для очень небольшого перечня добавок.

Влияние добавок на различные стороны подготовки и здоровье спортсмена зависит не только от их состава, но также от индивидуальных генетических особенностей каждого спортсмена, его микробиома (суммы геномов микробиоты) и диетических привычек. Индивидуальные особенности питания способны влиять на экспрессию генов и на микробиоту (совокупность микроорганизмов отдельных органов и систем человека), что, в свою очередь, может влиять на ответ организма на принимаемые добавки. В то время как вариации генома между отдельными людьми составляют менее 0,01%, вариации микробиоты являются гораздо более значимыми - 80-90%. Последние данные свидетельствуют о том, что оба эти фактора могут влиять на подготовку спортсмена.

При использовании добавок в основе выбора должны лежать безопасность, эффективность, а также соответствие виду спорта (характеру расходования энергии) и индивидуальная потребность спортсмена.

Это означает, что ингредиенты, входящие в состав препарата, могут не соответствовать веществам, указанным на его упаковке. В некоторых случаях среди субстанций, не указанных на упаковке, могут быть запрещенные, в соответствии с антидопинговыми правилами. Значительная часть положительных результатов допинг-контроля является следствием использования некачественных пищевых добавок. Нельзя относиться к пищевым добавкам как к универсальному средству, которое можно использовать самостоятельно без консультаций врача. Это может быть опасно для здоровья и для спортивной карьеры. В заключение следует отметить, что использование добавок в питании спортсмена никоим образом не должно превалировать над обычной пищей. Основная часть питательных веществ, витаминов, микроэлементов должна поступать в организм в составе продуктов питания, так как использование даже всех имеющихся добавок в комплексе не будет являться полноценным и сбалансированным питанием. Основной акцент в организации питания спортсмена необходимо сделать на употреблении высококачественных продуктов с большим содержанием в них биологически активных веществ необходимых для нормальной жизнедеятельности. Также на разнообразии рациона питания и своевременного поступления пищи в организм.

Каждый участник, тренер и представитель делегации обязан соблюдать требования о запрете применения допинговых средств и методов в соответствии приказом Минспорта России от 9 августа 2016 г. № 947 «Об утверждении Общероссийских антидопинговых правил», и требованиями Всемирного антидопингового агентства. За честный и здоровый спорт.

Список литературы

1. Антипова Л.В. Оценка потенциала источников растительных белков для производства продуктов питания [Текст] / Л.В. Антипова // ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ: Ежемесячный научно - производственный журнал. - 2013. - N 8. - С. 10-12. - ISSN 0235-2486ББК 36
2. Текстураты растительных белков для производства продуктов питания [Текст] / Л. В. Антипова, И. Н. Толпыгина, Мартемьянова Л.Е. // ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ: Ежемесячный научно - производственный журнал. - 2014. - N 2. - С. 20-23. - ISSN 0235-2486. – УДК 37.2
3. Питание спортсменов: зарубежный опыт и практические рекомендации. / Борисова О.О.// - М.: Советский спорт, 2007
4. Влияние проращивания на свойства растительных белков семян чечевицы /Антипова Л.В., Кучменко Т.А., Мищенко А.А., Осипова Н.А.// Известия вузов: науч.журн. № 4 (358), — М., 2017. — С. 21-25.
5. Пророщенные бобы чечевицы: ценность и перспектива использования / Л.В. Антипова, Т.А Кучменко, А.А. Мищенко, Н.А. Осипова // Материалы IV Международной научно-технической конференции:«Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение», - М., 2016. – С. 72-76.
6. Спортивное питание и единоборства (4mma.ru)
7. Биологически активные добавки в спорте (re-sport.ru)

УДК 664.681.15

УДК 640.43

РЕАЛИЗАЦИЯ ХИЛИНГ-КОНЦЕПЦИИ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ В ГОСТИНИЦЕ

И.В. Сергиенко, М.Е. Успенская

*ГАОУ ВО «Московский государственный университет спорта
и туризма», Москва, Россия*

Комфортное проживание в современной гостинице напрямую связано с качеством питания и сервиса.

Такая тенденция обусловлена ориентацией общества на здоровый образ жизни и внимательным отношением гостей отелей к собственному здоровью. Если раньше при выборе отеля посетитель ориентировался на уровень сервиса, то современному гостю необходимо быть уверенным, что и на отдыхе он сможет продолжить следовать своим пищевым привычкам, заниматься спортом, посещать спа-процедуры. Зачастую предпочтение отдается отелю, который реализует принципы рационального питания..

Подобный спрос требует соответствующих предложений: бизнес реагирует на запросы гостей диверсификацией услуг и их интеграцией в рамках комплексного подхода, включающего в себя наряду с физическими, физиотерапевтическими, косметическими методиками опции здорового сбалансированного питания.

В связи с этим, актуальна разработка систем питания в отелях, соответствующих жизненной позиции гостей в вопросах питания и здоровья. Среди современных трендов как наиболее гармоничные можно выделить концепции healing и well-being, представляющие собой оздоровительные практики, включающие сбалансированное питание.

Предоставление услуг питания в гостиницах осуществляется в формате шведского стола, для которого характерно использование широкого ассортимента различных

закусок, блюд, мучных кондитерских изделий и напитков, что позволяет индивидуализировать питание гостей в соответствии с их предпочтениями.

В этом случае в ассортимент кулинарной продукции следует включать полезные продукты: гипоаллергенные, безлактозные, безглютеновые, низкокалорийные, с пониженным содержанием жиров и сахара.

Так, например, для формирования десертного сегмента шведского стола целесообразно включить мучные кондитерские изделия с овощным и плодово-ягодным пюре. Например, печенье на основе тыквенно-морковного пюре, которое характеризуется пониженным содержанием сахара (снижено на 60%).

Внесение в рецептуру печенья тыквенно-морковного пюре обеспечивает высокие органолептические показатели и потребительские достоинства продукта -значительно усилился аромат и вкус, отмечается ровная и гладкая поверхность печенья, а также мелкопористой структуры готовых изделий (рис. 1).

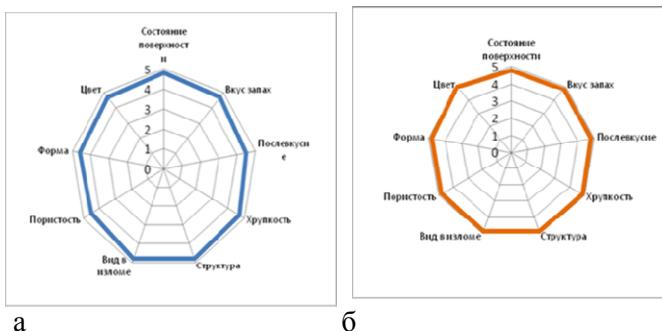


Рисунок 1 - Профилограммы органолептической оценки печенья: а – контроль (печенье без добавок); б –печенье на основе тыквенно-морковного пюре

Благодаря использованию тыквенно-морковного пюре цвет готовых изделий становится более насыщенным и приятным, что говорит о целесообразности применения данных ингредиентов.

Употребление 100 г печенья обеспечивает 44 % рекомендуемой нормы среднего суточного потребления β -каротина. Энергетическая ценность 100 г предлагаемого печенья с тыквенно- морковным пюре составляет 460 ккал (1920

кДж), что компенсирует суточную потребность человека в энергии на 18%.

Помимо высокой биологической ценности печенье обладает оптимальными технологичными свойствами- форма плоская, с хрупкой, рассыпчатой, равномерной пористой структурой, долго сохраняет свои потребительские свойства. Технологичность процесса изготовления печенья позволяет вырабатывать его в условиях кондитерских цехов ресторанов при гостиницах.

Предложенное печенье соответствует понятию обогащенного и может быть рекомендовано к включению в меню рационов питания в барах и ресторанах гостиниц, а также в составе ланч-боксов.

Список литературы

1. Пигарева, А. П. Организация питания в гостиничной индустрии / А. П. Пигарева. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 3 (398). — С. 192-193. — URL: <https://moluch.ru/archive/398/88115/> (дата обращения: 12.12.2022)

2. Егорова, С. В. Создание функционального продукта на основе зерновой смеси для галет людям с интенсивными нагрузками / С. В. Егорова, А. А. Марьинская, И. В. Сергиенко // Товаровед продовольственных товаров. – 2021. – № 10. – С. 764-767. – DOI 10.33920/igt-01-2110-07. – EDN DKYMPU.

3. Технологии гостиничной деятельности : Учебное пособие для направления бакалавриата «Гостиничное дело» / Е. Ю. Никольская, М. Е. Успенская, Д. В. Галкин, Л. И. Скабеева. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус", 2021. – 298 с. – (Бакалавриат). – ISBN 978-5-406-07338-4. – EDN GGUZHL.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЙОГУРТА ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

А.Ш. Абдуллаев, К.Ю. Уткина

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им.К.Г.Разумовского (ПКУ)»,
Москва, Россия*

Изобретение относится к молочной промышленности и может быть использовано при производстве кисломолочных продуктов функционального лечебно-профилактического назначения для спортсменов и лиц с высокой физической нагрузкой.

Использование пробиотического комплекса «Биовестин» приводит к эффекту синергизма, который ведет к нормализации естественной микрофлоры кишечника, к гибели болезнетворной флоры и росту полезной, в результате повышается иммунный статус организма. Магний и L – карнозин повышают стрессоустойчивость и клеточное дыхание. Для улучшения органолептических свойств продукта применяется вяленая малина или земляника.

В тренировочной и соревновательной деятельности довольно часто возникают ситуации, связанные с продолжительными переездами и авиаперелетами. Изменения повседневной обстановки способствуют так же нарушениям микроэкологии спортсменов, что, в свою очередь, является эндозоологическим фактором. Усиление внимания к проблеме связано и с тем, что постоянные физические и психоэмоциональные нагрузки, которые оказывают влияние на организм спортсмена, не могут протекать бесследно для него. К этим условиям принадлежат перестройки нервной, иммунной, мышечной, и пищеварительной систем, которая, в свою очередь, несет огромное значение для энергетического баланса - восстановления энергии.

Одним из важных специфических компонентов, состоящих из остатков аминокислот β-аланина и гистидина, является L - карнозин. Он обнаружен в высоких концентрациях в мышцах и тканях мозга и необходим для повышения выносливости и сокращения времени, необходимого для отдыха и восстановления после тренировок. Человек может получать карнозин из пищи животного происхождения – козьего молока. Коллектив итальянских ученых исследовал содержание карнозина в молоке овец [8]. Для этой цели была использована высокоэффективная жидкостная хроматография. Подвижной фазой служила система ацетонитрил - смесь растворов хлороводородной кислоты (6 мМоль/л) и натрия хлорида (0,48 мМоль/л) (5%:95%>об.). Температура колонки – 50°С. Детекция осуществлялась спектрофотометрически после обработки элюатов о-фталевым ангидридом. Содержание карнозина в молоке составило $9,17 \pm 0,89$ мМоль/мл [1].

Таким образом, для спортсменов и лиц с высокими физическими нагрузками, требуется продукт с высоким содержанием пробиотика, магния и L – карнозина.

По нашему мнению, назрела острая необходимость разработки кисломолочного продукта, позволяющего спортсменам и лицам с высокой физической нагрузкой улучшить состояние желудочно-кишечного тракта, снижать утомляемость в условиях большой физической и нервной нагрузки.

Т.к. в козьем молоке больше: витамина В6, отвечающего за нервную и иммунную системы и регенерацию тканей на 25 % и витамина А, он же ретинол, необходим для хорошего зрения, иммунитета на 47 %. Поэтому основой для разработки йогурта будет взято козье молоко.

Технический результат достигается тем, что при производстве продукта используют пробиотический комплекс «Биовестин» и магния. Основой для продукта будет служить козье молоко, в котором содержание L – карнозина, витамина В6 и витамина А больше, по сравнению с коровьим.

Использование пробиотического комплекса «Биовестин» и закваски, состоящей из бифидобактерий *Vifidumlongum*ssp. *longum* МС-42, регулятор кислотности натрий гидрокарбонат,

приводит к эффекту синергизма, который приводит к нормализации естественной микрофлоры кишечника, к гибели болезнетворной флоры и росту полезной, в результате повышается иммунный статус организма. Магний и L – карнозин повышают стрессоустойчивость, повышают клеточное дыхание.

Задача изобретения – расширение ассортимента кисломолочных продуктов функциональной лечебно-профилактической направленности для спортсменов и лиц с высокой физической нагрузкой.

Пастеризуют обезжиренное козье молоко при температуре 82-86°С с выдержкой 2-3 сек, вносят сухое обезжиренное молоко, производят нормализацию смеси; гомогенизируют смесь при температуре 55-65°С и давлении 15,0±2,5 МПа; пастеризуют молочную смесь при температуре 90-94°С с выдержкой 2-3 сек. и охлаждают до температуры 38-42°С. Далее в молочную смесь вносят закваску, состоящую из штаммов бифидобактерий *Bifidum longum*ssp. *longum* МС-42, регулятор кислотности натрий гидрокарбонат.

В качестве наполнителя вводят 500 мг на литр молочной смеси нанокапсул солей магния, а именно наноструктурированного карбоната магния в каррагинане либо наноструктурированного карбоната магния в альгинатенатрия, либо наноструктурированного карбоната магния в конжаковой камеди,

Для улучшения органолептических качеств добавляется валеная земляника или малина (10% от массы смеси).

Смесь из валеной земляники или малины добавляется в потребительскую упаковку (например, стеклянную баночку или пластиковую емкость). Сквашивают при температуре 38-42°С до кислотности сгустка 75°Т, готовый продукт охлаждают и хранят при температуре 2-6°С.

Примеры осуществления способа.

ПРИМЕР 1.

В подготовленную для заквашивания смесь козьего молока вводят 1 г активированной закваски для йогурта (болгарская палочка, молочнокислый стрептококк, ацидофильная палочка), а затем в качестве добавки вводят 500 мг

наноструктурированного карбоната магния в каррагинане, сквашивают в течение 8 ч при температуре 40-41°C, причем спустя 3 ч после начала заквашивания смесь перемешивают. Перемешивание второй раз осуществляют за час до окончания процесса заквашивания, после чего охлаждают до температуры 6°C и разливают.

При этом наноструктурированный карбонат магния в каррагинане получают по способу, описанному в патенте РФ №2568832, путем диспергирования карбоната магния в суспензию каррагинана в бутаноле в присутствии препарата E472c в качестве поверхностно-активного вещества при соотношении карбонат магния: каррагинан равном 1:3, перемешивания со скоростью 1200 об/с, и добавления 1,2-дихлорэтана, после чего полученную суспензию отфильтровывают и сушат при комнатной температуре.

ПРИМЕР 2.

В подготовленную для заквашивания молочную смесь вводят 1 г активированной закваски для йогурта (болгарская палочка, молочнокислый стрептококк, ацидофильная палочка), а затем в качестве добавки вводят 500 мг микрокапсул карбоната магния в альгинате натрия, сквашивают в течение 8 ч при температуре 40-41°C, спустя 3 ч после начала заквашивания, смесь перемешивают. Перемешивание второй раз осуществляют за час до окончания процесса заквашивания, после чего охлаждают до температуры 6°C и разливают.

При этом микрокапсулы карбоната магния в альгинате натрия получают по патенту РФ 2545776, путем диспергирования 1 грамма карбоната магния в суспензию альгината натрия в изопропанол, содержащую 1 г или 3 г альгината натрия, в присутствии 0,01 г препарата E472c, добавлении при перемешивании со скоростью 1200 об/с, и добавления 4 мл или 6 мл хлороформа соответственно, после чего полученную суспензию отфильтровывают и сушат при комнатной температуре [3].

ПРИМЕР 3.

В подготовленную для заквашивания молочную смесь вводят 1 г активированной закваски для йогурта (болгарская

палочка, молочнокислый стрептококк, ацидофильная палочка), а затем в качестве добавки вводят 500 мг наноструктурированного карбоната магния в конжаковой камеди, сквашивают в течение 8 ч при температуре 40-41°C, спустя 3 ч после начала заквашивания смесь перемешивают. Перемешивание второй раз осуществляют за час до окончания процесса заквашивания, после чего охлаждают до температуры 6°C и разливают.

При этом наноструктурированный карбонат магния в конжаковой камеди получают по патенту РФ № 2569735, путем диспергирования карбоната магния в суспензию конжаковой камеди в изопропанол, при массовом соотношении ядро:оболочка 1:3, в присутствии препарата E472с, добавлении при перемешивании со скоростью 1200 об/с, в качестве поверхностно-активного вещества при перемешивании 1200 об/с, далее приливают четыреххлористый углерод, после чего полученную суспензию отфильтровывают и сушат при комнатной температуре[2].

Полученный по приведенным примерам йогурт характеризуется содержанием магния в количестве 60мг на 100 мл готового продукта, что в четыре раза превышает содержание магния в обычном йогурте. Высокое содержание магния обусловлено повышенной его потребностью спортсменами и лицами с высокими физическими нагрузками.

Физико-химические и органолептические показатели полученного йогурта представлены в таблице 1 и 2.

Таблица 1 - Физико-химические свойства

Пример.– характерис- тика	Продолжитель- ность сквашивания	Активная кислотность, рН	Продолжитель- ность хранения, сут.
1 Пример	8 дней	5,0	14
2 Пример	8 дней	5,1	14
2 Пример	8 дней	4,9	14

Как видно из таблицы 1, кислотность полученного по приведенным примерам йогурта, несколько выше, чем обычного йогурта, который варьируется в границах 4.0-4.5 рН.

Йогурт, полученный с использованием добавки по примерам 1-3, характеризуется органолептическими и физико-химическими показателями качества, соответствующими нормам ГОСТ Р 51331-99 «Продукты молочные. Йогурты. Общие технические условия» [4].

Однако возможные варианты воплощения изобретения не ограничиваются указанным содержанием магния, т.к. вполне возможно получение йогурта и с другим содержанием магния при условии сохранения физико-химических и органолептических показателей готового продукта.

Таким образом, предложенный способ получения йогуртов может быть использован для функционального питания для спортсменов и лиц с высокой физической нагрузкой.

Список литературы

1. Иорданская Ф.А., Оценка специальной работоспособности спортсменов разных видов спорта [Текст]/ Ф.А. Иорданская – Москва: Просвещение, 1993. - 40 с.
2. Попова Т.С., Нутритивная поддержка больных в критических состояниях [Текст]/ А.Е. Шестопалов, Т.Ш. Тамазашвили, И.Н. Лейдерман. — Москва: Вести, 2002. — 320 с.
3. Журнал микробиологии [Текст]: Характеристика биологических препаратов и пищевых добавок для функционального питания и коррекции микрофлоры кишечника/ Коршунов В.М., Б.А. Ефимов, А.П. Пикина. — Москва, Государственный медицинский университет, Институт медико-социальной реабилитологии, 2000. — № 3. —91 с.
4. ГОСТ 31981-2013. Йогурты. Общие технические условия. - Введен 2014-05-01. - Москва: Стандартинформ, 2019. 10 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕЙРОТРОПНЫХ ПИЩЕВЫХ МИКРОНУТРИЕНТОВ НА КОГНИТИВНУЮ РАБОТУ МОЗГА ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

М.В. Филатов, М.В. Чубарова, О.А. Орловцева

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет
технологий и управления им.К.Г.Разумовского (ПКУ)»,
Москва, Россия*

В настоящее время мало затрагивается тема, связанная с высокими учебными нагрузками (ВУН), но данная проблема является острой в течении последних десятилетий. В связи с высокой нагрузкой на когнитивную работу головного мозга ребенка возникают медицинские последствия, негативно влияющие на заболеваемость детского населения. В связи с низким темпом снижения заболеваемости детей данная проблема остается актуальной.

Согласно статистическим данным Министерства здравоохранения Российской Федерации в период с 2010 по 2018 год Общая заболеваемость детей в возрасте 0-14 лет на 100 000 населения снизилась на 6,71%, общая заболеваемость детей в возрасте 15-17 лет на 100 000 населения снизилась на 0,78%. Исходя из данных показателей можно сделать вывод, что статистика заболеваемости снижается, но медленными темпами, поскольку уделяется мало внимания ВУН и их влиянию, оказываемого на детей младших и старших классов[1].

ВУН напрямую зависят от высоких нагрузок детей школьного возраста. Согласно данным Института возрастной физиологии РАО, Научного центра охраны здоровья детей и подростков РАМН, с учетом домашних заданий рабочий день современного школьника составляет 9-10 часов в начальной, 10 - 12 - в основной и 13 - 15 часов в полной средней школе, что влечет за собой большую утомляемость, сопровождаемую

иммунными и гормональными дисфункциями, что приводит к низкой сопротивляемости болезням [2].

ВУН связаны с большим количеством факторов, влияющих на психоэмоциональные и физические нагрузки на детей школьного возраста, к таким факторам относятся:

1. Повышенный спрос населения на получения детьми высшего образования

2. Ориентацией процесса обучения на когнитивно успешных учеников

Высокий объем учебной деятельности является первичным фактором, оказывающим патологическое влияние, вследствие переутомления, связанного с избыточным объемом нагрузок на когнитивную сферу, а также недостаточным временем на восстановление мозговых ресурсов и усвоение полученной суточной информации. Превышение суммарного времени на учебную деятельность приводит к снижению когнитивной деятельности, возрастанию психоэмоционального стресса и как следствие раздражимости. При длительных ВУН формируется систематическая усталость организма, что снижает когнитивную деятельность даже при длительном отдыхе, и возвращает организм в состояние сниженной работоспособности.

Зачастую стрессы совместно с переутомлением, вызванным ВУН, формируют особо-сильный вид истощения, называемый неврастением.

Состояние питания детей школьного возраста является самым недооцененным и важным фактором при ВУН, в связи с неоцененностью он также является самым распространенным среди школьников [3]. На сегодняшний день обеспеченность витаминами и минеральными веществами у детей школьного возраста составляет 20-40%, а белково-витаминный дефицит испытывают 90% детей России [4]. Согласно данным российских исследований у 69% детей наблюдается нарушение пищевого поведения [5], как следствие несбалансированность рациона питания, что вызывает дефицит, у детей школьного возраста, нейротропных витаминов и минеральных веществ, необходимых для стимуляции когнитивной деятельности.

Нейротропы - это психоактивные витамины, минеральные или витаминоподобные вещества естественного или искусственного происхождения, которые оказывают влияние на функционирование центральной нервной системы, приводя к изменению психического состояния, они могут как угнетать так и стимулировать передачу нервного возбуждения в различных отделах (центральной) нервной системы, понижать или повышать чувствительность нервных окончаний в периферических нервах, воздействовать на разные типы рецепторов синапсов. К таким витаминам относятся: В1, В6, В12, минеральные вещества: магний, кальций, железо, цинк, фосфор. [6]

Среди всех детей школьного возраста у 30-40% наблюдается дефицит витаминов группы В. Симптомы дефицита неротропных витаминов и минеральных веществ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Симптомы дефицита нейротропных микронутриентов

Микронутриент	Симптомы
Витамин В1	Ослабление когнитивных функций (снижение памяти)
Витамин В6	Заторможенность, утомляемость
Витамин В12	Усталость, ухудшение памяти, спутанность сознания
Магний	Утомляемость и апатия
Кальций	Усталость, быстрая утомляемость
Железо	Усталость, сонливость, низкая работоспособность, частые головокружения, головная боль
Цинк	Усталость, сонливость, низкая работоспособность, частые головокружения, головная боль
Фосфор	Невроз

Основные свойства нейротропных витаминов и минеральных веществ заключаются в:

- витамин В1 играет важную роль во всех видах обмена, повышает устойчивость организма к различным заболеваниям, а также принимает участие в миелинизации волокон периферических нервов.

- витамин В6 регулирует обмен белков, жиров и углеводов. Его уровень в организме способствует усвоению ненасыщенных жирных кислот. Большая часть пиридоксина, поступающего в организм, необходима для питания нервных клеток глюкозой.

- витамин В12 оказывает влияние на нормализацию работы нервной системы, улучшению памяти и образования эритроцитов, развития нейронов и синтеза ДНК [7].

- магний (Mg) увеличение уровня его содержания в нейрональных клетках может увеличить плотность и пластичность синапсов, улучшая общую когнитивную функцию

- кальций (Ca) способствует быстрому снижению когнитивных функций, что позволяет перейти мозговой активности со стадии когнитивной деятельности в стадию анализа и усвоения полученной информации.

- железо (Fe) способствует улучшенному усвоению и анализу информации, способствует нормализации работы центральной нервной системы.

- цинк (Zn) улучшает когнитивные функции (мышление, память, настроение, внимание), способствует нормализации работы мозжечка, что влияет на координацию движений, а также поддерживает иммунную систему и противовирусную активность.

- фосфор (P) способствует усвоению витаминов группы В, стимулирует когнитивную деятельность головного мозга [8].

Исходя из перечисленных свойств можно сделать вывод, что детям школьного возраста необходимо повышенное потребление, от суточной нормы, данных нейротропных витаминов и минеральных веществ в периоды ВУН, с целью снизить развития патологий нервной системы и когнитивных функций головного мозга.

С целью рассчитать среднюю суточную потребность в нейротропных пищевых микронутриентах был проведен анализ исследований по изучению дозировки при ВУН.

При проведении исследования в Испании применяли высокие дозировки витамина В6 при тиках – 2 мг/кг в сутки, что в 25-50 раз превышает среднюю суточную норму потребления данного витамина [9].

При исследовании в США использовали витамин В12 у детей с аутизмом, дозировка составляла 75 мкг/кг, что превышает суточную потребность в данном витамине в 10-20 раз. У 7 из 48 участников были замечены побочные эффекты в виде гиперактивности и нарушении сна [10].

При плацебоконтролируемом исследовании, проводимом в Аризоне, применялся витаминно-минеральный комплекс, с содержанием витамина В6 – 30 мг, с превышением суточной нормы в 15-30 раз и витаминов В12 – 1200 – 1600 мкг, с превышением суточной нормы потребления в 200-300 раз [11].

Итоги данных исследований показали, что при высоких когнитивных нагрузках превышение дозировок, в 2-5 раз от суточной нормы, является безопасным, улучшается сон и гастроинтестинальную симптоматику, но дозировки нуждаются в индивидуальной корректировке, поскольку могут быть спровоцированы побочные эффекты, индивидуальные для каждого организма.

Касаемо минеральных веществ было проведено исследование влияния магния с рекомендуемыми нормами потребления от 10 до 30 мг/кг в сутки, что превышает суточную потребность организма в данном микронутриенте в 3-6 раз [12, 13].

Исследования влияния дозировки для других нейротропных витаминов и минеральных веществ не проводились. Рекомендуемое суточное потребление нейротропных микронутриентов для детей школьного возраста при высоких учебных нагрузках представлено в таблице 2 [14].

Исходя из всего вышесказанного можно сделать вывод, что несмотря на темпы снижения развития заболеваний у детей школьного возраста, проблема остается актуальной, поскольку темпы, с которыми они снижаются слишком низкие.

Таблица 2 – Суточная потребность в нейротропных пищевых микронутриентах.

Пищевые микронутриенты, мг	Возраст, лет		
	7-10	11-13	14-17
Витамин В1	1,1	1,3	1,4
Витамин В6	1,5	1,7	1,8
Витамин В12	2,0	3,0	3,0
Магний	250,0	300,0	400,0
Кальций	1100,0	1200,0	1200,0
Фосфор	1100,0	1200,0	1200,0
Железо	12,0	15,0	18,0
Цинк	10,0	12,0	12,0

Для детей подверженных ВУН необходимо корректировать время когнитивных нагрузок и время отдыха, а также следить за сбалансированностью своего рациона питания, поскольку возрастает потребность в нейротропных витаминах и минеральных веществах, при необходимости допускается превышение суточных потребностей в таких микронутриентах в 2-5 раз без возникновения критических последствий.

Список литературы

1. Основные показатели здоровья матери и ребенка, деятельность службы охраны детства и родовспоможения в Российской Федерации. — М.; 2018. Доступно по <https://minzdrav.gov.ru/ministry/61/22/stranitsa-979/statisticheskie-i-informatsionnye-materialy/statisticheskiy-sbornik-2018-god> Ссылка активна на 04.12.2022.

2. Петрова Н.Ф. Горювая В.И. Современная школа и проблема здоровья учащихся // Успехи современного естествознания – 2005. – № 11 – С. 73-75

3. Гирш Я.В., Герасимчик О.А., Юдицкая Т.А. Типы пищевого поведения у подростков с различной массой тела // Системная интеграция в здравоохранении – 2014. - №1(23) – С.1-7

4. Коровина Н.А., Захарова И.Н., Заплатников А.Л., Обынчная Е.Г. Коррекция дефицита витаминов и микроэлементов у детей // Медицинский совет. — 2013. — № 8 — С.94–98.
5. Ладодо К.С., Боровик Т.Э., Семенова Н.Н., Суржик А.В. Формирование правильного пищевого поведения // Лечащий врач. — 2009. — № 1 — С. 54–57.
6. Шавловская О.А. Витамины группы Вв неврологической практике. // РМЖ. – 2013 - №30 – С.1582.
7. Камчатнов П.Р., Дамулин И.В. Когнитивные нарушения при дефиците витамина в, фолиевой кислоты и гипергомоцистеинемии // Клиницист. – 2015. – №1 – С.18-23
8. Шавловская О.А. Повышение эффективности ноотропной терапии // ConsiliumMedicum. – 2016. - №18 (12) – С.68-72
9. Garcia-Lopez R, Perea-Milla E, Garcia CR, et al. New therapeutic approach to Tourette Syndrome in children based on a randomized placebo-controlled double-blind phase IV study of the effectiveness and safety of magnesium and vitamin B6.// Trials. - 2009. - №10 - 16.
10. James SJ, Melnyk S, Fuchs G, et al. Efficacy of methylcobalamin and folinic acid treatment on glutathione redox status in children with autism. // Am J Clin Nutr. – 2009 - №89(1) - 425–430.
11. Adams JB, Holloway C. Pilot study of a moderate dose multivitamin/mineral supplement for children with autistic spectrum disorder. // J Altern Complement Med. - 2004 - №10(6) - 1033–1039.
12. Студеникин В.М., Турсунхужаева С.Ш., Кузенкова Л.М., и др. Препараты магния в коррекции повышенной возбудимости у детей // Фарматека. — 2013. — № 7 — С. 23–26.
13. Каркашадзе Г.А., Намазова-Баранова Л.С., Мамедьяров А.М., и др. Дефицит магния в детской неврологии: что нужно знать педиатру? // Вопросы современной педиатрии. — 2014. — Т. 13. — № 5 — С. 17–25
14. МР 2.3.1.0253-21. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. // Методические рекомендации Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

**ВЫБОР ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ С ЦЕЛЬЮ
ПРОФИЛАКТИКИ НЕКОТОРЫХ
ЗАБОЛЕВАНИЙ ЗРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ**

*М.В. Чубарова¹, М.В. Филатов¹, О.А. Орловцева¹,
Н.Л. Клейменова²*

¹ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Первый Казачий Университет)», Москва, Россия

²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

В настоящее время кондитерская отрасль представляет собой высокомеханизированное производство, оснащенное современной техникой, поточно-механизированными и автоматизированными линиями для производства различных кондитерских изделий широкого ассортимента, однако, существенным недостатком кондитерских изделий является практически полное отсутствие биологически активных веществ (БАВ) ввиду использования бедного по витаминно-минеральному составу сырья и дополнительного разрушения БАВ в ходе технологической переработки [1].

В связи с этим приоритетным направлением развития кондитерской отрасли остается изыскание новых растительных источников биологически активных веществ, разработка функциональных продуктов питания для обеспечения населения России биологически полноценными продуктами, отвечающими требованиям физиологических норм организма человека, потребностям различных возрастных групп, состоянию здоровья населения.

Одной из проблем в современном мире является возрастающие заболевания зрительной системы. Возрастная макулярная дегенерация (ВМД) – заболевания глаз, являющиеся основными причинами инвалидности и приводящие к слепоте население. Социальная значимость заболевания определяется его высокой

распространенностью; частота заболеваний ВМД в России составляет около 15 человек на 1000 населения и растет параллельно с увеличением возраста больных [2].

Для профилактики и устранения риска развития ВМД в рацион должны входить в достаточных количествах каротиноиды. Это обусловлено тем, что за остроту и цветовое зрение отвечает макула, состоящая из макулярного пигмента (МП), который в свою очередь состоит из трех каротиноидов: лютеина, зеаксантина и мезозеаксантина. МП желтого цвета и поэтому поглощает синий свет, он также является мощным антиоксидантом, способным нейтрализовать свободные радикалы. Синий свет и свободные радикалы способствуют развитию ВМД, вполне очевидно, что макулярный пигмент может сыграть определенную роль в защите от этой патологии. Многие проводимые в настоящее время исследования подтверждают этот факт, а заодно и то, что истощение макулярного пигмента приводит к увеличению риска развития ВМД. Соответственно употребление с пищей лютеина, зеаксантина и мезозеаксантина в необходимом и достаточном количестве поможет предотвратить истощение МП, тем самым предотвратить возникновение ВМД.

Каротиноиды – большой класс тетратерпеноидов, окрашенных соединений от желтого до красного цвета, включающий более 700 химических структур. Некоторые природные каротиноиды оказывают положительное влияние на здоровье человека и в целом считаются безопасными и не требующими токсикологического контроля. Два основных класса каротиноидов – каротины (β - и α -каротины, ликопин) и ксантофиллы (лютеин, зеаксантин, виолаксантин) [3]. Существование большого числа каротиноидов обусловлено различием строения фрагментов X и X', но, следует учитывать наличие нескольких геометрических цис-транс изомеров для каждого из каротиноидов.

Каротиноиды, содержащие ретиноидную структуру, например, β -каротин является предшественником (провитамин) витамина А. Каротиноиды выполняют функции антиоксиданта, ловушки синглетного кислорода и акцепторами свободных радикалов благодаря присутствию многочисленных двойных связей.

Систематическое включение в пищу продуктов с β -каротином снижает риск развития хронических заболеваний.

Известно, что провитаминная и антиоксидантная активность цис-форм каротиноидов слабее, чем у их трансформ. Каротиноиды овощей и фруктов представляет собой преимущественно трансизомер, тогда как синтетические препараты в основном цис-изомеры.

Человек не способен осуществлять биосинтез каротиноидов *de novo* в организме, поэтому поступления данных веществ должен осуществляться с пищей. Многие традиционные продукты содержат каротиноиды в своем химическом составе. Так, например, основными природными источниками β -каротина во многих европейских и азиатских странах являются морковь, тыква и батат. Депо для β -каротина в организме человека являются печень и жировая ткань. По уровню содержания этого каротиноида в плазме крови можно судить о состоянии здоровья и образе жизни индивидуума. Он проявляет такие биологические эффекты как провитаминную активность (А), что способствует профилактике куриной слепоты; антиоксидантную защиту, снижающую риск возникновения рака лёгких у некурящих и сердечно-сосудистых заболеваний; в сочетании с витаминами С и Е, предотвращает развитие остеопороза β -каротин, α -каротин и ксантофиллы (лютеин, зеаксантин).

Лютеин и зеаксантин, в свою очередь, являются важнейшими представителями ксантофиллов. В организме человека они обнаружены в желтом пятне сетчатки глаза. Как и было сказано ранее, участвуют в защите глаз от возрастных патологий (катаракта, макулярная дегенерация и т.д.). Большое количество их содержится в люцерне, календуле, цветках бархатцев, а также в яичном желтке. Только лютеин содержится в зеленых частях растений. Зеаксантин содержится в красном сладком перце, кукурузе и шпинате. Также, ксантофиллы более устойчивы к влиянию ультрафиолетового излучения и стабильнее каротинов. Ксантофиллы, чаще всего, используются в виде красящих веществ в кондитерском производстве, так как являются натуральными и безопасными веществами. В таблице 1 рассмотрены источники каротиноидов: каротины и ксантофиллы, в порядке убывания β -каротина, так как данный каротин имеет наибольшую значимость в организме человека.

Таблица 1 – Источники каротиноидов в продуктах питания.

Наименование продукта	Содержание каротиноидов в 100 г продукта, мг				
	β -каротин	α -каротин	лютеин	зеаксантин	ликопин
Календула	30,9	-	2,5	2,5	336
Цветки бархатцев	30,9	-	1,8	1,8	336
Морковь	12,0	-	0,13	0,13	-
Шпинат	7,2	-	7,8	7,8	-
Тыква	3,1	4,0	1,5	1,5	-
Батат	8,5	0,007	-	-	-
Красный сладкий перец	1,5	0,01	0,02	0,2	-
Люцерна (листья)	0,08	0,006	0,07	0,07	-
Яичный желток	0,08	0,04	0,54	0,54	-
Кукуруза	0,05	0,02	0,3	0,3	-

Таким образом, разработка продуктов функционального назначения, содержащих повышенное содержание каротиноидов, окажут профилактическое действие и снизят риск развития заболеваний зрительной системы человека.

Список литературы

1. Куракина А.Н., Красина И.Б., Архипов В.Ю., Филиппова Е.В. Функциональные ингредиенты в производстве кондитерских изделий. // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 6 (часть 3) – С. 468-472
2. Эфендиева М.Х., Будзинская М.В., Кадышев В.В., Зинченко Р.А., Савочкина О.А., Пупышева А.Д. Молекулярно-генетические аспекты возрастной макулярной дегенерации и глаукомы. // Вестник офтальмологии. – 2019. - №135(3) – С. 121 127

3. Дейнека В.И., Шапошников А.А., Дейнека Л.А, Гусева Т.С., Вострикова С.М., Шенцева Е.А., Закирова Л.Р. Каротиноиды: строение, биологические функции и перспективы применения // Научные ведомости. – 2008. - №6 (46). – С.19-25.

УДК 664.66.022.39

ИНТЕНСИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

В.В. Шейкин

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар, Россия

Образ жизни и питание оказывают огромное значение на сохранение здоровья организма. Правильно организованное питание позволяет снизить риск многих заболеваний, компенсировать энергетические затраты в период экстремального функционирования организма. С этой целью разрабатываются специализированные продукты питания, обеспечивающие нормальное функционирование организма в условиях повышенной потребности в энергии и отдельных веществах. Изготовление данных продуктов требует определенных рецептур, а соответственно и технологий производства, определяющих направленность их действия.

Немаловажным аспектом в разработке специализированных продуктов питания являются, последовательные и исчерпывающие исследования, подтверждающие безопасность БАВ (биологически активных веществ), сохранность данных веществ в продукте и их биодоступность.

Создание специализированных пищевых продуктов базируется на использовании традиционных технологий, модифицированных с учетом особенностей свойств и химического состава инновационных ингредиентов, которые формируют пищевой матрикс, также на технологической совместимости и назначении продукта.

Одним из перспективных направлений в совершенствовании технологии производства специализированных продуктов питания является применение технологии CO_2 -экстракции как при обработке исходного агропромышленного сырья, так и использование CO_2 -экстрактов в рецептуре продуктов для детского, геродиетического и спортивного питания

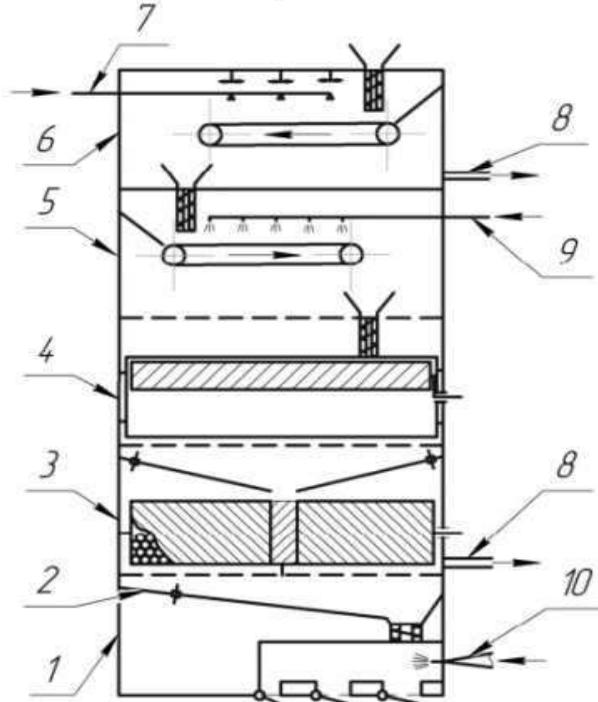
В последние годы, в рамках программы импортозамещения, аграрный и пищевой секторы производства добились значительных результатов. Увеличилось количество выращиваемого агропищевого сырья. Данное сырье необходимо сохранить до последующей переработки. Как показали исследования, одними из лучших являются методы, управляющие тепломассобменом продукции и влияющие на биохимические процессы, которые в ней происходят [2,9]. Одним из таких методов является метод криоконсервирования сырья с использованием в качестве хладагентов азота и диоксида углерода. Учеными кафедры «Технология продуктов питания животного происхождения» КубГТУ обоснован и эмпирически реализован способ обработки агропищевого сырья жидким азотом и диоксидом углерода. Рассмотрена эффективность замораживания агропищевого сырья с использованием внутренней энергии газа, заключенной в избыточном давлении диоксида углерода.

Предложена установка с постадийной подачей диоксида углерода (рисунок 1) [2].

Криогенные технологии позволяют получать тонкодисперсные криопорошки. Данную установку можно эффективно использовать для обработки пряно-ароматического и мелкоплодного растительного сырья. Использование в качестве рабочего агента инертного газа не отражается на качественных характеристиках сырья [0].

Также с помощью жидкого диоксида углерода можно получать чистые экстракты, которые не содержат следов растворителя [0]. Качество сырья, являясь одним из важнейших элементов производства, которое безусловно влияет на технологию и качество готовой продукции. Исследованиями [0] дана оценка особенностей получения нативных пищевых добавок

из пряно-ароматического и лекарственного сырья для обогащения состава пищевых продуктов.



1 – область криосепарации; 2 – лоток с установленной щеткой; 3 – устройство тонкого измельчения с перфорированным дном; 4 – устройство грубого измельчения с перфорированным дном; 5 – отделение криозамораживания с перфорированным дном; 6 – сектор охлаждения; 7 – вход газообразного хладагента для охлаждения; 8 – подача отработанного хладагента на рекуперацию; 9 –подача жидкого хладагента для криоконсервирования; 10 –подача газообразного хладагента для криосепарации

Рисунок 1 – Установка криогенной обработки сырья с постадийной подачей диоксида углерода.

Известно применение CO_2 -экстрактов для обогащения мясорастительных хлебцев и повышения функционально-технологических характеристик готового продукта [0]. В работе [0] представлены результаты замены части рыбного сырья

гороховой мукой, овощами и CO_2 -шротом амаранта. В результате ранее выполненных исследований выявлено, что в результате газожидкостной обработки не происходит изменение общей питательной и биологической ценности продукта и снижение себестоимости изготовления продукта.

Также учеными КубГТУ проведены исследования в области получения натуральных пищевых добавок, добавляемых в первые и вторые обеденные блюда для питания людей, работающих в условиях низких температур [0]. Разработан способ производства новых экструдированных ореховых снеков, рецептура которых включает коллагенсодержащее сырье, орехи трех видов, бобовые зерен, кукурузный крахмал и CO_2 -экстракты. Данный продукт обладает повышенной пищевой ценностью и низкой себестоимостью [0].

Помимо того, что CO_2 -экстракты добавляют в качестве компонентов обогащающих пищевые продукты, их также возможно использовать в качестве натуральных красителей, например окрашивание мяса птицы в рецептуре мясного хлеба из мяса птицы в красный цвет, достигается с помощью CO_2 -экстракта из мицелия гриба *Blakeslea trispora*, содержащего β -каротин и ликопин [0].

В результате проведенного анализа научно-технической литературы определены основные пути интенсификации технологических процессов при производстве специализированных продуктов питания.

На основании вышеописанных научных изысканий можно сделать выводы об актуальности и важности совершенствования технологий продуктов специализированного назначения с добавлением ингредиентов, которые позволяют произвести продукт питания с заданными физиологическими свойствами в соответствии с его целевым назначением.

Базовой основой продукта специализированного назначения (детского, геродиетического, спортивного питания) является адекватное содержание белков, жиров и углеводов, обогащенных криопорошками и CO_2 -экстрактами с антиоксидантными свойствами.

Список литературы

1. Завтраки на основе экструдатов зерна и орехов / А. М. Медведев, С. В. Фомин, А. М. Магомедов [и др.] // Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века : Материалы VII Международной научно-практической конференции, Краснодар, 16–18 сентября 2021 года. – Краснодар: ФГБОУ ВО «КубГТУ», 2021. – С. 264-271.

2. Запорожский, А. А. Особенности формирования информационной компетентности бакалавров и магистров на кафедрах пищевого профиля /А.А. Запорожский, Н.Б. Савицких, Е.В. Шейкина // Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения : Материалы международной научно-практической конференции, Краснодар, 18 мая 2021 года. – Краснодар: ФГБОУ ВО «КубГТУ», 2021. – С. 282-286.

3. Золотокопова С. В. Разработка рецептурного состава и режима стерилизации рыборастворительного паштета / С. В. Золотокопова, Е. Ю. Лебедева, Е. В. Шейкина // Инновации в индустрии питания и сервисе : электронный сборник материалов IV Международной научно-практической конференции, Краснодар, 27 ноября 2020 года. – Краснодар: КубГТУ, 2020. – С. 490-493.

4. Касьянов Г.И., Мишкевич Э.Ю. Научно-экспериментальное обоснование получения овощных порошков из корнеплодов для производства пицеконцентратов первых обеденных блюд специализированного назначения // Вестник КрасГАУ.2018. № 4 (139). –С. 161-169.

5. Косенко О. В. Особенности проектирования стабилизированных пищевых продуктов с использованием мясного, растительного сырья и фитопрепаратов / О. В. Косенко, С. В. Фомин, Е. В. Шейкина // Развитие науки и практики в глобально меняющемся мире в условиях рисков : Сборник материалов XII международной научно-практической конференции (шифр -МКРНИ), Москва, 22 июля 2022 года. – Москва: Издательство «ООО «ИРОК»; Общество с ограниченной ответственностью "Издательство АЛЕФ", 2022. – С. 176-182.

6. Новый способ получения CO₂-экстрактов / Г. И. Касьянов, А. М. Медведев, Н. Б. Савицких [и др.] // Корреляционное

взаимодействие науки и практики в новом мире : сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 25–26 декабря 2020 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2020. – С. 180-182.

7. Перспективы криоконсервирования агропищевого сырья / Ю. С. Алешкевич, С. В. Фомин, Н. Б. Савицких, Е. В. Шейкина // Современные проблемы цивилизации и устойчивого развития в информационном обществе : Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, Москва, 20 августа 2022 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство АЛЕФ", 2022. – С. 100-106.

8. Получение и применение CO₂-экстрактов из животного и растительного сырья / Ю. С. Алешкевич, Г. И. Касьянов, Н. Б. Савицких, Е. В. Шейкина // Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения : Материалы международной научно-практической конференции, Краснодар, 18 мая 2021 года. – Краснодар: ФГБОУ ВО «КубГУ», 2021. – С. 179-184.

9. Хрипко И.А. Пути повышения технологической компетенции при проектировании консервных предприятий / И. А. Хрипко, М. Кожухова, Е. В. Шейкина, К. Д. Ибрагим // Современные достижения биотехнологии. Техника, технологии и упаковка для реализации инновационных проектов на предприятиях пищевой и биотехнологической промышленности: материалы VII Международной научно-практической конференции, Ставрополь-Пятигорск, 20–24 октября 2020 года. – Пятигорск: Пятигорский филиал Северо-Кавказский федеральный университет, 2020. – С. 177-181.

10. Технология мясорастительных хлебцев / Г. И. Касьянов, С. В. Фомин, Н. Б. Савицких, Е. В. Шейкина // Повышение качества и безопасности пищевых продуктов : материалы XI всероссийской научно-практической конференции, Махачкала, 20–21 октября 2021 года. – Махачкала: Дагестанский государственный технический университет, 2021. – С. 122-127.

**ПРИОРИТЕТЫ В МОДЕЛИРОВАНИИ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ НАПИТКОВ
ДЛЯ БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ**

Н.А. Шелегова^{1, 2}, О.Ю. Гурская¹

*Белорусский государственный университет пищевых и
химических технологий¹ Могилев, Республика Беларусь*

*Могилевский институт Министерства внутренних дел
Республики Беларусь², Могилев, Республика Беларусь*

Сахарный диабет – это хроническое прогрессирующее заболевание, которое развивается вследствие того, что поджелудочная железа в силу разных причин вырабатывает недостаточное количество гормона инсулина, необходимый в качестве транспортирования глюкозы клеткам организма, что обеспечивает его необходимой энергией.

Согласно данным Международной федерации диабета, 20 лет назад число людей с диагнозом «сахарный диабет» в мире не превышало 30 миллионов. К сожалению, распространенность заболеваемости сахарным диабетом на сегодняшний день привела к объявлению глобальной эпидемии этого заболевания в мировых масштабах. Так, в 2021 году в мире насчитывается более 450 млн больных сахарным диабетом. Что касается Республики Беларусь, ситуацию также нельзя назвать позитивной, а тенденции не утешительны. В нашей стране на начало 2022 года насчитывалось более 360 тыс. таких пациентов, причем отмечается смещение развития заболевания в более юный возраст. Тенденция роста заболеваемости сахарным диабетом у детей и подростков в нашей стране соответствует тенденции, отмечаемой в большинстве развитых стран мира, где каждый год выявляется примерно 3-4% детей с диабетом, а ежегодный прирост числа пациентов с сахарным диабетом увеличивается [1, 2].

Рекомендации всех ученых-диетологов по питанию больных сахарным диабетом сводятся к запрету употребления безалкогольных

напитков (лимонадов) и фруктовых соков, а учитывая группу пациентов – детей, которые как правило отличаются «любовью» к различным сладостям и лимонадам, необходимо отметить актуальность и необходимость создания специализированных безалкогольных напитков, которые можно было бы рекомендовать для употребления больным сахарным диабетом.

Кроме того, изучение белорусского продовольственного рынка Республики Беларусь показало, что в сегменте специализированного питания, представлен достаточно скудный ассортимент специализированных продуктов питания для лиц, больных сахарным диабетом, напитки же не представлены совсем. Данный факт подтверждает актуальность и практическую значимость научных разработок, направленных на создание специализированных напитков для больных сахарным диабетом, в том числе, для детей.

Многочисленные медицинские и фармакологические исследования последних лет показывают, что основу рациона пациентов с сахарным диабетом должны составлять продукты, содержащие сложные (клетчатка, растительные волокна) и медленно усвояемые (олиго- и полисахариды) углеводы.

Специалисты отмечают, что около 95% людей с сахарным диабетом имеют лишнюю массу тела или ожирение. Именно поэтому можно утверждать, что **основа питания** больных сахарным диабетом практически совпадает с основными положениями концепции здорового питания – уменьшение калорийности и баланс углеводов, белков и жиров.

Для оценки зависимости углеводного состава продуктов питания и метаболизма больных сахарным диабетом по-прежнему актуален показатель гликемического индекса, который отражает изменение уровня глюкозы в крови в течение двух часов после употребления пищи относительно стандартной нагрузки. Больным сахарным диабетом рекомендуются продукты с низким гликемическим индексом, поскольку углеводы в составе таких продуктов усваиваются медленно и, соответственно, медленно поднимают уровень сахара в крови [2, 3].

Научная работа направлена на определение приоритетов в моделировании составов специализированных напитков для больных сахарным диабетом.

В первую очередь, необходимо выделить приоритет, который может быть определен как «модификация углеводной части». И так, составы специализированных напитков для больных сахарным диабетом, характеризуются преимущественным содержанием сложных медленно всасывающихся углеводов, растворимых и нерастворимых пищевых волокон, пектина. Источниками именно такой углеводной части в составе напитков являются отдельные фруктовые и ягодные соки, а также отдельные части лекарственных растений. В ходе научных исследований, как теоретических, так и прикладных, в качестве сырья для специализированных напитков выбраны яблочный, клубничный, клюквенный, черносмородиновый соки и такие лекарственные растения, как мята перечная и лопух анисовый. Содержание углеводов в выбранном сырье, находится в пределах от 4,0 до 6,5%, пектиновых веществ – достигает 6,6%.

Вторым приоритетом при моделировании специализированных напитков для больных сахарным диабетом, как уже отмечалось ранее, является низкий гликемический индекс. Этот приоритет подтверждает правильность выбора именно этих соков и лекарственных растений.

Разнообразить диету, снизить калорийность рациона, избежать многочисленных нарушений диеты и, таким образом, повысить эффективность диетотерапии при сахарном диабете, позволяет замена сахара некалорийными подсластителями, которые не оказывают гипергликемического (значительно повышающего уровень глюкозы) эффекта на организм больных сахарным диабетом. Из этого следует третий приоритет в моделировании специализированных напитков для больных сахарным диабетом. В качестве сахарозаменителя в композициях специализированных напитков рекомендуется использование стевियोзида, точнее экстракта стевии.

Еще одним приоритетом является использование в композициях специализированных напитков сырья с богатым витаминным комплексом, включающим витамины антиоксидантного действия. Этот фактор является незаменимым для оптимизации диеты больных сахарным диабетом. Для обеспечения этого приоритета в составе моделируемых специализированных напитков уже выбраны богатые витаминами и антиоксидантами фруктовые и ягодные соки, дополнительно рекомендуется использование плодов

шиповника. Содержание в рекомендуемом сырье витаминов и других элементов, обеспечивающих антиоксидантные и асептические свойства достигает 2,4%.

Кроме указанных приоритетов в моделировании специализированных напитков необходимо выделить еще один – адекватное содержание и оптимальное соотношение макро- и микроэлементов. Этот приоритет обеспечит интенсификацию лечебной диетотерапии и снизит риски возникновения и развития алиментарно-зависимых заболеваний у лиц, больных сахарным диабетом. Так, больным сахарным диабетом необходимо ограничение количества натрия одновременно с микронутриентным обогащением калием и магнием. Гипотензивный (снижающий уровень глюкозы) эффект за счет ограничения или исключения натрия потенцируется увеличением содержания ионов калия, что обеспечивается использованием в композициях напитков сухофруктов (шиповник, чернослив). Обогащение напитков магнием возможно посредством использования в составах напитков сока черной смородины.

Таким образом, выбранные приоритеты в моделировании специализированных напитков позволят создать идеальный напиток, который необходим больным сахарным диабетом, который будет включать в научно обоснованных соотношениях медленно перевариваемые углеводы для коррекции гликемии и нутриенты, способствующие снижению массы тела, микроэлементы, витамины, натуральные сахарозаменители, пищевые волокна и пектин.

Список литературы

1. Официальный сайт Министерства здравоохранения Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minzdrav.gov.by>. – Дата доступа: 10.12.2022г.

2. Шарафетдинов, Х.Х. Питание для диабетиков / Х.Х. Шарафетдинов // Практическая диетология. - №2 (14). - 2015 [Электронный ресурс].– Режим доступа: <https://praktik-dietolog.ru>.– Дата доступа: 10.12.2022г.

3. Евсеев, А. Б. Лечебное питание при сахарном диабете 2-го типа / А.Б. Евсеев // Бюллетень науки и практики. – 2019. – Т. 5. – №10. – С. 77–83.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА ЗЕРНОВОГО ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Н.Н. Алехина, И.М. Жаркова, Т.С. Андреанова

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Одной из целей Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 г является развитие научных исследований в области профилактики наиболее распространенных неинфекционных заболеваний алиментарным путем и разработка технологий производства, направленных на повышение качества пищевой продукции.

Несмотря на неоспоримые преимущества химического состава хлеба из биоактивированного зерна пшеницы по сравнению с хлебом из цельного зерна и тем более из сортовой муки, в нем все-таки наблюдается низкое содержание белка [1]. При этом недостаточное употребление указанного нутриента неблагоприятно воздействует на организм человека, что приводит к ухудшению выработки ферментов, усвоения важных питательных веществ (витаминов, микроэлементов), появлению гормональных нарушений.

Для обогащения пищевых продуктов полноценным белком необходимо изыскание его дополнительных источников с благоприятным соотношением аминокислот. Функциональные продукты питания должны компенсировать потребляемые с пищей белки для поддержания белкового баланса, чем и определяется величина потребностей в этом нутриенте [2].

Целью исследований явилось совершенствование технологии хлеба функционального назначения из биоактивированного зерна пшеницы с белковым обогатителем. За контроль принимали хлеб «Злаковик» (ТУ 10.71.11–462–02068108–2018), изготовленный из биоактивированной пшеницы

и амарантовой муки [3]. Свойства теста и качество хлеба определяли по методикам, указанным в пособии [4].

В качестве обогатителя был выбран изолят соевого белка (RU.61.РЦ.10.009.Е.000687.10.11). По сравнению с другими видами сырья (биоактивированное зерно пшеницы, мука амарантовая первого сорта, сыворотка сухая подсырная, сухая пшеничная клейковина), применяющимися при производстве хлеба зернового, изолят соевого белка (ИСБ) имеет наибольшее содержание белка (91 г/100 г ИСБ). Кроме того, изолят соевого белка характеризуется наиболее усвояемой формой растительного белка.

Расчетным путем определено, что внесение ИСБ в количестве 7,5 % позволит получить продукт питания функционального назначения с содержанием белка 14,5 %. Степень удовлетворения суточной потребности в нем за счет употребления 100 г хлеба составит 18,7 %.

Известно, что при применении нетрадиционных видов сырья, в том числе белковых обогатителей, может наблюдаться ухудшение органолептических и физико-химических показателей качества изделий. Поэтому далее определяли влияние ИСБ на свойства теста и качество хлеба. Объектами исследования являлись три образца: № 1 – контроль, без обогатителя (при влажности теста 47,0 %); и с 7,5 % обогатителя при влажности теста: № 2 – 47,0 %; № 3 – 47,5 %.

Сравнительная оценка свойств теста показала, что образец № 3 отличался лучшими показателями, что связано с улучшением реологических свойств теста и повышением броидильной активности дрожжей в полуфабрикате с обогатителем при влажности теста 47,5 %.

Образец № 2 обладал наибольшей титруемой кислотностью по сравнению с контролем, что обусловлено повышением начальной кислотности полуфабриката с добавлением ИСБ (рисунок). Наибольшее значение указанного показателя в образце № 2 по сравнению с образцом № 3 связано с различием во влажности полуфабрикатов.

Также образцы № 2 и № 3 обладали меньшей расплываемостью за счет укрепления структуры полуфабриката (рисунок).



Рисунок – Изменение титруемой кислотности (а) и расплываемости шарика теста (б) в процессе брожения полуфабриката

Образец № 3 с влажностью 47,5 % по всем исследуемым показателям свойств теста был наиболее близок к образцу № 1 (контроль).

При оценке качества готовых изделий выявлено, что большим значением удельного объема и пористости отличался образец № 3, кислотности мякиша - образец № 2.

Таким образом, на основе проведенных исследований рекомендовано в качестве белкового обогатителя в технологии хлеба из биоактивированной пшеницы применять изолят соевого белка в дозировке 7,5 % к массе муки при влажности теста 47,5 %, что позволит вырабатывать функциональный продукт улучшенного качества.

Список литературы

1. Алехина, Н. Н. Исследование функциональных свойств зернового хлеба на основе хлебопекарных смесей с белковым обогатителем / Н. Н. Алехина, Е. И. Пономарева, И. М. Жаркова, А. С. Желтикова.- Текст : непосредственный // Пищевая промышленность. - 2020. - № 5. - С.8-12.

2. Использование сои в производстве продуктов питания и перспективы развития применения соевых полуфабрикатов в производстве хлебобулочных изделий /Н. Н. Типсина, Н. Г. Батура, Е. Л. Демидов [и др.].- Текст : непосредственный //Вестник КрасГАУ. – 2021. - № 1. - С.163-168.

3. Оценка функциональных свойств и показателей безопасности зернового хлеба с амарантовой мукой / Н. Н.Алехина, Е. И.Пономарева, И. М.Жаркова, Гребенщиков [и др.].- Текст : непосредственный// Техника и технология пищевых производств, 2021. - № 5 (2). - С. 232-332.

4. Практикум по технологии отрасли (технология хлебобулочных изделий): учеб. пособие / Е. И. Пономарева, С. И. Лукина, Н. Н. Алехина и др. – СПб. : Лань, 2022. – 316 с. - Текст : непосредственный.

**ВЛИЯНИЕ ПРЕБИОТИКОВ И ПРОБИОТИКОВ НА
ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ХЛЕБА
ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ**

¹Л.В. Логунова,¹Е.И. Пономарева,²К.К. Полянский

*¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

²Воронежский филиал РЭУ им. Плеханова Г.В.

Нормальная кишечная микрофлора выполняет ряд важнейших функций, участвует в процессе пищеварения, синтезе витаминов, гормонов, а также биологически активных веществ, необходимых для жизнедеятельности организма. Нарушение качественного и количественного состава кишечной микрофлоры вызывает дисбиоз, который может привести к тяжелым последствиям. В лечении дисбиоза кишечника важное место занимают пробиотики и пребиотики.

Целью исследований было определение влияния сырья, обладающего пробиотическими и пребиотическими свойствами, на органолептические и физико-химические показатели качества хлебобулочных изделий.

В качестве обогатителей применяли концентрат сывороточных белков (КСБ-80) (СТО ВНИИМС 045-2019) и лактулозу (ТУ 9197-055-54863068-14 с изм. №1). Сывороточный белок является легко усвояемым продуктом, в большом количестве содержит аминокислоты, снижает артериальное давление, повышает устойчивость иммунной системы и защищает организм от онкообразований. Лактулоза – современный продукт, синтезируется из продуктов переработки молока и молочных продуктов. Обладает послабляющими свойствами, улучшает всасывание микроэлементов, стимулирует рост полезной кишечной микрофлоры.

В качестве контрольного образца хлеба была выбрана рецептура калача саратовского (ГОСТ 27842-88) с заменой муки пшеничной первого сорта на муку из цельнозернового зерна

пшеницы (ТУ 9197-001-63528860-2010) в количестве 20 % к массе муки. Исследования проводили в трех образцах: без обогатителей (№ 1); с внесением 5% КСБ и лактулозы (№ 2 и № 3 соответственно).

Замес теста влажностью 45 % осуществлялся безопасным способом в лабораторной тестомесильной машине «Labomix 1000» в течение 7 мин. Затем готовые образцы теста помещали в термостат для брожения при температуре 30 °С. Из выброженного теста, формовали тестовые заготовки массой 250 г. Разделку и формование производили вручную; окончательную расстойку – в шкафу РТПК – 530У при температуре 40±1 °С и относительной влажности воздуха 80-85 % в течение 50 мин. Выпечку проводили в лабораторной электропечи ВНИИХП-6-56 с увлажнением при температуре 180-190 °С в течение 20 мин.

В готовых изделиях через 3 часа после выпечки определяли органолептические (внешний вид, форма, поверхность, структуру пористости, состояние мякиша, цвет, вкус и запах, пропечённость по ГОСТ 5667-65) и физико-химические показатели (влажность, % – по ГОСТ 5670-96, кислотность, град – по ГОСТ 21094-75; пористость % – по ГОСТ 5669-96; удельный объем см³/100 г – объемным методом).

Установлено, что по органолептическим показателям хлеб с применением КСБ-80 характеризовался более ярко выраженным окрашиванием корки, что обусловлено наличием аминокислот в обогатителе, участвующих в реакции меланоидинообразования. Наибольшее значение кислотности мякиша наблюдалось в контрольном образце (4,4 град), наименьшее – с лактулозой (3,6 град). Также наличие лактулозы способствовало максимальному значению пористости мякиша (67 %) и удельному объему хлеба (270 см³/100 г), что объясняется благоприятным влиянием галактозы и фруктозы на физико-химические процессы, протекающие при брожении и выпечке.

Таким образом, установлено, что применение КСБ-80 и лактулозы в технологии хлебопечения позволяет расширить сырьевую базу и увеличить ассортимент функциональных изделий для профилактического и лечебного питания.

МАРМЕЛАДНЫЕ ИЗДЕЛИЯ НОВОГО СОСТАВА ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Г.О. Магомедов, Л.А. Лобосова, Н.С. Деревщицков

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Проект «Здоровое питание» направлен на улучшение качества жизни и здоровья граждан благодаря обеспечению безопасными и качественными продуктами, а также внедрение норм здорового питания в каждую российскую семью.

Предполагается, что в ходе реализации проекта до 2024 года более 30 млн человек в 80 субъектах РФ будут охвачены обучающими (просветительскими) программами по вопросам здорового и сбалансированного питания.

Учеными ведутся разработки новых видов кондитерских изделий повышенной пищевой ценности с новыми видами растительного сырья, предназначенными для различных групп населения.

Целью исследования является разработка технологии мармеладных изделий повышенной пищевой ценности с целыми ягодами.

В качестве студнеобразователя для приготовления мармеладной массы выбран агар. В качестве наполнителя взяты ягоды черники. В чернике до 12 % дубильных веществ, много флавоноидов, в том числе кверцетина и его гликозидов, гесперидин, катехины (74 – 265 мг/100 г), лейкоантоцианы (1095 – 1300 мг/100 г), антоцианы (940 – 1900 мг/100 г)

В ходе исследований были изучены следующие соотношения ягод и мармеладной массы: 1:1, 1:2, 1:3, 1:4.. Лучшими показателями качества обладают образцы с соотношением ягод и мармеладной массы 1:4, так как при этом ягоды полностью покрыты мармеладной массой и распределены в ней равномерно.

Мармеладная масса готовилась на натуральном сахарозаменителе – стевииозиде. Определяли изменение пластической прочности приготовленных образцов в зависимости от продолжительности выстойки по сравнению с контрольным образцом.

Наибольшей пластической прочностью – 58 кПа, обладает контрольный образец, так как в нем нет ягод. Для остальных образцов эти показатели ниже, но достаточны для формоудерживающей способности готовых изделий.

Полученные образцы изделий были упакованы в различные виды пленок: полиэтиленовую стрейч-пленку, в пакеты с герметичной застежкой «зип-лок» из пленки на основе поливинилхлорида, в металлизированную пленку, упакованную термоспаиванием по типу «флоу-пак» и исследованы в процессе хранения на органолептические, физико-химические, микробиологические показатели качества.

Металлизированная пленка лучше остальных замедляет развитие микроорганизмов и процесс высыхания. Потеря влаги в такой упаковке – 3,5 %.

При хранении в металлизированной пленке содержание витамина С в образцах с ягодами черники уменьшается в среднем на 8 %, в пленке из ПЭ – на 11 %, в пленке из ПВХ – на 17 %.

Наименьшее развитие микроорганизмов в процессе хранения обеспечивает непрозрачная (металлизированная) пленка.

Таким образом, оценивая изменение качественных показателей изделий при хранении можно сделать вывод о том, что продукт лучше сохраняется в металлизированной пленке при упаковке термоспаиванием по типу «флоу-пак».

Мармелад с ягодами черники можно рекомендовать для формирования рациона питания в дошкольных и школьных учреждениях.

ПРИМЕНЕНИЕ КОЛЛАГЕНА В ПИЩЕВЫХ И МЕДИЦИНСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ

Л.В. Антипова, Р.Д. Каракотов, Т.И. Романюк

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Коллаген как структурный материал присутствует во всех видах соединительной ткани, является основным белком опорно-двигательной системы в теле позвоночных и обладает специфическими особенностями.

Коллаген является преобладающим в количественном отношении белком внеклеточного матрикса в организме млекопитающих. Его массовая доля среди всех белков составляет около 30%. Его функциями являются образование и поддержание общей структурной и физической целостности организма, участие в барьерной, репаративной, метаболической, терморегулярной и ряде других функций различных органов. Значительные количества коллагена содержат такие ткани как кожа, сухожилия, хрящи и фасции, долгое время считавшиеся малоценными и ограниченно использовавшиеся в производстве каких-либо продуктов.

Причиной огромного количества заболеваний является нарушение процесса синтеза коллагена в организме. Такие нарушения ведут к слабости соединительной ткани и коллагеновых волокон в ней, страдает качество коллагена.

Организм получает коллаген с пищей в естественной форме в виде кожи, связок, хрящей, и т. п. При заболевании ЖКТ, пониженной кислотности, заболеваниях поджелудочной железы, недостатке ферментов и других проблемах с пищеварением, такой коллаген не сможет усвоиться организмом. Для усвоения необходимо разрушить достаточно прочные связи в молекулах коллагена, чтобы получить отдельные элементы, способные усвоиться, не переваренные фрагменты не усваиваются

организмом и выводятся из него. Именно поэтому трудно переваривать хрящи, связки и сухожилия. А такой вид коллагена как кости, ногти, содержащие ещё и кератин, вообще не способны перевариться ферментами желудочно-кишечного тракта животного организма.

Гидролизированный коллаген – это самая лучшая форма для усвоения организмом. С помощью различных кислот и щелочей в промышленных условиях коллагеновые волокна расщепляются не самые мелкие составляющие (аминокислоты и пептиды), кроме того, удаляются лишние балластные вещества, не имеющие отношения к коллагену. Имеется положительный опыт применения ферментов в получении растворимых форм коллагена, который нашел применение в косметологии, медицине и пищевой промышленности. Отсюда можно сделать вывод, что при заболевании желудочно-кишечного тракта растворимый коллаген вполне может служить доступным источником оксипролина, необходимого для биосинтеза собственного коллагена. Такую форму можно получить любым способом, безопасным для человека.

Коллаген и его технологические качества позволяют разрабатывать усовершенствованные и новые рецептуры коллагенсодержащих продуктов и напитков.

Наряду с медикаментозными препаратами, врачи при заболеваниях ЖКТ настоятельно рекомендуют придерживаться строгой диеты, в меню которой обязательно входит кисель. Главное лечебное достоинство напитка – способность обволакивать желудок и защищать слизистую оболочку от повреждений. Это позволяет не только избежать дополнительного воспаления, но и наладить работу пищеварительной системы в целом. Напиток снимает боль, запускает процессы регенерации и облегчает воспалительные процессы в желудке. Метионин, содержащийся в киселе, нормализует работу поджелудочной железы, а лецитин регулирует уровень холестерина. Клетчатка принимает активное участие в очищении организма, выводит токсины, улучшает обмен веществ. Систематическое употребление киселя облегчает тяжесть в желудке, нормализует

стул, понижает кислотность. Отличное средство при дисбактериозе.

В виду регенеративных свойств на коллагеновой основе для заживления слизистых желудочно-кишечного тракта предлагается киселеобразный напиток с дополнительным использованием отвара с мякотью из облепихи, настойки из порошка сушеного корня цикория и отвара с мякотью из топинамбура, для придания органолептических свойств и обогащения.

Свойства напитка формирует не только коллаген, но и отобранные в результате информационного поиска компоненты. Облепиха оказывает противовоспалительное и регенерирующее действие, помогая заживлять эрозии язвы. Содержащиеся в ней вещества стимулируют работу всех желез внутренней секреции, что благоприятно сказывается на работе всего организма. Облепиха показана при гастритах. Кроме эффекта снижения кислотности желудка, она усиленно используется в лечении язв желудка и 12-перстной кишки, при снижении аппетита, запорах. Ее ягоды полезны свойством снижать уровень холестерина, они мягко и эффективно очищают кишечник от вредных веществ, восстанавливают микрофлору и перистальтику благодаря входящим в состав пектиновым веществам, водорастворимой клетчатке. Плоды эффективно снимают различные воспаления, стимулируют процессы регенерации, в том числе во внутренних органах. Такие свойства облепихи усиливают и дополняют свойства коллагеновых белков.

*Секция 2. Биоресурсы сельскохозяйственного производства:
новые источники, пути увеличения объемов производства,
рациональное использование вторичных продуктов и отходов
перерабатывающих отраслей АПК*

УДК. 637.523

ПРОИЗВОДСТВО КОЛБАСНОЙ ПРОДУКЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

К.А. Абрамова, Ю.Ю. Забалуева

*Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский государственный университет технологий и
управления имени К.Г. Разумовского
(Первый казачий университет)», Москва, Россия*

Крупнейшей отраслью пищевой индустрии является мясная промышленность, основной сырьевой базой для которой является животноводство.

В настоящее время для привлечения большего числа потребителей, операторы на рынке стараются не только наращивать производственные мощности, но и создавать новые рецептуры. Будущее рынка видится за сложными рецептурными, комбинированными изделиями. Данный процесс ведет к изменению структуры продаж мясной продукции [2].

Активно развивается сегмент колбасных изделий - появляются все новые виды колбас в данной категории, разработанные с внесением различных добавок, что позволяет не только улучшить вкусо-ароматические показатели, но и улучшить сроки хранения.

Колбасные изделия являются продуктом ежедневного потребления, однако на рынке пищевых продуктов занимают всего лишь четвертое место, значительно уступая таким продуктам, как: молочная продукция, овощи и фрукты, хлебобулочные изделия.

Ассортимент колбасных изделий достаточно обширен и предлагает потребителю большой выбор.

Независимо от экономической ситуации и потребительских возможностей населения, наиболее выбираемыми являются продукты вареной группы - сардельки, сосиски и вареная колбаса.

Главными критериями их популярности можно выделить их ценовую доступность, а также разнообразие. Однако, несмотря на их распространенность, потребительский спрос на данные виды снижается, что обусловливается сменой предпочтений покупателей на выбор более дорогих колбас, а также выбор колбас премиум класса [7].

На рисунке 1 перечислены основные категории колбасных изделий и приведена их доля на рынке.

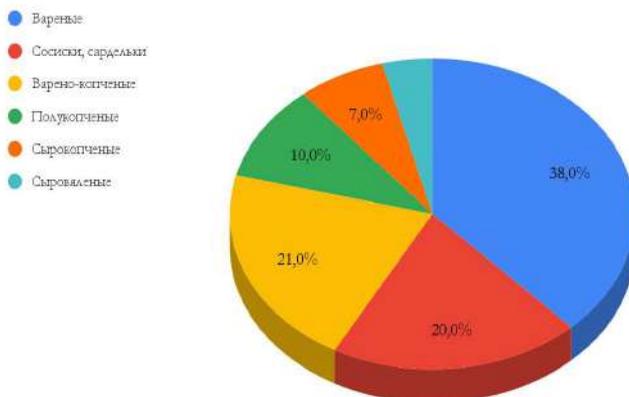


Рисунок 1 – Структура рынка колбасных изделий по видам

Доля изделий из группы вареных колбас может варьироваться, исходя из экономической ситуации: при ухудшении условий она растет, при улучшении - снижается. Сырокопченые и сыровяленные колбасы занимают наименьшую часть потребительского рынка колбас. Исходя из данных опросов выявлено, что потребители не видят разницы между этими двумя

видами колбас - зачастую они воспринимаются как одинаковый продукт [3,4].

Общий объем рынка производства колбас составляет около 1,64 млн тонн в год, из которых около 40% выделено на производство вареных колбас, а к производству сосисок и сарделек относят около 20% (рис. 2).

За последние несколько лет российский рынок перешел в устойчивое положение в вопросах динамики производства.

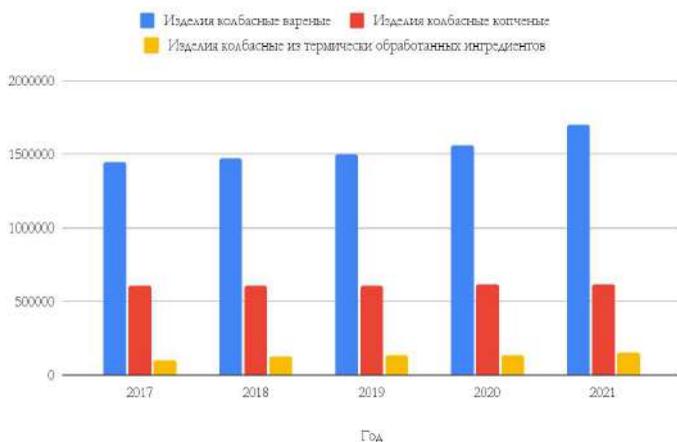


Рисунок 2 – Производство колбасных изделий, т

Современные технологии производства колбас подразумевают под собой внедрение большого количества новых пищевых добавок, улучшающих функциональные параметры фарша и показателей качества готовой продукции.

К таким пищевым добавкам можно причислить различные растительные компоненты; белковые и фосфатосодержащие препараты; эмульгаторы, камеди, каррагинаны и стабилизаторы, позволяющие стабилизировать структуру фарша; также популярно внесение различных консервантов, замедляющих процессы порчи и позволяющих увеличить сроки хранения готовой продукции [6].

С технологической точки зрения внесение подобных добавок позволяет увеличить как физико-химические показатели

качества, так и вкусовые, такие как сочность, консистенцию, а также позволяет повысить эффективность технологических процессов.

Увеличение сроков годности - одна из важнейших задач мясной промышленности в целом, и производства колбасных изделий в частности. Снижение сроков хранения происходит за счет окисления липидов, а также за счет развития микроорганизмов, из-за чего в продуктах преобразовываются углеводная и белковая фракции продуктов [5].

Кроме стабилизации производства и внедрения инноваций, увеличилась доля экспорта колбасной продукции.

Проанализировав данные, представленные на рисунке 3, можно сделать вывод о том, что в 2021 году выявлены рекордные показатели по объемам экспорта. По данным таможенной статистики, было вывезено около 47 т колбасных изделий, что на 35% превышает показатели 2020 года. Основными потребителями колбасных изделий российского производства являются страны постсоветского пространства, среди которых наибольший спрос определен у жителей Казахстана. Кроме этого, география экспорта достаточно обширна и насчитывает около 30 стран [1].

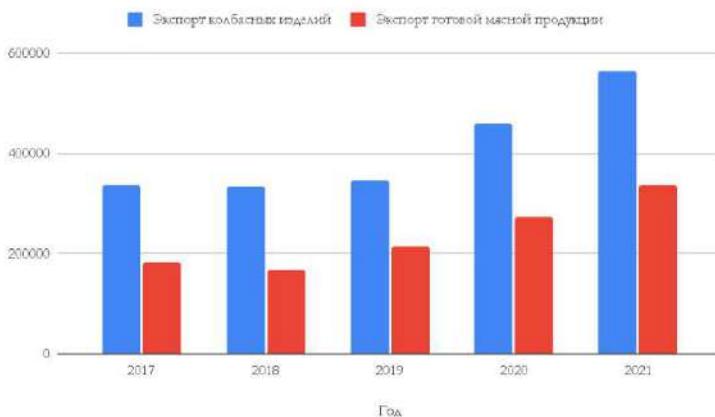


Рисунок 3 – Экспорт колбасных изделий и готовой мясной продукции

Рынку колбасных изделий, как и любому другому рынку, присуща большая конкуренция, вследствие чего производителям приходится разрабатывать и внедрять новые технологии и рецептуры в свое производство, либо совершенствовать старые [8].

Это позволяет разрешить некоторые экономические вопросы, такие как: снижение себестоимости продукта, повышение выхода и рационализировать использование мясного сырья, что позволит снизить расходы предприятия.

Список литературы

1. Данные Федеральной службы государственной статистики. www.gks.ru
2. Neburchilova N.F., Volynskaya I.P., Petrunina I.V., Chernova A.S. Meat Production Shows Structural Shifts // FleischWirtschaft International. 2015. № 1.
3. ГОСТ 33102-2014 «Продукция мясной промышленности. Классификация»
4. Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности ОК 034-2007 (КПЕС 2002).
5. Небурчилова Н.Ф., Волынская И.П., Петрунина И.В., Чернова А.С. Структурные изменения ассортиментного состава колбасных изделий //Мясная индустрия. 2014. № 2.
6. Лисицын А.Б., Захаров А.Н., Небурчилова Н.Ф., Волынская И.П., Петрунина И.В., Чернова А.С. Повышение глубины переработки животноводческого сырья. М.: ООО «АдванседСолюшнз», 2015.
7. Лисицын А.Б., Небурчилова Н.Ф., Волынская И.П., Петрунина И.В. Экономические проблемы мясной отрасли АПК Российской Федерации. М.: ООО «АдванседСолюшнз», 2013.
8. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ В КОНТЕКСТЕ ПИЩЕВОЙ ПЕЧАТИ

*А.А. Берестовой¹, В.В. Торонцев², А.Н. Мартеха²,
Ю.Е. Каверина²*

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

²ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. Тимирязева», Москва, Россия

На сегодняшний день одно из наиболее значительных изменений - рост населения во всем мире. К 2050 году численность населения мира достигнет 9,8 миллиарда человек. Это напрямую приведет к увеличению мирового спроса на продукты питания. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций прогнозирует увеличение спроса на продукты питания к 2050 году на 70% [1].

Модели потребления в развивающихся странах меняются в связи с продолжающимися изменениями в распределении доходов. Потребители в этих странах медленно переходят к диетам, богатым питательными веществами, в основном из зерновых. Если эти изменения не будут должным образом приняты во внимание, это приведет к чрезмерной эксплуатации природных ресурсов в этих неблагополучных, с точки зрения продовольственной безопасности, регионах.

Продовольственная система будущего должна обеспечить растущее население богатой питательными веществами пищей, имея при этом возможность сдерживать чрезмерную эксплуатацию природных ресурсов. По оценкам, во всем мире каждый год теряется или выбрасывается 1,3 миллиарда тонн продовольствия, это почти треть всей производимой продукции [2]. Это не только усугубляет отсутствие продовольственной безопасности, но и приводит к огромным финансовым потерям

при переработке природных ресурсов. По данным международных агентств по оценке окружающей среды, преобразование существующей системы в более замкнутую экономику могло бы быть правильным подходом к решению проблемы. Экономика замкнутого цикла основана на оптимизации использования природных ресурсов, сырья и продуктов, повторного использования и предоставления им второй коммерческой жизни. Целью экономики замкнутого цикла является максимальное использование природных ресурсов и, насколько это возможно, недопущение отходов и загрязнения окружающей среды [3].

Все эти выявленные тенденции подчеркивают важность своевременных инвестиций для развития устойчивой продовольственной системы.

На данном этапе 3D-печать играет роль новой устойчивой модели производства. При помощи трехмерной печати возможно сокращение потерь продуктов питания. Например, печать дает возможность производителям продуктов питания, а также фермерам использовать свежие фрукты или овощи, которые не соответствуют требованиям стандартов качества для торговых сетей, производить пищевую пасту для трехмерной печати, сводя к минимуму потери продуктов. Эта концепция также может быть применена к другим продуктам питания, таким как зерновые, бобовые, орехи, а также к не имеющим непосредственной ценности частям рыбы, молочных продуктов и мяса, которые выбрасываются каждый день.

Основные пищевые отходы в развитых странах поступают от потребителей. Трехмерная печать пищевых продуктов предлагается в качестве устойчивого решения для сокращения количества неиспользованных продуктов питания. Дозировку и размеры порций можно отслеживать и контролировать с помощью программного обеспечения, а излишки пищи и остатки (например, бананы или морковь) могут быть преобразованы в домашних условиях в пищевую пасту, что дает им возможность использоваться повторно.

Разработка экологически чистых пищевых ингредиентов - одно из направлений исследований, которое очень актуально в

настоящее время. Эти альтернативные пищевые материалы играют важную роль в ограничении высоких выбросов углерода, связанных с деятельностью мясной и молочной промышленности.

Расширение масштабов исследований и разработок, связанных с вышеупомянутыми альтернативными ингредиентами, поможет решить проблемы продовольственной безопасности и устойчивости. С другой стороны, важность этих альтернативных ингредиентов для потребителя все еще остается неопределенной. Таким образом, аддитивные технологии при производстве продуктов питания, ориентированные на потребителя, могут принести дополнительную пользу, превратив эти ингредиенты в персонализированные продукты питания [4].

На данном этапе 3D-печать пищевых продуктов играет роль новой модели производства и предлагается в качестве устойчивого решения для сокращения количества неиспользованных продуктов питания.

Согласно прогнозам, к 2025 году рынок 3D-печати продуктов питания достигнет 1 млрд долларов, при темпе роста 16 %. Основываясь на существующей литературе и отчетах экспертов, сегменты рынка 3D-печати продуктов питания можно разделить на пять кластеров.

Первый кластер представляет бытовой сектор, где пищевые принтеры могут использоваться для производства персонализированных блюд. Второй кластер - это группа малых предприятий, включающая пекарни и рестораны. Третий кластер включает в себя крупные предприятия и спортивные/фитнес-центры. Авиационная отрасль - еще один рынок, выделенный в этом кластере. Медицинские учреждения, включая дома престарелых и центры помощи при стихийных бедствиях, попадают в четвертый кластер. а конференции, фестивали и другие мероприятия сгруппированы в последний кластер.

Важную роль в развитии аддитивных технологий при производстве пищевых продуктов могут сыграть инновации в области информационных, коммуникационных технологий и передовые технологии производства продуктов питания [5].

Первоначально портфель ингредиентов для 3D-печати пищевых продуктов был ограничен натуральным пищевым сырьем, таким как шоколад, сахар, сыр [6]. Он постепенно расширялся и в настоящее время включает такие пищевые продукты, как крупы, фрукты и овощи. Поскольку 3D-печать продуктов питания все еще является новой технологией, существует множество проблем, связанных с выбором и оптимизацией ингредиентов для печати. Пищевое сырье, которое можно использовать в существующих системах трехмерной печати пищевых продуктов, можно разделить на ингредиенты, пригодные для естественной печати, традиционные ингредиенты, не предназначенные для печати, и альтернативные пищевые ингредиенты. Характер используемых пищевых ингредиентов будет иметь значительное влияние на параметры печати, такие как скорость печати, эффективность смешивания и геометрическая точность.

Характер используемых ингредиентов также будет определять, совместима ли печатная структура пищевых продуктов с традиционными методами постобработки, таких как охлаждение, выпечка, сушка [7].

Для создания качественной пищевой структуры ингредиенты должны сохранять свою форму при осаждении; позволять легко настраивать форму, текстуру и поддерживать геометрическую стабильность во время операций постобработки. Пищевые материалы, пригодные для естественной печати, существуют в виде паст или порошков.

Пищевые пасты, предназначенные для естественной печати, такие как шоколад, картофельное пюре, тесто, жидкое тесто, глазурь и сыр [8]. С другой стороны, сахар и крахмал подпадают под категорию пищевых порошков, пригодных для естественной печати. Эти ингредиенты можно легко смешивать и настраивать. Кроме того, пищевые материалы, предназначенные для естественной печати, редко требуют постобработки. Вторую категорию пищевых ингредиентов, то есть традиционные непечатные пищевые материалы, можно сделать пригодными для печати путем смешивания простых добавок, таких как гидроколлоиды. Некоторые примеры этих ингредиентов -

фрукты, овощи, мясо и рис. Третья и последняя категория включает экологически чистые и инновационные ингредиенты, такие как белок насекомых, белок из водорослей, белок из фасоли и овса и т. д. Они считаются пищевыми ингредиентами будущего, поскольку они могут решать проблемы, связанные с устойчивостью и безопасностью пищевых продуктов.

Список литературы

1. Будущее сельского хозяйства и продовольственной безопасности: тенденции и вызовы. (ФАО). // Экономика сельского хозяйства. Реферативный журнал. 2018. № 1. С. 2.

2. Арутюнян, А. Международный опыт по сокращению потерь продовольствия и пищевых отходов / А. Арутюнян // Переработка молока. 2019. № 8(238). С. 48-51.

3. Авдонина, А. М. Эффективное обращение с пищевыми отходами как необходимый шаг к достижению национальных целей и формированию экономики замкнутого цикла в Российской Федерации / А. М. Авдонина, А. И. Никифоров // Экономика и предпринимательство. 2021. № 6(131). С. 77-80. doi:10.34925/EIP.2021.131.6.012.

4. Бредихин С.А., Мартеха А.Н., Каверина Ю.Е. Исследование реологической модели макаронного теста для аддитивного производства // Вестник ВГУИТ. 2021. Т. 83. №3. С. 55-60.

5. Бредихин С.А., Мартеха А.Н., Каверина Ю.Е. Исследование структурно-механических свойств макаронного теста для аддитивного производства // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. 2021. № 4(50). С. 12-19.

6. Корреляция реологических свойств с качеством трехмерной печати шоколадной массы / С.А. Бредихин [и др.] // Ползуновский вестник. 2021. № 3. С. 111-116. doi:10.25712/ASTU.2072-8921.2021.03.015.

7. Прибытков А.В. [и др.] Основные факторы, влияющие на кинетику процесса сушки ферментированного пшеничного сырья // Хранение и переработка сельхозсырья. 2015. № 5. С. 33-35.

ОБЗОР СОСТОЯНИЯ РЫНКА РАПСА В РОССИИ

И.А. Дегтярев, И.А. Фоменко, А.А. Мижева, А.А. Корнилова

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)»,
Москва, Россия*

Среди основных продовольственных товаров масличные культуры занимают четвертое место [8]. Их используют для получения пищевых масел, биотоплива, кормовых белковых препаратов, в фармацевтической промышленности (производство лекарств, омега-3 масел) [9]. Группа Всемирного банка прогнозирует к 2050 г. увеличение спроса на растительные масла на 79%.

Рапс (*Brassicanapus*) является важной масличной культурой, рапсовое масло занимает третье место на мировом рынке после соевого и пальмового [5]. Культура рапса приобретает популярность в России благодаря возможности возделывания в прохладном и умеренно влажном климате. По химическому составу не уступает другим основным масличным культурам (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительная характеристика химического состава основных масличных культур [4].

Наименование культуры	Масло	«Сырой» протеин	Клетчатка	Зола
Соя	20-25	35-55	4,8	5,8
Рапс	40-45	30	5,8	4,6
Подсолнечник	45-47	16	26	3,3
Лен масличный	30-48	27	4,3	3,6

Технология получения рапсового масла схожа с технологией переработки семян подсолнечника, при этом рапс не уступает по содержанию растительного жира. В сравнении с соей, масличность которой составляет 20-25%, рапс содержит 40-45% масла, и незначительно меньшее количество «сырого» протеина.

Долгое время применение рапса в пищевой промышленности было ограничено ввиду значительного содержания антипитательных веществ. Выведены «двунулевые» сорта рапса с низким содержанием антипитательных веществ (эруковой кислоты и глюкозинолатов), что позволило расширить область применения данной культуры.

По данным Foreign Agricultural Service/USDA, объемы произведенного рапса в период 2018/2022 в среднем составляют 72,25 млн. т. в год, что на 20% больше, чем подсолнечника (рисунок 1). В сезоне 2021/2022 рапс занял второе место по мировому урожаю среди всех масличных.

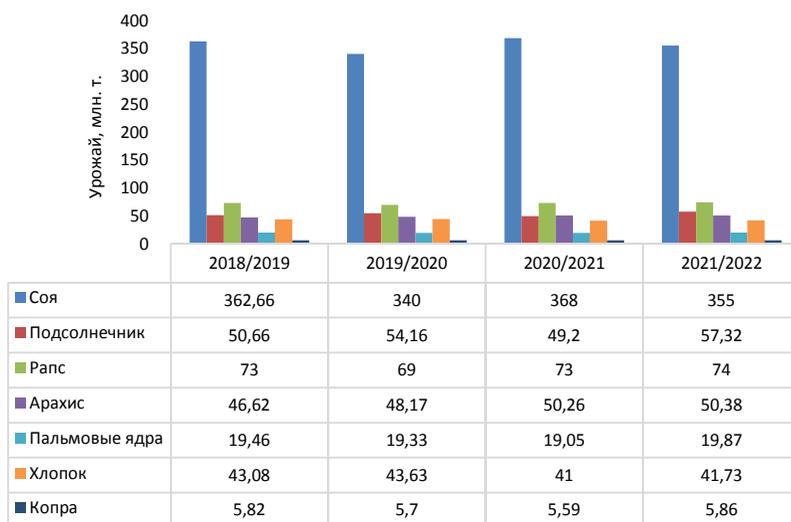


Рисунок 1 – Мировое производство основных масличных культур в период 2018/2022

Источник: <https://fas.usda.gov/data/oilseeds-world-markets-and-trade>

На территории Российской Федерации также с каждым годом увеличивается количество урожая рапса (Рисунок 2).



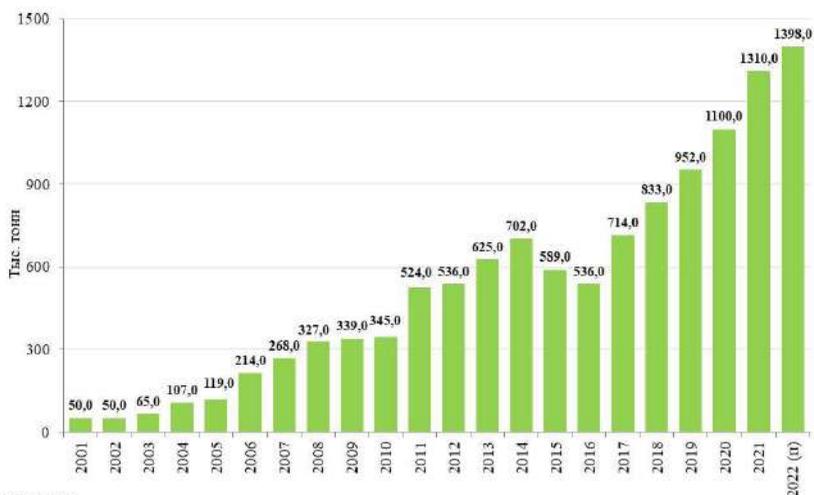
Рисунок 2 – Урожай основных маслических культур в Российской Федерации 2016/2022

Источник: <http://ikar.ru/1/lenta/739/>

В 2021 г. было собрано 2,79 млн. т рапса, что на 8,1% больше, чем в 2020 г. Также в 2021 г. отмечена динамика роста цен за 1 кг рапса на 78,8% (52 руб./кг)[3]. Рост цен обусловлен опасениями за бедующий урожай в странах ЕС ввиду заморозков и большой маржинальности переработки рапса. Также отмечается увеличение количества импортированных семян рапса РФ на 22,5% в 2021 г. по отношению к 2020 г.

Среди регионов России лидерами по валовому сбору урожая рапса в 2021 г. являются Красноярский край (11,1%), Алтайский край (9,8%), Кемеровская область (6,7%), Новосибирская область (6,2%) и Брянская область (6,0%)[1].

С увеличением количества урожая рапса, увеличивается количество отходов переработки – жмыхов и шротов. На рисунке 3 представлена гистограмма объемов рапсового жмыха и шрота, произведенных с 2001 г. по 2022 гв РФ.



Источник: USDA

Рисунок 3 – Объемы жмыха и шрота рапса в Российской Федерации 2001/2022

Источник: <https://agrovesti.net/lib/industries/oilseeds/rynok-rapsa-po-itogam-2021-tendentsii-i-prognozy.html>

В связи с увеличением количества отходов переработки рапса актуальным становится поиск способов переработки жмыхов и шротов.

Стоит учесть, что в нашей стране действует временный запрет на экспорт рапса, что позволит стабилизировать внутренний продовольственный рынок, а также стимулировать увеличение перерабатывающих мощностей РФ [2].

Таким образом, отмечается постоянное увеличение урожая рапса как в мире, так и в нашей стране. Прогнозируется увеличение производства рапса на 114-154% до 2030 года, а рост цен до 4% [6]. Выращивание и переработка рапса является одним из наиболее быстроразвивающимся сектором АПК. Также в связи с увеличением количества сырья большую актуальность приобретают разработки технологий глубокой переработки рапса с получением масла, лецитина, изолята белка и кормового продукта.

Список литературы

1. Агровестник: [сайт].–2022.–URL: <https://agrovesti.net/lib/industries/oilseeds/rynok-rapsa-po-itogam-2021-tendentsii-i-prognozy.html> (Дата обращения: 25.11.2022).
2. Бастрыкина, Е. А. Обзор развития рынка масличных культур / Е. А. Бастрыкина, О. И. Ванюшина, О. В. Лозовая // Молодежь и системная модернизация страны. – 2022. – С. 250-253.
3. Глотова, И. И. Особенности биржевой торговли сельскохозяйственной продукцией / И. И. Глотова, Е. П. Томилина Е. В. Максимова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 15. – №. 1. – С. 72.
4. Абуова, А. Б. Значение ярового масличного рапса в пищевой промышленности / А. Б. Абуова, А. А. Бимуханова, Т. А. Байбатыров [и др.] // Вестник Алматинского технологического университета. – 2012. – №. 6. – С. 46-51.
5. Сорочинский, Л. В. Рапс: состояние и перспективы / Л. В. Сорочинский // Земледелие и растениеводство. – 2022. – №. 5. – С. 58.
6. Урманов, А. И. Перспективы выращивания и переработки семян рапса / А. И. Урманов // Наука России: Цели и задачи. – 2020. – С. 30-33.
7. Chengula, L.K. Exploring the Agricultural Innovation Continuum—The Case of Kenya Climate Smart Agriculture Project / L. K. Chengula // Agriculture Global Practice. The World Bank Group, World Bank: Washington, DC, USA. – 2018.
8. Jannat, A. Does Climate Change Affect Rapeseed Production in Exporting and Importing Countries? Evidence from Market Dynamics Syntheses / A. Jannat, Y. Ishikawa-Ishiwata, J. Furuya // Sustainability. – 2022. – Vol. 14. – №. 10. – P. 6051.
9. Yong, K. J. Second-generation bioenergy from oilseed crop residues: Recent technologies, techno-economic assessments and policies / K. J. Yong, T. Y. Wu // Energy Conversion and Management. – 2022. – Vol. 267. – P. 115869.

КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ПИВОВАРЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

А.И. Ключников, В.Ю. Овсянников, Д.В. Ключникова

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Переработке зернового сырья в напитки брожения сопутствует образование значительных количеств отходов органического происхождения, являющихся ценными вторичными ресурсами и требующими обязательной утилизации и переработки. Рассмотрим основные направления переработки пивной дробины избыточных пивных дрожжей, рекуперации вторичного пара и углекислого газа.

Пивная дробина. На каждые 1000 дал готового пива в среднем образуется 2,3 т пивной дробины, что в расчете на пивзавод средней мощности составляет ежегодно до 35000 т. В масштабах России можно произвести до 3 млн. т высококачественных белковых кормов.

Наиболее востребованные способы утилизации пивной дробины: получение кормовых смесей с высоким содержанием белка с помощью заквасок; консервирование дробины путем ее силосования; механическое обезвоживание и сушка; в качестве органического удобрения и мелиоранта почв; производство топливных пеллет; использование в качестве добавок в составе строительных смесей.

Избыточные пивные дрожжи. При производстве каждого гектолитра пива образуется около 1,5...1,8 кг избыточных пивных дрожжей. Дрожжи являются активными потребителями кислорода – типичное значение ХПК для них очень высокое и составляет около 5,3 г/л, что делает недопустимым с экологической точки зрения их сброс в сточные воды без специальной обработки. Кроме того, это нежелательно еще и потому, что дрожжи богаты белком и витаминами и,

следовательно, нерационально безвозвратно терять эти ценные биологические соединения.

Из избыточных пивных дрожжей могут производить сухие кормовые дрожжи, сухие обезгореченные пивные дрожжи для пищевых и медицинских целей, а также дрожжевой экстракт, применяемый в пищевой промышленности для улучшения вкуса и повышения питательной ценности консервированных продуктов, хлеба, печенья, соусов.

Сухие дрожжи пригодны для дальнейшей переработки, поскольку при сушке инактивируются только ферменты, а остальные биологически важные компоненты, главным образом витамины, сохраняются. Для особых случаев, т. е. если следует сохранить ферменты и другие нестойкие вещества в первоначальном виде, дрожжи высушивают в распылительных сушилках.

Вторичный пар. Варочное отделение пивоваренного завода потребляет наибольшее количество тепловой энергии, удельный расход которой составляет 81...128 МДж/гл товарного пива, при общих удельных затратах тепловой энергии на производство пива 130...185 МДж/гл. При этом только на кипячение сусла приходится 24...54 МДж/гл. Все это свидетельствует об актуальности и важности решения проблемы сокращения затрат тепловой энергии в пивоваренном производстве и, в первую очередь, на стадии кипячения сусла с хмелем. При кипячении сусла выпаривается от 3 до 12 % воды в виде водяного пара с температурой около 100 °С.

Технология рекуперации вторичного пара, образующегося в сусловарочном аппарате при кипячении сусла с хмелем, заключается в его конденсации, с целью получения горячей воды, используемой для технологических нужд предприятия. Также за счет подмешивания вторичного пара к греющему обеспечивается снижение общего расхода пара на кипячение сусла.

Например, при использовании конденсатора вторичного пара из 1 гл испаренной из сусла воды получают до 8 гл горячей воды с температурой 80 °С и, тем самым, частично возвращают тепловую энергию в производство, при этом КПД конденсатора вторичного пара достигает 97 %.

Углекислый газ. В газах брожения содержится до 99...99,8% углекислого газа. Примесями в газах брожения являются: этиловый спирт (0,4...0,8%), эфиры (0,03...0,4%), кислоты (0,05...0,1%), альдегиды (следы – 0,02%), воздух (0,3...1,0%). Влага содержится 0,5...0,9% к массе CO_2 .

Количество CO_2 , получаемого в процессе брожения, составляет 95,5% от массы спирта или 54,2% от массы сбраживаемого крахмала; около 70% CO_2 может быть сжижено.

Технологический процесс утилизации углекислоты из газов брожения включает следующие технологические операции: удаление водорастворимых примесей, компрессия газа, осушивание газа, дезодорация газа, сжижение газа, хранение газа.

Сжиженный углекислый газ находит широкое применение в различных отраслях АПК: пищевой, химической, нефтяной промышленности, машиностроении, медицине и сельском хозяйстве.

В пищевой промышленности сжиженный углекислый газ используют для газирования минеральной и питьевой воды, напитков и вина, при производстве шампанского и пива, для хранения пищевых продуктов.

К сожалению, в сегодняшних экономических условиях подавляющее большинство технологических процессов перерабатывающих отраслей АПК организовано таким образом, что из сырья извлекается лишь основной компонент, когда как другие составляющие направляются в отходы. Следствием неуклонного увеличения производственных мощностей в отраслях АПК является рост количества отходов, что, в свою очередь, приводит к проблеме утилизации.

Приоритетное решение указанной проблемы заключается в значительном расширении рациональной переработки вторичных ресурсов на месте образования, что позволяет соответствующим образом моделировать профиль производства и сглаживать сезонность в перерабатывающих отраслях АПК.

**НОВЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ В РАЗРАБОТКЕ
ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ МЕМБРАННЫХ АППАРАТОВ
ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАСТВОРОВ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

*Д.Н. Коновалов¹, С.И. Лазарев¹, К.К. Полянский²,
Д.Д. Коновалов¹, Т.А. Хромова¹*

*¹Тамбовский государственный технический университет,
Тамбов, Россия*

*²Воронежский филиал Российского экономического
университета имени Г.В. Плеханова, Воронеж, Россия*

Разработка новых конструкций электрохимических мембранных аппаратов, используемых в различных отраслях промышленности для разделения технологических растворов, продиктована перспективностью их использования на конечных этапах очистки с возвращением ценных компонентов в технологический цикл производства.

Существует несколько типов таких аппаратов [1-4], техническим результатом которых являются: увеличение площади разделения раствора на единицу объема аппарата, снижение гидравлического сопротивления в переточных каналах для циркуляции разделяемого раствора, увеличение производительности и эффективности разделения раствора, снижение застойных явлений на пути вывода прикатодного, прианодногопермеата в аппарате плоскокамерного типа (рисунок 1); осуществление дифференцированного выделения ионов в потоках прикатодного и прианодногопермеата на второй ступени разделения, снижение гидравлического сопротивления в единице объема аппарата, повышение качества и эффективности разделения растворов в аппарате комбинированного типа (рисунок 2); повышение производительности и качества разделения растворов, турбулизация и охлаждение разделяемого

(исходного) раствора в аппарате трубчатого типа (рисунок 3).

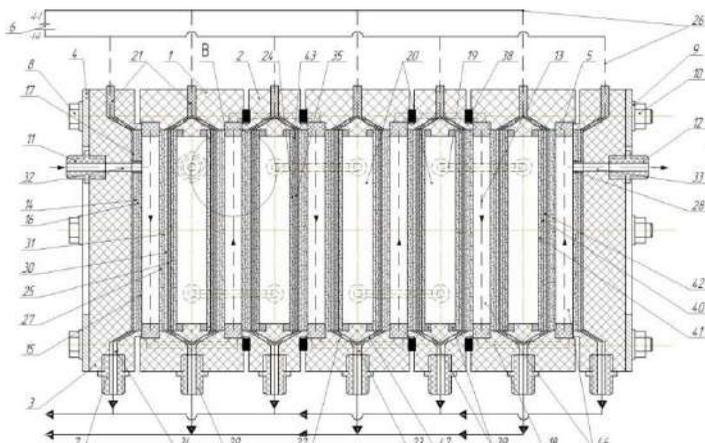


Рисунок 1 - Электробаромембранный аппарат плоскокамерного типа

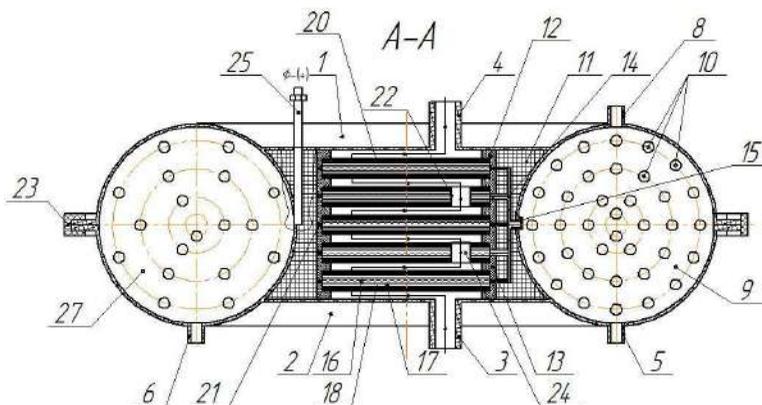


Рисунок 2 - Электробаромембранный аппарат комбинированного типа

снижение гидравлического сопротивления в каналах для отвода ретентата и прианодного, прикатодногопермеата, увеличение производительности и качества разделения растворов,

увеличение площади прикатодных и прианодных мембран для разделения растворов, снижение эффекта концентрационной поляризации в аппарате рулонного типа (рисунок 4) за счет новых конструктивных решений.

Наработанных конструкция электробаромембранных аппаратов без наложения электрического поля можно проводить баромембранные процессы, например обратный осмос, нанофильтрацию, ультрафильтрацию и микрофильтрацию.

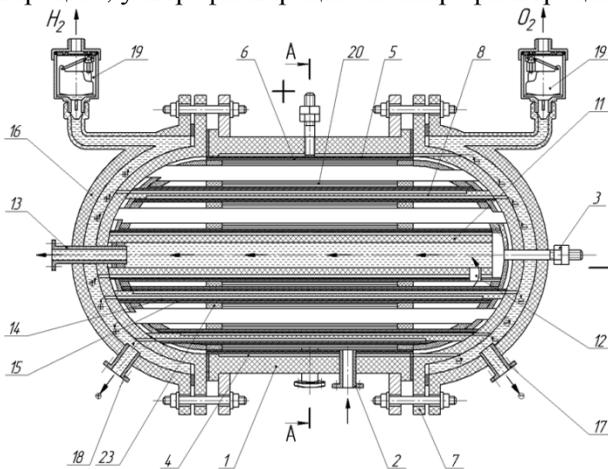


Рисунок 3 - Электробаромембранный аппарат трубчатого типа

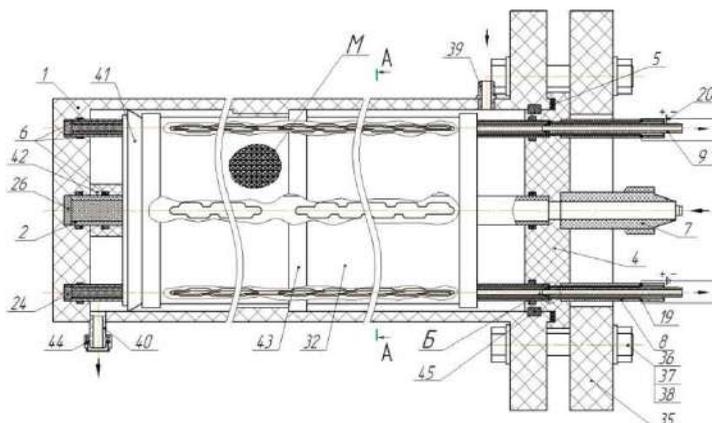


Рисунок 4 - Электробаромембранный аппарат рулонного типа

Список литературы

1. Пат. 2771722 Российская Федерация, МПК В01D 61/14, В01D 61/42. Электробаромембранный аппарат плоскокамерного типа / С.В. Ковалев, Д.Н. Коновалов, О.А. Ковалева, Д.И. Кобелев; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина». – № 2021127024; заявл. 14.09.2021; опубл. 11.05.2022, Бюл. № 14. – 14 с.

2. Пат. 2776315 Российская Федерация, МПК В01D 61/18, В01D 63/06, В01D 63/08. Электробаромембранный аппарат комбинированного типа / С.И. Лазарев, Д.Н. Коновалов, М.И. Михайлин, Д.Д. Коновалов, Д.А. Родионов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет». – № 2022105880; заявл. 05.03.2022; опубл. 18.07.2022, Бюл. № 20. – 13 с.

3. Пат. 2780028 Российская Федерация, МПК В01D 63/00. Электробаромембранный аппарат трубчатого типа / С.И. Лазарев, Д.Н. Коновалов, А.А. Орлов, Т.А. Хромова, Д.Д. Коновалов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет». – № 2022105888; заявл. 05.03.2022; опубл. 19.09.2022, Бюл. № 26. – 7 с.

4. Пат. 2782940 Российская Федерация, МПК В01D 61/46. Электробаромембранный аппарат трубчатого типа / С.И. Лазарев, Д.Н. Коновалов, К.В. Шестаков, Д.С. Лазарев, Д.Д. Коновалов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет». – № 2022109790; заявл. 12.04.2022; опубл. 07.11.2022, Бюл. № 31. – 21 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ В ПРОДУКТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

А.А. Мижева, И.А. Фоменко, И.А. Дегтярев

**ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет
(РОСБИОТЕХ)», Москва, Россия**

Молочная сыворотка- вторичный продукт переработки молочных продуктов является перспективным сырьем для получения продуктов функционального назначения благодаря своей высокой питательной ценности [4].

По данным Федеральной службы государственной статистики (Росстат) отмечается положительная динамика роста самообеспеченности государства молочной сывороткой. Однако, анализ данных о потреблении сыворотки на душу населения показывает в период с 2015 по 2018 года достижение пика и резкий спад, но с 2018 года по 2020 данный показатель постепенно возрастает (рисунок 1).

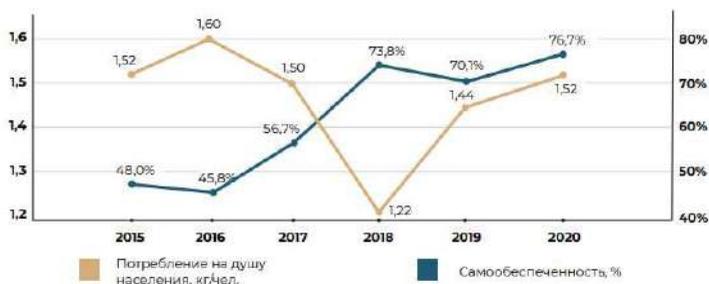


Рисунок 1- Самообеспеченность России и потребление на душу населения (<https://aemcx.ru/reviews/обзор-вэд-молочная-сыворотка/>)

В связи с недостаточно развитыми системами переработки молочной сыворотки, лишь пятая часть от всего производимого объема подвергается дальнейшей переработке. В основном это дорогостоящий процесс сублимационной сушки. Остальные 80 % сливаются на поля или отдаются на корм скоту. Эти данные графически представлены на рисунке 2. (Статистические данные «НЭО» Центра)

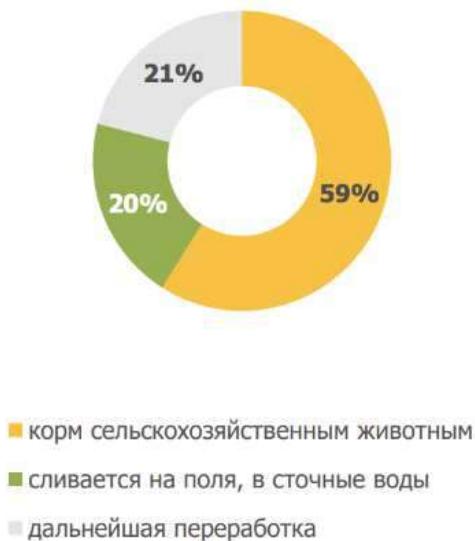


Рисунок 2- Структура текущего использования молочной сыворотки в России (<https://milknews.ru/analitika-rinka-moloka/rinok-moloka-v-Rossii/grafiki-syvorotka-rf.html>)

В составе молочной сыворотки обнаружено около 200 компонентов. Основными и высокоценными являются: лактоза, сывороточные белки, минеральные вещества, липиды, витамины [2].

Лактоза- главный компонент, доля которого составляет около 70 % от массы абсолютно сухого вещества [3]. К сожалению, в последнее время, возросла тенденция роста заболевания, связанного с непереносимостью организмом этого компонента, в связи с чем использование сыворотки в качестве

продукта питания становится невозможным. По статистическим данным в России около 35 % населения страдают данным заболеванием, в Финляндии-17 %, в странах Азии данный показатель может достигать 100% [1]. С этой проблемой связан отрицательный тренд рынков сухой молочной сыворотки и резкие перепады статистических данных о потреблении сыворотки населением России.

Существует несколько способов получения безлактозной молочной сыворотки. Гидролиз коммерческими ферментативными препаратами является дорогостоящим способом утилизации молочного сахара и требует доработки и оптимизации.

Одними из методов переработки молочной сыворотки признаны методы микробной биотехнологии. Наличие в сыворотке легкоусвояемых многими микроорганизмами источников углерода, а также ростовых факторов создают условия для использования в качестве основного компонента питательной среды с целью выращивания микроорганизмов.

Для осуществления процесса биоконверсии используются микроорганизмы, способные к расщеплению лактозы. Бактерии или дрожжи, сбраживающие лактозу, способны не только утилизировать молочный сахар, но и накапливать достаточное количество микробной биомассы, что в свою очередь является еще одним положительным аспектом. Ферментированная молочная сыворотка, обогащенная питательными веществами, является отличным сырьем для производства продуктов функционального назначения, а биомасса отличным кормовым продуктом для сельскохозяйственных животных.

Таким образом, биотехнологические методы рациональной переработки молочной сыворотки позволяют более полно использовать это ценное сырье, конструировать пищевые продукты функционального назначения для разных групп населения, а также получать дополнительные ресурсы для животноводческого сектора.

Список использованной литературы

1. Кисель, А. А. Растительные альтернативы молоку - развивающийся сегмент функциональных напитков / А. А. Кисель // Конкурентоспособность территорий: Материалы XXII Всероссийского экономического форума молодых ученых и студентов. В 5-ти частях, Екатеринбург, 22–26 апреля 2019 года / Ответственные за выпуск Я.П. Силин, Е.Б. Дворядкина. Том Часть 1. – Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2019. – С. 184-186.

2. Паладий И.В. Молочная сыворотка: обзор работ. Часть 1. Классификация, состав, свойства, производные, применение / И.В. Паладий, Е.Г. Врабие, К.Г. Спринчан, М.К. Болога // ЭОМ. 2021. №1.

3. Mohamed, N. E. Chemical and biological evaluation of whey/ N. E. Mohamed, M. M. Anwar // Egypt. J. Rad. Sci. Applic 26.1-2 (2013): 55.

4. PaisChanfrau, J. M. Milk whey- From a problematic byproduct to a source of valuable products for health and industry: An overview from biotechnology / J. M. PaisChanfrau, L. E. Trujillo Toledo, J. Núñez Pérez [et al.] // Prensa Medica Argentina. – 2017. – Vol. 103. – No 4. – P. 4. – DOI 10.4172/Ipma.1000254.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ

В.А. Афанасьев, И.С. Богомолов, А.Н. Остриков

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

В последние годы в отечественном звероводстве одной из главных проблем является организация кормления, которая в первую очередь возникла из-за нехватки качественного животного белка.

Цель работы: разработать рецепты комбикормов, максимально отвечающих потребности пушных зверей в питательных веществах, определить их качественные показатели и питательную ценность для пушных зверей для оптимизации питания и снижения конверсии корма в продукцию.

Содержание в комбикормах сырых питательных веществ и валовой энергии оценивали методом полного зоотехнического анализа. Оценку санитарно-химического качества произведенных комбикормов, а также его динамику в процессе хранения в различных условиях проводили согласно общепринятым в отрасли методам.

Были выработаны опытные партии экструдированных комбикормов для проведения зоотехнических исследований по оценке эффективности их скармливания пушными зверями.

В процессе отработки технологии производства экструдированного комбикорма было исследовано 20 проб (в том числе 2 образца ростка солода и 1 – отруби) по санитарно-химическим показателям и 28 образцов по бактериологическим показателям. Результаты определения химического состава (содержания сырых питательных веществ и валовой энергии) представлены в таблице 1.

Анализ результатов таблицы 1 свидетельствует о том, что показатели химического состава экструдированного комбикорма могут варьировать в достаточно широких пределах в зависимости от состава входящих в них компонентов, их соотношения и, вероятно,

режима обработки.

Санитарно-химические качества различных партий экструдированных комбикормов, выраженное в таких показателях как аминок-аммиачный азот (ААА), летучие жирные кислоты (ЛЖК), перекисное, кислотное число жира и содержание в нем альдегидов, представлены в таблице 2.

Основной принцип в разработке рецептов экструдированных комбикормов строился на соотношении питательных веществ. Отличия заключаются в том, что в рецепте 4П основной источник животного протеина – фарш тушек норки, а в рецепте 5П – рыбные отходы и субпродукты, при этом соотношение питательных веществ в обоих рецептах практически одинаковое.

Для определения полноценности белка в комбикормах 4П и 5П был произведен расчет в них индекса незаменимых аминокислот (индекс НАК).

Из полученных данных видно, что в обоих комбикормах лимитирующей аминокислотой является лизин, в рецепте 4П вторая лимитирующая кислота тирозин с фенилаланином, в рецепте 5П – метионин с цистином. Но в обоих рецептах индекс НАК достаточно высокий (превышает 70 %), что свидетельствует о биологической полноценности белка.

Установлено, что санитарно-химические показатели (ААА, ЛЖК) в течение 4-х месяцев хранения в разных условиях существенно не изменяются, оставаясь в пределах, характеризующих корм как свежий.

Существенных изменений других физических параметров также не установлено. Полученные результаты свидетельствуют о том, что в течение 4-х месяцев комбикорма 4П и 5П вполне могут храниться как в условиях склада, так и в условиях шед.

Выявлено, что только в 6,7 % исследований выделена патогенная микрофлора, в остальных образцах или совсем нет роста микрофлоры, или выделяется сапрофитная микрофлора.

Таблица 1 – Содержание сырых питательных веществ в 100 г комбикорма, %

Номер образца	Влага	Протеин	Жир	Зола	БЭВ (углеводы)	Клетчатка	Валовая энергия ккал/МДж
№ 1	17,9	33,3	13,0	11,5	16,8	7,4	412,7/1,73
№2	19,3	30,9	13,3	10,5	16,5	9,5	409,2/1,71
№ 6	18,1	34,2	11,8	12,0	17,4	6,5	404,8/1,70
№ 7	16,3	25,3	3,4	5,9	39,2	10,0	377,2/1,58
№ 8	15,0	21,2	8,0	5,1	41,8	8,8	404,4/1,69
№9	17,0	24,1	6,8	5,6	37,8	8,8	392,6/1,64
№ 10	11,4	28,0	8,8	9,2	36,4	6,3	417,6/1,75
№ 8 (П)	9,4	19,1	10,4	5,7	44,3	11,1	434,8/1,82

Таблица 2 – Санитарно-химическое качество экструдированных комбикормов

Номер образца	ААА, мг%	ЛЖК, мг NaOH/100 г	Кислотное число, мг КОН	Перекисное число, % йода	Альдегиды, мг%
№ 8	84,0	44,8	8,4	0,065	-
№ 10	126,0	80,0	-	0,048	-
№7	112,0	30,4	5,6	0,05	3,7
№ 15 (4) склад	84,0	73,6	-	-	-
№ 15 (4) кухня	91,0	72,0	-	-	-

МУКА ИЗ КОСТОЧКОВЫХ ПЛОДОВ: ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

*Н.Н. Федорченко¹, Е.И. Пономарева², И.А. Бакаева²,
В.Ю. Кустов²*

¹АНО ВО «Белгородский университет кооперации, экономики и права», Белгород, Россия

²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

Питание является основным фактором, поддерживающим физиологическое состояние и работоспособность организма. От сбалансированности питания зависят здоровье и продолжительность жизни человека. Поэтому актуальными являются исследования, направленные на расширение ассортимента доступных продуктов с включением нетрадиционного сырья, в том числе муки из косточковых плодов.

В ФГБОУ ВО «ВГУИТ» методом дезинтеграционно-волнового помола получали муку из косточковых плодов – граната, винограда и абрикоса.

В муке из гранатовых косточек содержится большое количество жирных кислот (линолевая, олеиновая), витамины Е и группы В, пищевые волокна. Перечисленные жирные кислоты участвуют в строительстве новых клеток. При регулярном их потреблении в пищу нормализуются обменные процессы в организме. Мука из гранатовых косточек способствует снижению артериального давления, повышает тонус организма и нормализует нервную систему.

Основной ценностью муки из виноградных косточек является наличие в составе антиоксидантов, комплекса полезных витаминов, аминокислот, минералов: магний, калий, фосфор; лютеин, кальций, медь; витамины А, С, Е, К, РР; холин и

пиридоксин; фитоэстроген; линолевая, пальмитиновая, олеиновая кислоты; жирные кислоты омега; цинк, железо, фтор, селен.

Антиоксиданты, входящие в состав виноградных косточек способны предотвращать практически все заболевания сердечно-сосудистой системы, укреплять стенки сосудов. Польза виноградных косточек для организма заключается в способности эффективно очищать его от токсинов и шлаков, укреплении сердечно-сосудистой системы и его надёжной защите при стрессовых ситуациях.

Мука из абрикосовых косточек богата витаминами группы РР, макроэлементами (калий, магний, кальций, натрий, фосфор) и микроэлементами (железо). В муку из абрикосовых косточек входит такой важный элемент как витамин В₁₇, который способствует уничтожению раковых клеток. Косточки абрикосов богаты токоферолом и жирными кислотами.

Целью работы явилось исследование показателей качества муки из косточковых плодов: граната, винограда и абрикоса.

Органолептические показатели обогатителей определяли согласно ГОСТ 31645-2012, массовую долю влаги(%) – высушиванием в сушильном шкафу СЭШ-3М по ГОСТ 9404 – 88, титруемую кислотность (град) – по ГОСТ 27493 – 87, изучали «число падения» (с) и рассчитывали «число разжижения» (1/с).

Анализ показателей качества муки из гранатовых, виноградных, абрикосовых косточек показал, что в среднем их влажность составляет 11,5 %, кислотность – 1,3 град, «число падения» - 320 с, «число разжижения» - 20,5 1/с, что связано с низкой активностью амилолитических ферментов муки из косточковых плодов.

При создании новых видов изделий одним из основных этапов является выбор и обоснование функциональных ингредиентов, формирующих новые свойства продукта, связанные с его способностью оказать физиологическое воздействие.

Таким образом, проведенные исследования доказывают перспективность применения муки из гранатовых, виноградных, абрикосовых косточек и позволяют рекомендовать их внесение в рецептуру хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ГОТОВЫХ ЗАМОРОЖЕННЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

А.В. Федосов, Ю.Ю. Забалуева

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»,
Москва, Россия*

Современный мир характеризуется динамично развивающимся стилем жизни, безумным ритмом или просто словом «спешка». Дефицит времени заставляет людей экономить время на всем, в том числе и на приготовлении пищи. В связи с этим растет число потребителей готовых мясных изделий, которые достаточно просто разогреть.

Мясное сырье и продукты на его основе – важнейшие источники незаменимых пищевых веществ (аминокислот, жирных кислот, витаминов и т. д.). Поэтому рекомендуется их присутствие в ежедневном рационе питания человека.

Разработка технологии готовых замороженных мясных продуктов позволит получить новую продукцию индустрии массового питания. Основными преимуществами данной продукции будет отсутствие добавок–консервантов, сохранение полезных свойств в течение длительного времени, а также быстрота приготовления, так как уже было отмечено такие продукты достаточно только разогреть.

Таким образом, разработка технологии готового замороженного продукта позволит получить качественную и биологически полноценную продукцию, способствующую экономии времени на приготовлении пищи.

Цель работы – разработка технологии шашлыка готового замороженного.

Главной задачей исследований было получить продукт с высокими потребительскими показателями и расширить ассортимент готовых мясных замороженных продуктов, способствующих экономии времени человека на приготовление пищи.

Для производства готового мясного продукта, в частности шашлыка, использовали мясо шейного отруба свинины.

На рынке ингредиентов для мясной отрасли маринады нашли свою нишу, они в основном используются в производстве натуральных полуфабрикатов. Применение их при выпуске готовых мясных изделий является перспективным направлением.

Для приготовления маринада опытного образца нами были выбраны следующие ингредиенты: соль пищевая (ГОСТ Р 51574-2018), мёд натуральный (ГОСТ 19792-2017), ароматизатор коптильный (ГОСТ 32049-2013), соевый соус (ГОСТ Р 58434-2019), лук репчатый сушеный (ГОСТ 32065-2013). В маринад контрольного образца входили соль пищевая, лук сушеный и уксус столовый по ГОСТ Р 56968-2016.

В таблице 1 представлены рецептуры маринадов (контрольного и опытного образцов).

Таблица 1 – Рецептуры маринадов

Ингредиенты	Количество кг/100 литров	
	Контроль	Опыт
Соль пищевая	1,2	1,0
Мёд натуральный	-	2,5
Ароматизатор коптильный	-	0,5
Соевый соус	-	2,5
Лук репчатый сушеный	3,5	3,5
Уксус столовый, 9%	2,5	-

Процесс маринования относится к одним из основных технологических операций при производстве шашлыков. Для маринования подготовленное мясное сырье загружают в смеситель или в специальную емкость, добавляют маринад в количестве 20 % к массе мясного сырья и медленно перемешивают (не допуская

повреждения кусочков) в течение от 10 до 15 мин до равномерного распределения маринада на поверхности сырья мясного. Полуфабрикат выдерживают в маринаде в течение 6 часов.

На рисунке 1 представлены результаты изучения влагосвязывающей способности (ВСС) в исходном (до маринования) сырье, а также опытного и контрольного образцов после процесса маринования. На рисунке 2 показаны данные, полученные при исследовании структурно-технических свойств (пластичности) опытного и контрольного образцов до и после процесса маринования.

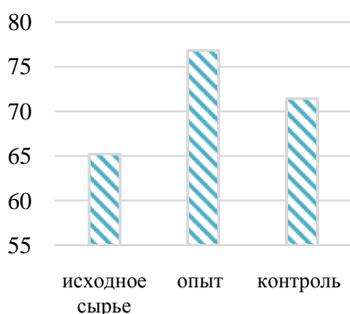


Рисунок 1 – Динамика влагосвязывающей способности образцов, %

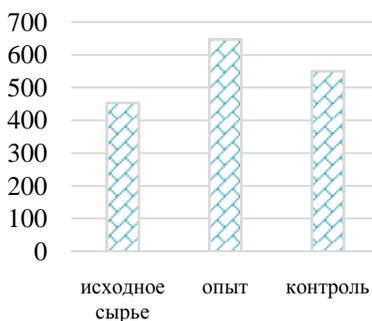


Рисунок 2 – Динамика пластичности образцов, г/см²

Как показали результаты после процесса маринования ВСС образцов возросла по отношению к исходному сырью, при этом данный показатель опытного образца был выше относительно ВСС контрольного образца на 5,4 %. Необходимо отметить, что добавление в маринад таких ингредиентов, как мед, соевый соус и ароматизатор коптильный приводит к повышению уровня пластичности, т.е. мясо стало более нежным и мягким. Таким образом, использование в рецептуре маринада мёда, лука, соевого соуса приводит к получению мясного изделия с высокими функционально-технологическими свойствами.

Технологический процесс производства готового замороженного мясного продукта (шашлык) включает следующие операции: входной контроль и приемку сырья и материалов; подготовку маринада согласно рецептуре; подготовку мясного сырья: разделку, обвалку и жиловку, нарезку (масса кусков 30 ± 2 г); перемешивание мясного сырья с маринадом (10-15 минут) и созревание в спокойном состоянии в маринаде (при температуре $2-4^{\circ}\text{C}$ в течение 6 часов); термическую обработку, включающую процесс запекания при 160°C до достижения в центре куска мяса температуры 70°C ; охлаждение; замораживание (при температуре минус 35°C в течение 40-45 минут до достижения в центре куска мяса температуры минус 10°C); упаковку; маркировку; контроль качества готовой продукции; хранение (продолжительность 21 сутки).

В работе были изучено качество готового продукта, которое исследовали по органолептическим и физико-химическим показателям (табл.2).

Таблица 2 – Качество готового продукта

Показатели		Шашлык готовый замороженный
Физико-химические показатели		
Содержание поваренной соли, %		2,3
Массовая доля белка, %		14,8
Массовая доля жира, %		35,4
Органолептические показатели		
Внешний вид	Кусочки без костей, хрящей и соединительной ткани. Серого цвета с золотистой корочкой сверху	
Консистенция	Мягкая, в меру упругая	
Цвет и вид на разрезе	Коричневого цвета. Соответствует цвету готовой свинины	
Запах и вкус	Запах пряный, приятный. Чувствуется отчетливо запах копчения. Вкус приятный, ярко выраженный используемыми ингредиентами маринада.	
Форма	Ровная, кусочки, весом 30 ± 2 г.	

Таким образом, наши исследования установили, что использование в технологии приготовления готовых шашлыков маринадов позволяют получить высококачественный мясной продукт, требующий только процесса разогрева перед употреблением.

Использование в маринаде таких компонентов, как мед, соевый соус и коптильный ароматизатор способствуют получению мясного продукта с высокими потребительскими характеристиками, что позволяет рекомендовать данный маринад для производства готовой шашлычной продукции.

Список литературы

1. ГОСТ Р 51574-2018. Соль пищевая. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2018. – 8 с.
2. ГОСТ 19792-2017. Мёд натуральный. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2017. – 13 с.
3. ГОСТ 32049-2013. Ароматизаторы пищевые. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2014. – 24 с.
4. ГОСТ Р 58434-2019. Соусы соевые. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2019. – 7 с.
5. ГОСТ 32065-2013. Овощи сушеные. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2014, 2019. – 13 с.
6. ГОСТ Р 56968-2016. Уксус столовый. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2016, 2019. – 12 с.

ПЕКТИН КАК ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ИНГРЕДИЕНТ В ЖИРОВЫХ ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

А.Н. Остриков, А.В. Терёхина, М.Н. Щербаков

*ФГБОУ ВО «Воронежской государственной университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

В современном мире всё больше людей стараются думать о своём здоровье, продумывая рацион, в попытках сбалансировать и рационализировать потребление продуктов питания с наибольшей эффективностью и пользой для собственного здоровья[4].

Безопасность пектина и свою рекомендацию к употреблению заявила Всемирная Организация Здравоохранения. Она выступает гарантом, и научно подтверждает токсикологическую безопасность пектинового порошка и его пользу. Помимо этого, существует различные рекомендации в случае взаимодействия рабочих со свинцом и тяжелыми металлами выдавать молоко вместе с порцией пектинов, которыми были обогащены консервированные растительные пищевые продукты, соки, напитки[4].

К продуктам, содержащим большое количество пектинов, относят яблоки, свеклу, цитрусовые, тыкву, сливу, айву. Пектины способствуют стабилизации пищеварения, заживлению ран, понижают количество холестерина в крови, нормализуют давление, очищают организма от токсинов, отравления, избавляются от тяжелых металлов, радионуклидов, также помогают быстрее восстанавливаться при кровотечении путём увеличения работоспособности организма.

Введение пектинов, как функциональных компонентов в продукты питания, способно решить множество проблем, с которыми сталкивается население почти каждый день. Повышение работоспособности организма и выведение вредных компонентов считается актуальной проблемой, которое можно

легко преодолеть, добавляя небольшое количество пектинов в продукты питания.

Целью статьи является обоснование использования пектинового порошка из тыквы в качестве функционального ингредиента в жировых продуктах питания.

Известно исследование на лабораторных крысах[1]. Пектины добавлялись как функциональный ингредиент в хлеб, который скармливался лабораторным крысам. До кормления крыс хлебом, содержащий пектиновую добавку, каждую неделю вводили в крыс токсикант в размере 0,51 мг/кг хлорида кадмия с 5 мл водой. Это помогало определить количество тяжелых металлов в крови. Использовался пшеничный хлеб с тыквенным пектином, содержание которого составляло 0,5%. Применение пектинового порошка составлялось исходя из рекомендаций суточных норм потребления минеральных и органических веществ для крыс. Исследование проводилось 3 месяца. Крысы были поделены на 3 группы. В первой группе давали пектиновый порошок с водой, вторая группа питалась хлебом с добавлением пектинового порошка, а третья группа была контрольной, где не давали каких-либо добавок. В конце каждого месяца исследования брали забор крови с целью определения наличия металлов[1,2].

Как результат, крысы, которые употребляли пектиновой порошок с водой, или с хлебом лучше перенесли интоксикацию, чем те, кто не употреблял пектины. Благодаря пектинам больше оставалось белка на 5-7%, гемоглобина на 3-11%, а содержание тяжелых металлов снизилось на 10-20% в сравнении с контрольной группой[1,2].

В другом исследовании изучались антибактериальные особенности пектинов, и их возможных нанокомпозитов, в частности пектина-Ag[3]. Выбрали несколько разновидностей пектинов с разной метоксилированностью. Синтезировали с AgNO₃, получая желаемый нанокомпозит. Проводилось изучение антибактериальной активности диффузионным методом «лунок». В качестве эксперимента использовались грамположительные спорообразующие бактерии рода *Bacillus*: штаммы *B. pumilus* (БИМ В-211 и БИМ В-373) и *B. subtilis* (БИМ В-25 и БИМ В-210).

Лучшие результаты, которые характеризуются высокой антибактериальной активностью проявили амидированные пектины и пектин-Ag по отношению к *B. pumilus* и *B. Subtilis*. В зависимости от желаемого результата можно получать различные нанокomпозиты пектинов в качестве компонента лекарственных препаратов, основанные на антибактериальных свойствах[3].

В России существует множество вредных производств, которые взаимодействуют с тяжелыми металлами. Также ухудшение экологической обстановки может косвенно сказаться на отравлении здоровья, и в качестве профилактики или в целях уменьшения вредных токсинов и избавление организма от тяжелых металлов, могут использоваться продукты, имеющие в своем составе тыквенные пектиновые порошки, в частности майонезные соусы.

Список литературы

1. Обоснование функциональности тыквенного пектина и пектиносодержащих продуктов питания / Кизатова М.Ж., Азимова С.Т., Омаркулова Н.С. и др. // Вестник Казахского национального медицинского университета. - 2018. - № 4. - С. 188-191.

2. Зобкова Н.В., Глушихина Е.И. Пектины как средства детоксикации. Комплексообразующие свойства пектинов // В сборнике: Оренбургские горизонты: прошлое, настоящее, будущее. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 275-летию Оренбургской губернии и 85-летию Оренбургской области. - 2019. - С. 314-317.

3. Гилевская К.С., Ладутько Е.И., Новик Г.И. Антибактериальная активность пектинов и нанокomпозитов пектин-Ag/ Тезисы докладов международной научно-технической конференции Полимерные композиты и трибология. 2017.- С. 212.

4. Palou, M.; Sánchez, J.; García-Carrizo, F.; Palou, A.; Picó, C. Pectin supplementation in rats mitigates age-related impairment in insulin and leptin sensitivity independently of reducing food intake // Mol. Nutr. Food Res., 2015.N. 59. – P. 2022-2033.

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА СУСЛА НА ПРОЦЕСС БРОЖЕНИЯ В СПИРТОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

А.Н. Яковлев, Г.В. Агафонов, Т.С. Ковалева, С.Ф. Яковлева

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
университет инженерных технологий», Воронеж, Россия*

В производстве этилового спирта брожение зернового сусла является одной из основных стадий.

Эффективность процесса спиртового брожения зависит главным образом от состава сусла, физиологических и технологических свойств, применяемых для этой цели дрожжей, способов сбраживания среды.

В качестве контроля использовали разваренную массу, полученную с применением только ферментного препарата α – амилазы; в качестве опытной пробы – разваренную массу с применением ферментных препаратов фитазы Кингфос и комплексный ферментный препарат (ксиланаза, β - глюканаза, целлюлаза) Висколаза 150 Л.

Разваренную массу охлаждали до 60 °С, вносили Прозим ГА из расчета 6,0 ед.ГлС/г крахмала. Для предотвращения закисания вносили формалин. Доводили рН до 5 1н. серной кислотой. Осахаривание проводили 30 – 120 мин. Полученное сусло охлаждали до температуры 24 – 26°С, вносили дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* XII расы в количестве 10 % от объема сусла и ставили на брожение в течение трех суток при температуре 28 – 30 °С. Бродильные пробы подвергались взвешиванию через каждые три часа, и было найдено отношение убыли массы к промежутку времени, в течение которого происходила эта убыль. При сбраживании сусла наблюдается три периода. Основным показателем интенсивности процесса брожения является количество выделяемого диоксида углерода в единицу времени.

Первый период (возбраживание) – протекает несколько часов:

контроль 6 – 8 ч; опыт 3 – 4 ч. В это время идет интенсивное размножение дрожжей, нарастает их биомасса и медленно начинается брожение - превращение сахаров в спирт и углекислоту.

Период главного брожения в опытных образцах продолжается 24 – 26 ч и при этом сбраживается до 90% сахаров, содержащихся в сусле, тогда как в контроле – 26 – 28 ч, но при этом сбраживается всего 75 – 80% сахаров, содержащихся в сусле. Брожение считается законченным, если содержание несброженных растворимых углеводов в бражке достигнет 0,2 – 0,3 г/100 см³, а видимая концентрация сухих веществ (отброд) не изменится в течение последних 2–3 ч.

Общая продолжительность брожения в контрольной пробе составила 68 – 70 ч, в опытной - 50 – 52 ч. Брожение в опытной пробе протекает более интенсивно, чем в контрольной. Это объясняется тем, что при использовании комплекса ферментов, содержащего кроме амилаз фермент фитазу, который гидролизует фитин зерна ржи до инозита и фосфорной кислоты. Сусло обогащается дополнительным фосфорным питанием и ценными микроэлементами, такими как кальций, цинк, магний и др. Дрожжевые клетки, выращенные на таком сусле обладают большей физиологической и бродильной активностью, что подтверждают исследования.

По истечении срока брожения в полученной бражке определяли крепость и рассчитывали выход спирта, а также определяли массовые концентрации растворимых несброженных углеводов и нерастворенного крахмала фотоколориметрическим методом.

В контроле выход спирта наименьший; при использовании ферментных препаратов Висколаза 150 Л, Кингфос, наблюдается увеличение выхода спирта по сравнению с контролем на 0,7 дал/т усл. крахмала, на 1,0 дал/т усл. крахмала соответственно; наибольший выход спирта наблюдается в пробе, содержащей и Висколаза 150 Л и Кингфос (МЭК) по сравнению с контролем на 1,5 дал/т усл. крахмала. Это объясняется тем, что при использовании комплекса ферментов уменьшается количество вторичных продуктов, наиболее полно сбраживаются углеводы.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКЗОПОЛИСАХАРИДНОЙ
АКТИВНОСТИ ПРОБИОТИЧЕСКИХ
МИКРООРГАНИЗМОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ
ФЕРМЕНТАЦИИ**

*Е.А. Пожидаева, Я.А. Дымовских, В.С. Субботина,
М.С. Гребенникова*

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

В настоящее время отмечается возрастание интереса к экзополисахаридам пробиотических микроорганизмов, как эффективным биокорректорам и функциональным технологическим агентам. Экзопалисахариды повышают адгезионную активность лакто- и бифидобактерий на слизистых поверхностях желудочно-кишечного тракта, способствуют формированию антиканцерогенных, противовирусных и иммуномодулирующих свойств пробиотических продуктов. Основное свойство экзополисахаридов, как технологических агентов – их высокая способность связывания влаги. Известно, что синтез экзополисахаридов пробиотиками активируется при неблагоприятных условиях для роста биомассы.

Объектом исследований являлась биомасса консорциума пробиотических микроорганизмов на молочной основе, включающая *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium adolescentis*, *Bifidobacterium breve*. В качестве питательного субстрата использовали молоко коровье обезжиренное ГОСТ Р 53503-2009. титруемая кислотность опытного образца составляла 80-100 °Т, рН 4,61-4,65.

Исследование состояния влаги в опытном образце биомассы консорциума пробиотических микроорганизмов осуществляли методом дифференциально-термического анализа с помощью прибора синхронного термического анализа, с

применением методов термогравиметрии, дифференциально-сканирующей калориметрии и неизотермической кинетики.

Изменение состояния влаги и степени ее связывания в ферментированной системе может служить критериальным показателем интенсивности синтеза экзополисахаридов и веществ белковой природы микроорганизмами. На основе определения диапазонов эндотермических эффектов, с применением дифференциально-термического анализа, при термоллизе ферментированной консорциумом пробиотической системы, проведена оценка активности синтеза микробных метаболитов. С целью выявления влияния условий ферментации на синтез микробных метаболитов исследовали три режима: 1 - 38-41°C (оптимум, контроль), 10-11 ч, последующее охлаждение до 4-6°C; 2 - 48-49 °C (выше оптимума), 5-6 ч, охлаждение до 38-41°C, 5-6 часов, последующее охлаждение до 4-6°C, 3 - 30-33°C (ниже оптимума), 5-6 часов, подогрев 38-41°C, продолжительность 5-6 ч, с последующим охлаждением до 4-6°C. Наблюдение активности синтеза влагосвязывающих веществ исследуемыми микроорганизмами при охлаждении и хранении биомассы (4-6°C в течение 24 ч) показало возрастание массы сухого остатка в диапазоне 8,10 - 15,30 %, увеличение доли связанной в различных формах влаги с 11,30% до 12,90%. Выявлено смещение диапазонов эндотермических эффектов, свидетельствующее о ступенчатом удалении влаги, в соответствии с изменениями форм и энергий ее связи с биополимерами опытных образцов.

По увеличению фракции физико-химически связанной влаги, как критерия активности метаболизма лакто- и бифидобактерий установлено, что наиболее активный синтез влагосвязывающих микробных метаболитов наблюдался при реализации второго режима. Таким образом, полученные данные показывают наличие комплекса веществ микробной природы в пробиотической среде, дополнительно связывающих влагу физически, физико-химически и химически, что подтверждает наличие процесса синтеза микробных метаболитов в системах, содержащих исследуемые консорциумы.

ПРОБИОТИЧЕСКИЕ ЭМУЛЬСИИ БИОАКТИВНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

Н.С. Родионова, Е.С. Попов, Н.А. Захарова, В.С. Захаров

**ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия**

Объектами исследований являлись пробиотические эмульсии (ПЭ) на основе биомассы консорциума лакто –и бифидобактерий *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus fermentum*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium adolescentis* и растительных масел зародышей пшеницы, семян льна, чиа, рыжика, конопли, горчицы, грецкого ореха, кедрового ореха, косточек вишни, косточек арбуза, косточек абрикоса, косточек винограда.

Для получения устойчивых конечных продуктов эмульсионной природы, содержащих масла семян горчицы, льна, винограда, косточек вишни, грецкого ореха, зародышей кукурузы, необходимо дополнительное введение в систему эмульгирующих или стабилизирующих агентов.

Для обеспечения более высоких параметров устойчивости эмульсий было исследовано влияние ряда известных ПАВ, применяемых в пищевых технологиях на показатели эмульсий. В качестве эмульгаторов и стабилизаторов структуры исследовали яичный порошок, яичный белок, лецитин, сухое обезжиренное молоко, ксантановую камедь, гуаровую камедь. Оценка величины относительного роста устойчивости эмульсий – как показателя повышения прочности адсорбции, показала целесообразность их введения и позволяет констатировать повышение значений данного показателя в 1,1-5,9, 1,3-10,6, 1,5-4,0, 1,7-4,7, 1,3-9,7, 1,2-5,1 раза для яичного белка, ксантановой камеди, яичного

порошка, лецитина, гуаровой камеди, сухого обезжиренного молока соответственно в диапазоне концентраций 0,5-3,5 %.

Установлено, что эмульгирующая способность (ЭС) исследуемых эмульгаторов в ПЭ достигает максимальных значений в диапазоне концентраций 2,0-3,5 %. Дальнейшее увеличение концентрации является нецелесообразным ввиду незначительного роста параметров устойчивости эмульсий.

Исходя из анализа полученных данных, следует, что яичный белок (конц. 3,0-3,5%) обладает наибольшей ЭС, значения которой варьируют в диапазоне 27,1-83,1 в ПЭ с маслами зародышей пшеницы, семян льна, чиа, горчицы, грецкого, кедрового ореха, косточек вишни, арбуза. Выявлено, что лецитин с концентрацией 2,5-3,5% обладает наивысшими значениями ЭС (27,6-52,0%) в ПЭ на основе масел зародышей пшеницы, семян рыжика, конопли, кедрового ореха, косточек арбуза, абрикоса. Для яичного порошка (конц. 3,0-3,5%) зафиксированы максимально высокие численные значения ЭС, составляющие 32,0-41,0%, в ПЭ с включением масел косточек арбуза, семян винограда. СОМ обладает наибольшей эмульгирующей емкостью в ПЭ с включением масел семян льна, конопли, косточек вишни, арбуза, семян винограда, значения его эмульгирующей способности составляют 28,1-42,2%, при концентрации 2,5-3,5%. Гуаровая камедь в диапазоне концентраций 2,5-3,5% демонстрирует наибольшие значения ЭС в диапазоне 30,8-94,9% в системах, содержащих масла зародышей пшеницы, семян льна, рыжика, конопли, горчицы, кедрового ореха, винограда, косточек арбуза, абрикоса. Для ксантановой камеди при концентрациях 2,0-3,0% зафиксированы максимальные значения ЭС - 26,7-96,7%, в системах с маслами семян льна, чиа, конопли, горчицы, грецкого, кедрового ореха, косточек вишни, арбуза, абрикоса.

Полученные данные дают научное обоснование применения различных эмульгаторов и стабилизаторов структуры с целью получения устойчивых ПЭ, содержащих различные масла, обладающие биокорректирующим эффектом в отношении ряда важнейших функций организма. Работа выполнена при поддержке Гранта Президента Российской Федерации (регистрационный номер — МД-5536.2021.5).

**ВЛИЯНИЕ СТРОЕНИЯ МОЛЕКУЛ АММОНИЙНЫХ
СОЕДИНЕНИЙ
НА СОДЕРЖАНИЕ КРАСЯЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ
ПРОИЗВОДСТВЕ
«СУЛЬФИТНО-АММИАЧНОГО»
САХАРНОГО КОЛЕРА**

В.М. Болотов, И.Н. Воронцов, П.Н. Саввин, Е.В. Комарова

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Технология получения «сульфитно-аммиачного» сахарного колера E150d предусматривает введение в процесс термической карамелизации углеводов сульфитных и аммонийных солей [1,2].

Присутствие в реакционной массе углеводов сульфитных соединений создает в водном растворе щелочную среду (ускоряющей процесс карамелизации) и снижает скорость побочных окислительных реакций из-за восстановительных свойств серы.

Аммонийные соединения способствуют образованию интенсивно окрашенных азотсодержащих соединений – меланоидинов [3].

Сахарные колеры из сахара готовили в плоскодонном стакане из нержавеющей стали.

Для приготовления колера в стакан засыпали 100 г сахара, добавляли 2 мл воды (2 % от массы сахара) и нагревали в присутствии соответствующих аммиачных и сульфитных соединений при непрерывном перемешивании механической мешалкой на электроплитке при обертывании стакана асбестовым одеялом. Температуру сахара контролировали ртутным термометром, находящимся в реакционной массе.

Сахарный колер из глюкозо-фруктозного сиропа готовили аналогично получению колера из сахара, с учетом имеющейся воды в составе сиропа.

Содержание красящих веществ определяли измерением поглощения света при различных длинах волн на фотоколориметре.

Для определения количества добавляемых солей в сахарный колер мы исходили из конечного содержания серы и азота в сахарном колере.

Проведенными исследованиями показано, что введение в водный раствор углеводов сульфата аммония вызывает при высокой температуре реакционной массы образование не только меланоидинов, но и гидроксиметилфурфурола и продуктов его распада из-за повышения кислотности среды в результате процесса гидролиза соли, образованной слабым основанием и сильной кислотой:

Для уменьшения образования гидроксиметилфурфурола в дальнейших исследованиях мы частично заменяли сульфат аммония на карбонат аммония, который при гидролизе создает щелочную среду.

Однако, низкая термическая стабильность соли не позволяет использовать это соединение полностью.

Выполненные исследования показывают, что образование красящих веществ из сахарозы при получении колера E150d требует значительно более жестких условий процесса нагревания реакционной массы (табл. 1, колеры 1,2). Аналогичный процесс получения сахарного колера E150d из глюкозо-фруктозного сиропа с добавкой водных растворов соответствующих солей не вызывает значительного повышения окрашенных соединений (табл. 1, колер 2) из-за низкой концентрации в реакционной смеси сульфит-аниона и катиона аммония.

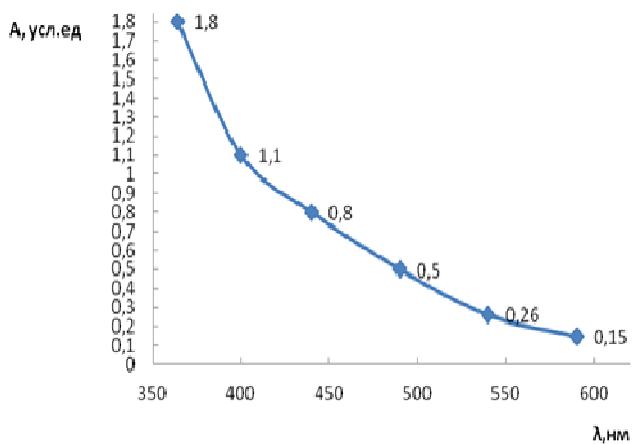
Увеличение количества вводимого сульфата аммония в 2 раза и добавление его в реакционную массу глюкозо-фруктозного сиропа не в виде водного раствора, а в твердом виде с последующим растворением значительно увеличивает концентрацию красящих соединений колера (табл. 1, колер 3).

Таблица 1 – Содержание красящих веществ в «сульфитно-аммиачных» сахарных колерах E150d различных способов получения.

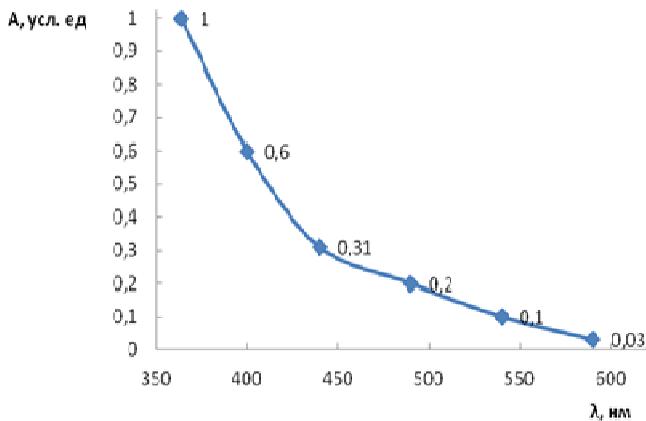
№ п/п	Композиционный состав	Оптическая плотность при длине волны 610 нм в кювете толщиной 10 мм 0,1 % раствора сахарного колера
1	Сахар с добавкой раствора солей: 9,2 г $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ + 6г Na_2SO_3	0,05
2	ГлФр сироп с добавкой раствора солей: 9,2 г $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ + 6г Na_2SO_3 .	0,07
3	ГлФр сироп с добавкой: 12,6 г $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ + 6г Na_2SO_3 .	0,34
4	Сахар с добавкой: 4,6 г $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ + 6,3 г $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ + 6 г Na_2SO_3 .	0,05
5	ГлФр сироп с добавкой: 4,6 г $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ + 6,3 г $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ + 6 г Na_2SO_3	0,22

Добавление смеси солей карбоната аммония и сульфата аммония к раствору сахарозы и глюкозо-фруктозного сиропа способствует снижению скорости образования гидроксиметилфурфуrolа и более интенсивному нарастанию цветности, особенно в глюкозо-фруктозном сиропе (рис.1, табл.1, колеры 4,5).

Исследования спектральных характеристик образцов сахарных колеров E150d в УФ-области поглощения, полученных с различными аммонийными солями, подтверждают влияние природы аниона соли на кислотность среды и интенсивность образования гидроксиметилфурфуrolа (рис. 2).



а)



б)

Рисунок 1 – Спектральные характеристики колеров E150d из глюкозо-фруктозного сиропа (а) и сахара (б) с добавкой: $4,6\text{г } (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + 6,3\text{г } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 6\text{ г } \text{Na}_2\text{SO}_3$.

Спектральные характеристики сахарных колеров получали, записывая электронный спектр поглощения в УФ-области(рис.2).

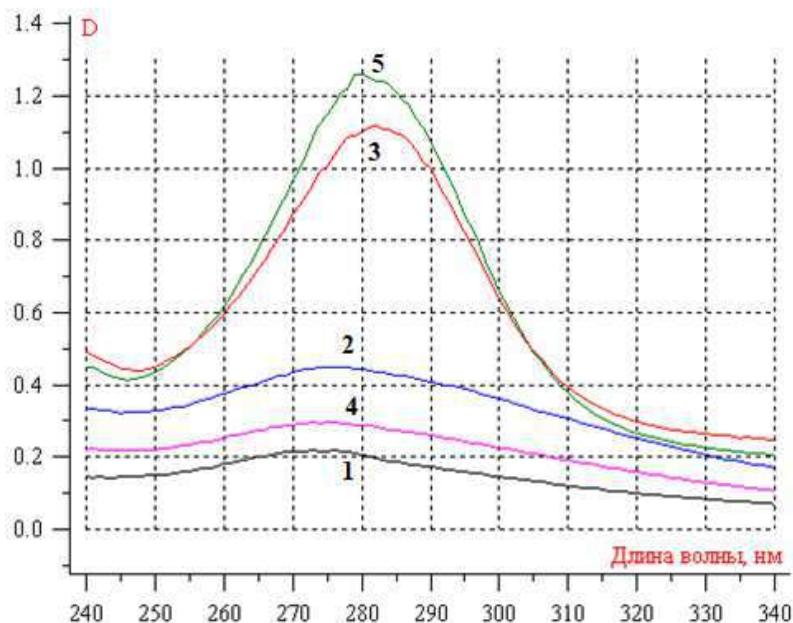


Рисунок 2 – Спектральные характеристики образцов сахарных колеров E150d, полученных с различными аммонийными солями:

- 1 – Сахароза + 9,2 г $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ + 6 г Na_2SO_3 ;
- 2 – Глюкозо-фруктозный сироп + 9,2 г $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ + 6 г Na_2SO_3 ;
- 3 - Глюкозо-фруктозный сироп + 12,6 г $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ + 6 г Na_2SO_3 ;
- 4 – Сахароза + 4,6 г $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ + 6,3 г $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ + 6 г Na_2SO_3 ;
- 5 – Глюкозо-фруктозный сироп + 4,6 г $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ + 6,3 г $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ + 6 г Na_2SO_3 .

Присутствие в реакционной массе карбоната аммония создает щелочную среду, предотвращающую дегидратацию молекул воды из моносахаров и образование производных фурфурола (кривые 1 и 2). Причем, в щелочной среде влияние

катиона аммония на образование красящих соединений проявляется в большей степени при взаимодействии с моносахарами (кривые 1 и 2).

Наличие в реакционной массе моносахаров сульфата аммония создает кислую среду и способствует интенсивному образованию гидроксиметилфурфура (кривая 3).

Частичная замена сульфата аммония на карбонат аммония снижает кислотность реакционной массы, что приводит к уменьшению скорости гидролиза сахарозы с образованием высокореакционных моносахаров и образованию меньшего количества красящих веществ (кривые 3 и 4, 1 и 4).

Для глюкозо-фруктозного сиропа частичная замена сульфата аммония на карбонат аммония проявляется в меньшей степени (кривые 3 и 5).

Таким образом, проведенные исследования показали влияние строения аниона аммонийных солей не только на образование красящих соединений «сульфитно-аммиачных» сахарных колеров, но и образование продуктов распада углеводов из-за изменения кислотности реакционной массы при получении колеров.

Список литературы

1. Болотов, В. М. Пищевые красители: классификация, свойства, анализ, применение [Текст] / В. М. Болотов, А. П. Нечаев, Л. А. Сарафанова. – СПб.: ГИОРД, 2008. – 240 с.
2. Булгаков, А. С. Пищевые добавки [Текст] / А. С. Булгаков // Справочник. – М.: Де Ли принт, 2003. – 436 с.
3. Щербань, А. И. Химия углеводов и свеклосахарного производства [Текст]: учеб.пособие / А. И. Щербань, В. М. Болотов, В. А. Голыбин – Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж: ВГТА, 2009. – 90 с.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ ЧИПСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

К.Д. Абаку

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»,
Москва, Россия*

Одними из приоритетных задач в Российской Федерации являются: сохранение и укрепление здоровья населения; Профилактика заболеваний, вызванных недостаточным и несбалансированным питанием, что отражено в Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации (№ 120 от 30.01.2010); в Основах государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года (№ 1873-ред от 25.10.2010). Производство новых мясных продуктов расширяет ассортимент и позволяет получать продукты с заданными свойствами.

Большую роль в рационе современного человека играет мясо, (а также мясные продукты). Являясь биологически полноценными, они несут в себе львиную долю аминокислот, которые не имеют аналогов.

Подход с точки зрения бизнеса имеет полное право на существование, так как мясные чипсы имеют ряд преимуществ перед другими закусками, такими как традиционные чипсы из картофеля или сушеная рыбная продукция.

- Мясные чипсы являются здоровым продуктом. Они изготавливаются из натурального мяса, имеют высокую пищевую ценность. Богаты белком – наиболее ценным пищевым компонентом. Не содержат трансжиров, включают малое количество обычных жиров. Не содержат усилителей вкуса, ароматизаторов и др. химических добавок.

- Упакованные мясные чипсы исключают наличие застоявшегося неприятного запаха, характерного для рыбной продукции.

- Технология изготовления мясных чипсов исключает несоблюдение ТУ, недобросовестное использование ингредиентов и другие злоупотребления на этапе производства.

Цель проекта – разработать технологию мясных чипсов с использованием растительного сырья.

В приоритете проекта была разработка технологии мясных чипсов с приданием им функциональных свойств посредством включения в рецептуру фитокомпонентов растительного сырья и специй. Применение натуральных растительных ингредиентов в сочетании с мясным сырьем, в русле тенденции импортозамещения, будет способствовать получению отечественной конкурентоспособной продукции.

За последние годы мировой рынок птицеводства развивался динамичнее, чем другие мясные рынки. Факторы этого развития стали устойчивый рост спроса на продукты из мяса птицы и значительное увеличение потребления этого вида мяса.

Для производства мясных чипсов с растительным сырьём нами были задействованы следующие сырьё: Птица блок индейки филе грудинка охлажденная (ГОСТ 31473-2012), соль пищевая (ГОСТ Р 51574-2018), Шиповник майский сушеный молотый (ГОСТ 1994-93), Шашлычная смесь (ГОСТ Р 70148-2022), смесь специй sfk спайс аромика (гост 10348-80), Стартовые культуры Биостар Э (ГОСТ 34179-2017).

Было принято решение нанести обсыпку на мясные чипсы до термической обработки в размере 0,8% от массы основного продукта, так как она никак не поменяла бы свои физико-химические свойства.

На каждом этапе производства мясных чипсов были сняты пробы на pH. Показания предоставлены на рисунке 1.

Таблица 1 – рецептура мясных чипсов

Группа продукции	Количество, кг / 100 кг
Птица блок индейки филе грудинка охлажденная	100,0
Итого сырья:	100,0
Содержание жира%	32,28
Пищевые добавки	
Соль поваренная пищевая	1,4
Нитритная соль 0,9%	1,2
Смесь специй SFK спайс Медитоп	0,8
Ароматизатор Рапс фикс 31639	0,55
Смесь специй SFK спайс Аромика	0,1
Стартовые культуры Биостар Э	0,02
Итого пищевых добавок	4,07
Шашлычная смесь	0,8
Шиповник майский сушеный молотый	0,8
Итого специй/обсыпки	8,32
Вес замеса	112,37

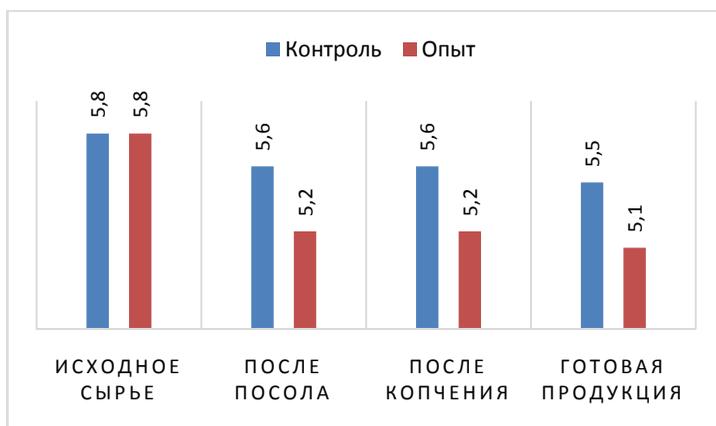


Рисунок 1 – Динамика величины рН на основных этапах производства

Из рисунка 1 видно, что значение рН контрольного и опытных образцов отличаются вследствие введения стартовых культур, как видно после процесса посола в опытном образце величина рН уменьшается и составляет 5,2, в то время как в контрольном образце она находится на уровне 5,6. У готового продукта величина рН намного ниже за счёт добавления стартовой культуры.

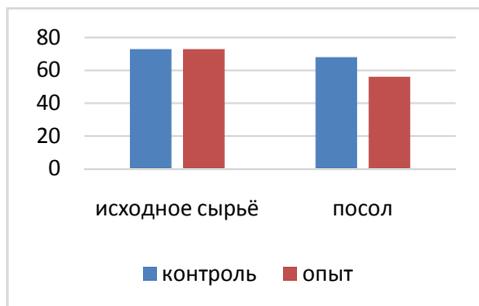


Рисунок 2 – Динамика уровня влагосвязывающей способности до и после посола

Как видно из рисунка 2 динамика значений показателя ВСС хорошо коррелирует с данными, полученными при изучении величины рН на различных этапах производства мясной снековой продукции. Так уровень ВСС опытного образца после внесения стартовых культур резко снижается и составляет 56%, в то время как у контрольного он находится на уровне 68 %. По отношению к исходному образцу уровень ВСС образцов понизился на 17% у опытного образца и на 5 % у контрольного.

К мясной продукции предъявляются следующие требования, регламентируемые нормативными документами: техническим регламентом Таможенного союза 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции» (далее по тексту ТР ТС 034); техническим регламентом Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Мясо и мясная продукция промышленного производства должны вырабатываться по нормативной или технической 31 документации, разработанной, согласованной и утвержденной в установленном порядке.

Для приготовления продукта используют филе грудной части индейки. Контрольные опытные и контрольные образцы сырья подвергали посолу. В контрольном образце мясо индейки засаливалось рассолом, в рецептуре которого использовались традиционные ингредиенты. Опытные образцы подвергали посолу этим же рассолом, но с тем отличием, что на втором этапе массирования к ним добавляли стартовую культуру Биостар Э Арт. 32769.

Затем посоленное мясное сырье подвергали массированию в непрерывном режиме в течение 30 минут при числе оборотов рабочего органа массажера 8 оборотов в минуту. После завершения всех этапов посола отбирали образцы на исследования по показателям: величина рН, влагосвязывающая способность и микробиологические показатели.

На заключительном этапе исследований были проведены сравнительные физико-химические, и органолептические анализы мясных чипсов.

Таблица 2 – Физико-химические показатели мясных чипсов

Показатели	Образцы готовой продукции		
	Мясные чипсы	Мясные чипсы с шиповником	Мясные чипсы со смесью
Содержание белков, %	38,2	39,0	38,8
Жиры, %	4,1	4,2	4,1
Углеводы, %	0,5	1,0	0,8
Массовая доля поваренной соли, %	2,2	2,1	2,3
Массовая доля нитрита натрия, %	0,003	0,003	0,003
Содержание витамина С, мг/100г	-	10,2	2,1
Содержание β-каротина, мг/100г	-	0,07	-

Таблица 3 – Органолептические показатели

Показатели	Образцы готовой продукции		
	Мясные чипсы	Мясные чипсы с шиповником	Мясные чипсы со смесью
Внешний вид	Равномерно высушенный продукт(однотонный), без узоров		
Структура и консистенция	Твёрдая(напоминает вяленую рыбу), легко кусать	Слегка жестче классических	Слегка жестче классических
Вкус, запах и аромат	Копчение, напоминает карпаччо, без посторонних привкусов и запахов	Копчение и пряности, вкус напоминает карпаччо, без посторонних привкусов и запахов	Копчение и отдалённо вкус шашлыка, вкус напоминает карпаччо, без посторонних привкусов и запахов
цвет	Тёмно-кремовый	Кремово-бордовый в крапинку	Кремово-оранжевый в крапинку

В работе была также изучена суммарная антиоксидантная активность порошка из высушенных плодов шиповника, которая составила 15,9 мг/г, обусловленная органическими кислотами, водорастворимыми антиоксидантами. Таким образом, применение порошка из плодов шиповника в производстве мясных продуктов, позволит получить на выходе продукт, обладающий функциональными свойствами.

Также были выработаны контрольные и опытные образцы. В опытных образцах присутствуют стартовые культуры «Биостар» и растительное сырьё (шиповник Майский в порошкообразном виде и шашлычная смесь). Порошок шиповника и шашлычная смесь хорошо дополнит физико-химические показатели готового продукта, обогащая его веществами с антиоксидантными свойствами, в том числе витамином С и каротиноидами.

Исследованы физико-химические, микробиологические и органолептические показатели готового продукта. Изучен химический состав и качественные характеристики мяса индейки и порошка из плодов шиповника, главными компонентами его являются аскорбиновая кислота, органические кислоты и каротиноиды.

Разработана рецептура мясных чипсов и технология их производства. Было предложено внести стартовую культуру в стадию перед последним созреванием и декоративную обсыпку в виде шашлычной смеси и порошка шиповника.

Для интенсификации процесса производства мясных чипсов было принято решение добавить в стартовую культуру «БиоСтарт» в процессе посола мясного сырья. Использование в производстве данного вида изделия стартовой культуры позволит уменьшить затраты производственных ресурсов и ускорить процесс разработки мясных чипсов за счёт исключения последней сушки.

Растительное сырье положительно влияет на обогащение мясных чипсов, являются источником витаминов, которые не содержатся в мясном сырье, например, аскорбиновой кислоты.

Список литературы

1. (ГОСТ 31473-2012) Птица блок индейки филе грудинка охлажденная. Технические условия.
2. (ГОСТ Р 51574-2018), соль пищевая. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2018. – 8 с.
3. (ГОСТ 1994-93), шиповник майский сушеный молотый. Технические условия.
4. (ГОСТ Р 70148-2022), шашлычная смесь. Технические условия.
5. (ГОСТ 10348-80), смесь специй sfk спайс аромика. Технические условия.
6. (ГОСТ 34179-2017), стартовые культуры Биостар Э. Технические условия.

ВЫБОР НОСИТЕЛЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ИММОБИЛИЗАЦИИ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ЕГО ПОВЕРХНОСТИ

Е.В. Белокурова, М.А. Саргсян

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Последствием регулярного потребления ряда элементов в избыточном или недостаточном количестве может стать развитие в организме микроэлементозов, данное нарушение может быть вызвано как влиянием антропогенного воздействия на окружающую среду, так и по причине естественного низкого содержания необходимых компонентов в почве и воде. Затруднения с получением в достаточном количестве всех необходимых компонентов пищи вызвано региональными особенностями места производства продуктов питания. Однако, необдуманное употребление в избыточном количестве обогащенных микроэлементами продуктов может нанести не меньший вред организму, нежели недостаточное их употребление, поэтому, коррекция рациона необходима только в результате выявленного у человека острого дисбаланса эссенциальных элементов. Особый интерес в современной пищевой промышленности представляет научно-практическое направление, связанное с разработкой и оптимизацией рецептур, используемых в рамках корректирующей диеты [1].

Одним из способов, подходящих для обогащения продукта микроэлементами, является иммобилизация необходимого компонента на поверхности функционального носителя. Иммобилизация – метод ограничения подвижности молекул, производимый при помощи закрепления их на поверхности носителя, без потери эффективности самой молекулы. В пищевой промышленности активно применимы различные методы иммобилизации, к примеру, иммобилизация клеток и ферментов

на поверхности полисахаридов. Среди наиболее подходящих для закрепления микроэлементов можно выделить такие методы физической иммобилизации как адсорбцию или метод включения в поры геля. Основные механизмы связывания в сорбционной иммобилизации сконцентрированы на поверхности или в массе носителя. К недостаткам адсорбционного метода следует отнести невысокую прочность связывания вносимой фазы с носителем. При изменении условий иммобилизации может произойти десорбция компонента, его потеря и загрязнение продуктов. При иммобилизации путем включения в гель молекулы вносимой фазы помещаются в трехмерную сетку из тесно переплетенных полимерных цепей. Среднее расстояние между соседними цепями в геле меньше размера молекулы включаемого вещества, поэтому он не может покинуть полимерную матрицу и выйти в окружающий раствор, т.е. находится в иммобилизованном состоянии. Иммобилизацию в геле осуществляют двумя способами: компонент вводят в водный раствор мономера, а затем проводят полимеризацию, или же компонент вносят в раствор уже готового полимера, который впоследствии переводят в гелеобразное состояние. При выборе метода иммобилизации стоит обратить внимание на такие важные критерии, как:

1. Используемый метод иммобилизации не должен в значительной степени влиять на реакционную способность элемента либо должен происходить эффективный распад сорбента с высвобождением элемента, при физической иммобилизации.

2. Необходимо осуществлять иммобилизацию таким образом, чтобы в результате максимальное количество элемента сохранялось на носителе, а также оставалось в стабильном состоянии.

3. Необходимо минимизировать потенциальный токсичный эффект возможный при образовании соединений, в случае ковалентной иммобилизации.

4. Трудоемкость стадии иммобилизации должна быть минимальной, как и число манипуляций[2].

Выбор носителя играет не менее важную роль, чем выбор методики иммобилизации. Одним из основных требований,

предъявляемых к выбору дисперсионной среды, является степень расщепления биополимера в организме, а также способность носителя к образованию устойчивой структуры геля или иного способа закрепления необходимого компонента. Не менее важным стоит выделить и отсутствие влияния биополимера на химические и органолептические показатели готовых продуктов. В адсорбционной иммобилизации микроэлементов применимы такие сорбенты как: активированный уголь, хитозан, целлюлоза и другие. К носителям, подходящим для иммобилизации путем включения в гель, можно отнести: пектины, желатин, агар, прочие камеди и т.д.

В адсорбционной иммобилизации перспективен хитозан. Хитозан представляет собой N-ацетил-2-амино-2-дезоксид-Д-гликополисахарид, т.е. является аминополисахаридом, полученным при удалении части ацетильных групп из положения С2 в хитине. Основная его добыча сводится к переработке панцирей мелких ракообразных. Однако существует также производство хитозана с использованием грибов, щелочная обработка которых удаляет белок и деацетилюет хитин одновременно. Слабая растворимость хитозана в воде, но активная в присутствии растворов кислот может способствовать усвоению готового соединения в желудке. Хитозану, в качестве носителя, подходит ряд методов иммобилизации, включая как адсорбционную, так и ковалентную. Высокая защита вносимой фазы, низкая токсичность и противомикробные свойства сделали хитозан одним из самых популярных носителей в пищевой промышленности [3].

К полисахаридам, подходящим в качестве носителя для иммобилизации в порах геля, можно отнести природные гелеобразующие соединения, такие как агар и пектин. Агар-агар представляет собой смесь линейного полисахарида агарозы и разветвленного полисахарида амилпектина с их примерным процентным содержанием 70:30. Хорошо растворим в воде и при нагревании способен к образованию устойчивой структуры геля. Помимо этого, к агару, применим так же метод ковалентной иммобилизации. Пектин является одним из некрахмальных полисахаридов, который составляет основную часть стенки

растительной клетки в ассоциации или замещении другими полисахаридами, и они охватывают большое разнообразие биологических функций и химических структур. Высокая степень расщепления агара способна гарантировать поступление иммобилизованного компонента в организм. Пектины же практически не усваиваются пищеварительной системой человека, являясь энтеросорбентами, прекрасно подходят в качестве носителя, применимого в сорбционной иммобилизации[4].

В настоящий момент кафедрой сервиса и ресторанного бизнеса Воронежского государственного университета инженерных технологий ведется разработка технологии физической иммобилизации эссенциальных элементов на поверхности биополимерных носителей.

Список литературы

1. Белокурова, Е. В. Выбор носителя для проведения иммобилизации коллоидных структур селена на его поверхности / Е. В. Белокурова, М. А. Саргсян // Innovations in life sciences : Сборник материалов IV международного симпозиума, Белгород, 25–27 мая 2022 года / Отв. редактор А.А. Присный. – Белгород: Белгородский государственный национальный исследовательский университет, 2022. – С. 327-329.

2. Демьянцева Е.Ю., Парфенова А.В. Способы инкапсулирования ферментов: учебно-метод. пособие/ВШТЭ СПбГУПТД - СПб., 2018. – С. 20.

3. Апалев, П. В. Сравнение способов иммобилизации протеолитического комплекса *Bacillus subtilis* на хитозане / П. В. Апалев, М. Ш. Азаев, Л. Р. Лебедев // Международный научно-исследовательский журнал. – 2018. – № 1-1(67). – С. 166-169.

4. Игнатенко, А. В. Анализ осмоустойчивости протопластов бактерий в свободном и иммобилизованном состояниях / А. В. Игнатенко // Труды БГТУ. Серия 2: Химические технологии, биотехнология, геоэкология. – 2022. – № 1(253). – С. 58-65.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКА НА ОСНОВЕ ТВОРОЖНОЙ СЫВОРОТКИ

Т.С. Бычкова, Е.П. Калинин

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет
технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»,
Москва, Россия*

При промышленной переработке молока в сливки и сметану получают обезжиренное молоко, при выработке масла — обезжиренное молоко и пахту, при изготовлении сыра, творога и казеина — молочную сыворотку. Все эти продукты относят к вторичному молочному сырью. Дальнейшая переработка этого ценного молочного сырья позволяет реализовывать принципы безотходной технологии, увеличить производство полноценных продуктов питания, исключить загрязнение окружающей среды и значительно повысить экономическое состояние молокоперерабатывающих предприятий.

Вторичное молочное сырье обладает высокой биологической и лечебной ценностью, хорошей усвояемостью, оптимальным соотношением питательных веществ. Оно содержит белки, углеводы, минеральные вещества, ферменты, гормоны, иммунные тела и очень мало жира.

Молочная сыворотка подразделяется на подсырную, творожную и казеиновую (все они обладают практически одинаковыми биологическими свойствами). Содержание жира в подсырной молочной сыворотке составляет 0,2-0,5 %, творожной — 0,05-0,40, казеиновой — 0,02-0,10 %. Основным компонентом (более 70 % сухих веществ) сыворотки является лактоза (4,5-4,7 %) и в небольших количествах находятся продукты ее гидролиза — глюкоза и галактоза. Белков в ней содержится около 0,8 %, по сывороточные белки отличаются высокой биологической ценностью, так как в них входят незаменимые

аминокислоты в оптимальном соотношении. Энергетическая ценность молочной сыворотки — около 1000 кДж/кг.

Напитки вырабатывают из свежей сыворотки с сохранением всех ее составных частей, как без добавления, так и с добавлением вкусовых и ароматических веществ. Разработана технология большого числа таких напитков. Для изготовления прохладительных напитков используют также свежую осветленную сыворотку после выделения из нее сывороточных белков тепловой коагуляцией или мембранными методами.

Для изготовления напитков, сыворотку фильтруют или сепарируют для освобождения от хлопьев белка, пастеризуют при 74-76 °С с выдержкой 15-20 с, чтобы вызвать коагуляцию сывороточных белков, охлаждают до 4-10 °С и фасуют в мелкую и крупную тару. Если напитки изготавливают с наполнителями, то перед фасованием по рецептуре их вносят в сыворотку.

Технологический процесс производства напитков осуществляется в следующей последовательности:

- приемка и подготовка сырья;
- пастеризация и охлаждение сыворотки;
- внесение пищевых добавок и сахарного сиропа;
- пастеризация и охлаждение смеси;
- внесение ароматизатора (при необходимости)
- розлив, упаковка, маркировка и доохлаждение готового напитка.

Для производства напитков используют молочную сыворотку, полученную от производства творога или сыря, соответствующую требованиям ОСТ «Сыворотка молочная». Сыворотку собирают в резервуар из нержавеющей стали, после чего она поступает на саморазгружающийся сепаратор модели ОХС для выделения молочного жира и казеиновой пыли. После удаления молочного жира и казеиновой пыли продукт пастеризуют при температуре 74-78 С с выдержкой 15-20 с или при 63-67 с выдержкой не менее 30 мин и охлаждают до 4-8 С.. Если напитки изготавливают с наполнителями, то перед фасованием по рецептуре их вносят в сыворотку. Срок реализации не более 36 ч при температуре не выше 8 °С.

Основой для создания нового напитка на основе творожной сыворотки также являются фруктовые и ягодные порошки. Любой фруктовый порошок — это максимально обезвоженный фрукт (или ягода), перемолотый практически в пудру. Абсолютное большинство таких порошков изготавливается путём лиофилизации.

Ягодные порошки более технологичны, чем свежемороженые ягоды и фрукты, высушенные кусочками. Смеси не забивают дюзы и подходят для любого дозирующего оборудования. Порошок легче распределяется в массе продукта, не оседает, как сушеные ягоды, и занимает меньший объем. Это позволяет экономить тару и сократить расходы на транспортировку. Минимальная закладка — от 1,0%.

Пудра из ягод и фруктов — это 100% натуральный продукт, без химических добавок. Он представляет собой измельченный до разной консистенции замороженный, а потом высушенный свежий фрукт, поэтому по сути, это высококонцентрированный порошок с большим количеством витаминов. Именно благодаря высокому содержанию витаминов (такому же, как в спелых ягодах и фруктах), порошок из ягод активно используют в промышленности в целом. Учитывая высокую концентрацию вкуса порошка, в применении он экономичен. Чтобы добиться яркого вкуса, достаточно добавить небольшое количество пудры.

Существуют фруктовые, овощные и цветочные пудры. В маске-смузи используют в основном фруктовые пудры, такие как:

Пудра абрикоса — концентрированная фруктовая пудра из мякоти отборных абрикосов, полученная методом распылительной сушки. В ее состав входят микро- и макроэлементы, витамины, фруктовые кислоты, сахара, крахмал, пектиновые вещества.

Пудра ананаса — концентрированная фруктовая пудра, полученная методом распылительной сушки из тщательно отобранных ананасов, не содержит консервантов, ароматизаторов и красителей.

Пудра апельсина — концентрированная фруктовая пудра, полученная методом распылительной сушки из тщательно

отобранных апельсинов, не содержит консервантов, ароматизаторов и красителей.

Пудра банана-отборные свежие бананы тщательно промываются, измельчаются до пюреобразного состояния, концентрируются и затем сушатся распылением. Активные компоненты, содержащиеся в пудре банана: Витамин А, витамины В1, В2, В9, витамин РР, калий, магний, натрий, фосфор, кальций.

Пудра грейпфрута-идеальное тонизирующее и антидепрессивное средство, изготовленные из отборных фруктов методом распылительной сушки. Активные вещества : витамины С, Р, В1, антиоксиданты, минералы кальций, магний, натрий, калий, фосфор, железо, цинк. Также содержит флавоноиды, витамин С, минералы (калий), нукатон, нарингин.

Пудра груши– концентрированная фруктовая пудра, получаемая методом распылительной сушки из груш отборного качества. В состав пудры груши входят вещества, которыми богаты плоды – сахара, органические кислоты, ферменты, дубильные вещества, витамины, микроэлементы и флавоноиды.

Пудра клубники- сухие ягоды с помощью метода распылительной сушки превращаются в восхитительную пудру, сохраняя все активные компоненты ягод.

Пудра клюквы-концентрированная пудра, полученная методом распылительной сушки из тщательно отобранных ягод клюквы. В этой кислой ягоде уникальное сочетание фруктозы и кислот, в том числе очень ценной лимонной кислоты, а так же яблочной, хинной и бензойной. А еще - органические кислоты, пектиновые вещества, гликозид - вакцинин, витамины С и Р.

Пудра малины-концентрированная ягодная пудра, полученная методом распылительной сушки из тщательно отобранных ягод малины. Пудра ягод малины богата аскорбиновой кислотой, содержит витамины А, Е, В2 и РР, минеральные вещества.

Пудра персика- Мякоть персика содержит лимонную, яблочную, винную и хинную кислоты. Кроме органических кислот, он содержит минеральные соли цинка, магния, калия, железа, меди, фосфора, марганца, и селена, а также каротин,

витамины (С, Е, К, РР, группу витаминов В) и эфирные масла. Всех этих веществ более чем достаточно, чтобы улучшить состояние кожи, сделав ее бархатистой.

Пудра черники- плоды черники содержат большое количество антоцианов- гликозидов дельфинидина и мальвидина; дубильные вещества конденсированной природы;сахара;органические кислоты;аскорбиновую кислоту, каротин, витамины В1 и Р, соли марганца и железа.

Пудра чёрной смородины-чёрная смородина содержит витамины Е, К, В1, В2, РР, В6, фолиевую кислоту, пантотеновую, лимонную, щавелевую, яблочную, паракумаровую кислоты, каротиноиды, калий, железо, бор, кобальт, марганец, медь, молибден, цинк, фтор.

Пудра яблока - свежие плоды яблок содержат пектиновые вещества, белки, катехины, органические кислоты (яблочная, винная, лимонная, хлорогеновая, салициловая, арабиновая , борная, аскорбиновая), витамины В1, В2, В3, каротин, сахара, клетчатку, соли железа и фосфора, флавоноиды, амигдалин, эфирное и жирное масла.

Каждая пудра по своему уникальна в составе напитка на основе творожной сыворотки, за счёт своего химического состава.

Напиток на основе творожной сыворотки богат витаминами и минералами за счёт фруктовых порошков, которые в процессе производства не теряют свои полезные свойства.

Список литературы

1. Храмцов А.Г. Технология продуктов из вторичного молочного сырья. – СПб.: ГИОРД,2009. – 424с.
2. <http://bestsurprise.ru/primenenie-fruktovih-poroshkov/>
3. Оноприйко, А.В. Производство молочных продуктов: практич. пособие для специалистов молочных производств, фермеров, студентов вузов и колледжей технологического направления / А.В. Оноприйко, А.Г. Храмцов, В.А. Оноприйко. М.: МарТ, 2004. 383 с.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕРМОХИМИЧЕСКОГО
ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ СВЕКЛОВИЧНОЙ ТКАНИ**

Д.С. Семенченко¹, Н.Г. Кульнева¹, М.В. Журавлев²

*¹Воронежский государственный университет инженерных
технологий, Воронеж, Россия*

*²Московский государственный университет пищевых
производств, Москва, Россия*

При экстрагировании сахарозы из свекловичной стружки наиболее существенными с точки зрения обеспечения эффективной работы диффузионных аппаратов являются физико-механические свойства свекловичной ткани (упругость, твердость, прочность и т.д.), влияющие на скорость протекания массообменных процессов. При низких значениях этих показателей и увеличении количества брака, происходит слипание и дробление стружки, в результате чего сокоотружечная смесь уплотняется. Как следствие затрудняется прохождение экстрагируемой жидкости, что влечет за собой возрастание потерь сахарозы в свекловичном жоме, увеличение его количества, продолжительности диффузионного процесса и ухудшение качества диффузионного сока вследствие интенсивного перехода в него несахаров. Максимально эффективное извлечение сахарозы из стружки при высоком качестве диффузионного сока может быть достигнуто при таком режиме диффузионного процесса, когда свекловичная ткань имеет оптимальные показатели прочности и упругости [1].

Структурную основу оболочек растительных клеток, определяющую прочность, упругость и эластичность растительной ткани, обеспечивает целлюлоза, представляющая собой природный полимер с линейными макромолекулами, отличающимися длинной цепью с молекулярной массой до нескольких миллионов и значительной энергией взаимодействия

между цепями, инкрустированная пектинами, низкомолекулярными фракциями целлюлозы и другими высшими полисахаридами.

Одним из современных направлений повышения прочностно-упругих характеристик свекловичной ткани является ее химическая обработка различными реагентами. Однако ценовые показатели указанных в исследованиях реагентов довольно высоки, что побуждает к поиску альтернативных более доступных вариантов [2].

Проведены исследования по влиянию термохимического воздействия водных растворов солевых реагентов на структурно-механические свойства свекловичной ткани. В качестве реагентов рассмотрены водные растворы сульфатов аммония $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ и алюминия $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Исследования проводили на установке, представленной на рисунке 1.

В основе работы установки заложен принцип гидравлического прессования. Основными рабочими элементами установки являются съемная камера прессования 1 с перфорированным днищем 2, внутри которой расположен поршень, приводящийся в движение телескопическим гидроцилиндром 3. Выдвижение гидроцилиндра осуществляется из-за давления жидкости, создаваемого внутри нагнетателя 4 ручным гидравлическим приводом 5. Для регистрации величины создаваемого давления предусмотрен манометр 6. Вся конструкция установки смонтирована на каркасной раме 7.

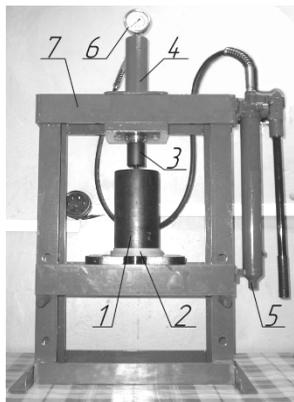


Рисунок 1 – Экспериментальная установка для исследования структурно-механических свойств свекловичной ткани: 1 – камера прессования; 2 – съемное перфорированное днище камеры; 3 – телескопический гидроцилиндр; 4 – нагнетатель; 5 – гидравлический привод; 6 – манометр; 7 – каркасная рама

Методика исследования структурно-механических свойств свекловичной ткани состоит в следующем: из корнеплода сахарной свеклы получали образцы свекловичной ткани с заданными геометрическими параметрами в соответствии с методикой [3]. Каждый из полученных образцов свеклы подвергали ошпариванию паром с последующей обработкой растворами сульфата аммония $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ или сульфата алюминия $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, подогретыми до температуры 72 °С.

Обработанные таким образом образцы сахарной свеклы помещали в камеру прессования 1 и с помощью сжатия рукояти гидравлического привода 5 приводили в движение телескопический цилиндр 3, воздействующий на поршень, находящийся внутри камеры прессования 1. Поршень под действием гидравлического давления воздействует на образец свекловичной ткани, деформируя его. Величину давления регистрировали с помощью манометра 6. Диапазон прикладываемых давлений составлял от 0,5 МПа до 3 МПа с интервалом варьирования 0,5 МПа.

Эксперимент проводили до тех пор, пока воздействие поршня на образец свекловичной ткани не привело к его значительной деформации. При этом через равные промежутки показаний манометра осуществляли фотосъемку изменения структуры и геометрической формы исследуемого образца свекловичной ткани.

В качестве варианта сравнения проводили эксперимент с образцом сахарной свеклы, не подвергавшимся термохимической обработке (рис. 2).

Из анализа кривых деформационных изменений видно, что термохимическая обработка образцов свеклы паром и растворами предлагаемых реагентов позволяет уменьшить величину деформации испытуемых образцов в сравнении с показателями контрольного образца, не подвергавшегося термохимической обработке. Величина прикладываемого давления для образца, не подвергавшегося термохимическому воздействию, ограничена до значения 2,5 мПа, так как при увеличении давления происходит необратимое разрушение. Для образцов свеклы, подвергнутых термохимической обработке, величину давления можно

увеличить до 3 мПа. При этом происходит их незначительное сжатие без разрушения.

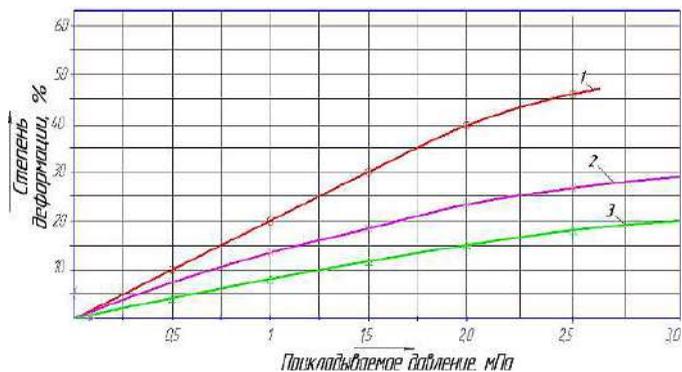


Рисунок 2 – Кривые деформационных изменений исследуемых образцов сахарной свеклы: 1 – образец без обработки; 2 – образец, обработанный раствором $Al_2(SO_4)_3$; 3 – образец, обработанный раствором $(NH_4)_2SO_4$

Наименьшие деформационные изменения наблюдались у образца свеклы, обработанного паром и раствором сульфата аммония.

Повышенную устойчивость образцов сахарной свеклы к прикладываемому давлению можно объяснить высокой химической активностью сульфатов алюминия и аммония. Ионы этих соединений способны образовывать в поверхностном слое свекловичной ткани нерастворимые комплексные соединения с пектиновыми веществами и веществами белкового комплекса, которые, адсорбируясь в слоях свекловичной ткани, формируют подобие молекулярного каркаса, повышающего устойчивость свекловичной ткани к сдавливающим нагрузкам.

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод о целесообразности совмещения тепловой и химической обработки свекловичной стружки для повышения ее структурно-механических свойств и повышения качества продуктов диффузионного процесса.

Список литературы

1. Островский Э. В., Озеров Д. В. Оценка механических свойств свекловичной стружки // Сахарная промышленность, 1989. № 2.– С. 17-20.

2. Семенихин С. О., Городецкий В. О., Даишева Н. М. Влияние обработки свекловичной стружки кальцийсодержащими реагентами на ее физико-механические свойства // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции : Материалы междунар. науч.-практ. конф. / ФГБНУ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2015. – С. 341-343.

3. Беляева Л. И., Озеров Д. В., Чугунов А. И. Исследование упругости ткани сахарной свеклы // Сахар, 2007. № 5. – С. 22-24.

УДК 663.817

ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕСТНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СИРОПОВ

Ю.С. Назарова, А.О. Жамойтина

«Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий», Могилев, Республика Беларусь

Использование растительного сырья для создания новых продуктов питания имеет ряд преимуществ за счет высокой биоактивности и биодоступности содержащихся в нем активных компонентов питания. Благодаря наличию биологически активных веществ растения определяют функциональную направленность получаемого продукта и придают важные технологические свойства, что позволяет исключить внесение ароматизаторов, красителей, консервантов.

Напитки, произведенные из настоев растений, обладают выраженными преимуществами: растительное сырье сложного

химического состава, благотворно влияет на состояние человека, позволяет вырабатывать продукцию целевого назначения. Появление возможности моделирования выразительных вкусов и ярких ароматов напитков связано с вкусовыми характеристиками настоев. Применение настоев из растительного сырья позволяет уменьшить концентрацию углеводов в продукте при одновременном сохранении кисло-сладкого, приятного вкуса.

В связи с выше изложенным актуальным является получение растительных сиропов при комплексном и рациональном использовании трав, плодов и ягод в качестве исходного сырья.

При подборе и обосновании состава растительного сырья входящего в состав рецептуры растительных сиропов опирались не только на химический состав сырья, но и на его широкое распространение на территории Республики Беларусь. В качестве источника функциональных ингредиентов при получении растительных сиропов применяли траву чабреца, плоды шиповника, мелиссу, листья малины, крапиву, шалфей, цветки липы, тысячелистник, листья березы и плоды облепихи содержащие витамины, органические кислоты, минеральные, красящие и ароматических веществ, повышающие тонус организма.

Установлено, что исследуемое сырье имеет достаточно высокое содержание сухих веществ. Максимальное их количество извлекается из шалфея (94,12 %), листьев березы (90,00 %) и шиповника (89,47 %), меньше всего сухих веществ в плодах облепихи – 14,20 %. При определении общей золы, представляющей собой сумму минеральных веществ, свойственных растению, установлено, что максимальное их количество содержится в тысячелистнике (9,00 %), листьях березы (8,75 %) и мелиссе (8,69 %), минимальное количество минеральных веществ отметили в облепихе (0,32 %).

В ходе изучения содержания наиболее важного компонента растительного сырья – аскорбиновой кислоты, установлено, что в шиповнике (277,44 мг/100 г) содержание данного показателя в 1,5 – 1,8 раз больше по сравнению с его содержанием, установленном в листьях малины и чабреце с максимально

высоким его содержанием – 189,3 и 152,3 мг/100 г соответственно.

При изучении содержания дубильных веществ в исследуемом растительном сырье установлено, что плоды облепихи характеризуются наибольшей концентрацией дубильных веществ – 8,17 %, минимальное содержание указанных веществ отметили в крапиве – 0,61 %, а тысячелистник и шиповник характеризовались практически равнозначным их содержанием – 3,50 % и 2,76 % соответственно.

Титриметрическое определение содержания органических кислот в растительном сырье показало, что больше всего их содержится в шиповнике – 3,60 %. Чабрец и крапива характеризовались незначительным содержанием органических кислот – 0,32 и 0,38 %, соответственно.

На втором этапе исследований был проведен выбор оптимального метода получения экстрактов из исследуемого растительного сырья. Проанализировав научную литературу, были выбраны три метода экстракции:

1 метод – экстракция на водяной бане при температуре 80 °С, затем охлаждение и фильтрация.

2 метод – экстракция на водяной бане при температуре 100 °С, затем охлаждение и фильтрация.

3 метод – горячее водное настаивание (сырье заливали кипящей водой и настаивали), затем охлаждение и фильтрация.

Установлено, что физико-химические показатели водных экстрактов из растительного сырья существенно зависят от параметров процесса экстракции. Так из полученных данных, было установлено, что наибольшее количество сухих веществ диффундировало в экстракты, полученные по второму методу, наименьшее количество сухих веществ отметили в водных экстрактах, полученных по третьему методу.

Было выявлено, что при экстракции в течении 90 минут значение окислительно-восстановительного потенциала имело наилучшие результаты, что связано с увеличением продолжительности экстракции и, соответственно, большим переходом сухих веществ обладающих антиоксидантной активностью в водный раствор.

Во всех образцах экстрактов наибольшее содержание сухих веществ наблюдали при гидромодуле 1:10. При температуре 100 °С переходило максимальное количество сухих веществ для шиповника, Melissa, листьев малины, крапивы, тысячелистника, березы, цветков липы, а при температуре 80 °С в экстрактах шалфея и чабреца.

Таким образом, было установлено, что выбранное растительное сырьё в своем составе содержит вещества обладающие антиоксидантной активностью, большое количество дубильных веществ и аскорбиновой кислоты и, соответственно, могут быть использованы в качестве основы при получении растительных сиропов, обладающих функциональными свойствами.

УДК 637.35:613.29

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В ПОЛУЧЕНИИ СЫРЬЕВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Н.В. Науменко¹, Н.В. Яковченко², А.В. Радкевич², Н.Г. Пивень²

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», Челябинск, Россия

² Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Создание ферментированных растительных напитков сопряжено с потенциальной возможностью активации и развитием токигенной микрофлоры, которая не только не позволит получить продукт пробиотического действия, но и сделает его крайне опасным для конечного потребителя. Процесс ферментации подразумевает увеличение влажности растительного сырья при сохранении всех морфологических частей зерновки. Поэтому для получения цельнозерновых сырьевых ингредиентов и растительных напитков на

их основе необходим поиск экологических и высокоэффективных способов обеззараживания. При этом используемые методы и подходы должны отличаться устойчивым эффектом обеззараживания независимо от сорта, степени загрязненности и места произрастания сырья [1–3, 7].

Одним из предварительных технологических этапов процесса получения сырьевых ингредиентов растительных напитков на их основе является процесс обеззараживания зерновых культур, как гарант того, что полученный продукт будет безопасен для конечного потребителя [4 – 6]. Для поиска наиболее эффективных способов обеззараживания можно предложить следующие подходы и методы, описанные на рисунке 1.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЕТОДЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ	
Экстракты растений	Физические способы воздействия
Экстракт листьев тимьяна обыкновенного (<i>Thymus vulgaris</i>), полученный путем ультразвукового воздействия (УЗВ)	Токи сверхвысокой частоты (СВЧ), 800 Вт, длительностью 2, 4 и 6 минут

Рисунок 1 – Используемые методы обеззараживания зерна пшеницы

Для оценки предложенных способов обеззараживания (рисунок 1) использовались три образца зерна пшеницы, полученные в разных регионах РФ и ближнего зарубежья с целью минимизации получения субъективных результатов исследования и исключения влияния сортовых особенностей исследуемых образцов.

Образец 1 – Пшеница для проращивания «DiaDag»;

Образец 2 – Пшеница отборная для проращивания «Образ жизни Алтай»;

Образец 3 – Пшеница отборная для проращивания «ARIVERA».

Все образцы зерна пшеницы соответствовали требованиям ГОСТ 9353-2016.

Полученные результаты комплексного исследования по эффективности обеззараживающего действия предложенного способа представлены в таблице 2.

Начальные значения показателей КМАФАнМ, содержания дрожжей и плесневой микрофлоры позволяют сказать, что потенциально присутствуют риски развития и накопления патогенных микроорганизмов и поиск наиболее эффективных методов обеззараживания необходим для обеспечения безопасности дальнейшего процесса.

Представленные результаты позволяют сказать о не выраженном обеззараживающем эффекте используемых экстрактов. Так количество плесневой микрофлоры снизилось в 1,5 – 2, при этом количественные показатели КМАФАнМ и содержание дрожжей увеличилось.

Таблица 2 – Результаты определения обеззараживающего действия экстракта листьев тимьяна обыкновенного

Наименование показателей	Регламентируемое значение по ТР ТС 021/2011	Характеристика показателей для образцов пшеницы		
		Образец 1	Образец 2	Образец 3
Контрольные значения до замачивания				
КМАФАнМ, КОЕ/г	Не более 5×10^4	$1,8 \times 10^3$	$2,9 \times 10^3$	$2,6 \times 10^3$
Дрожжи, КОЕ/г	Не более 100	30	35	25
Плесени, КОЕ/г	Не более 50	48	50	46
После замачивания в экстракт листьев тимьяна обыкновенного				
КМАФАнМ, КОЕ/г	Не более 5×10^4	$2,6 \times 10^4$	$1,3 \times 10^4$	$5,8 \times 10^3$
Дрожжи, КОЕ/г	Не более 100	45	40	50
Плесени, КОЕ/г	Не более 50	30	30	25

Для определения эффективности обработки обеззараживающего действия экстракта листьев тимьяна обыкновенного, были смоделированы образцы зерна пшеницы: предварительно замоченное в экстракте зерно и не обработанное

зерно выдерживались в заведомо провокационных условиях при температуре 26 ± 2 °С влажности окружающей среды 95 ± 5 % в течении 48 часов (рисунок 2).



Контроль
(дистиллированная вода)



Образец 1



Образец 2



Образец 3

Рисунок 2 – Характерный вид зерна пшеницы, выдержанной в провокационных условиях

По истечении времени выдержки влажность образцов зерна достигала 20 ± 2 %, в ходе визуального осмотра отмечались видимые изменения, как на контрольном, так и на опытных образцах – потемнение поверхности зерна, развитие мицелия плесневой микрофлоры, что подтверждает полученные ранее данные о минимальном обеззараживающем эффекте предложенного способа.

На следующем этапе исследований проводилась оценка эффективности обеззараживающего эффекта СВЧ, полученные результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты определения обеззараживающего действия СВЧ

Наименование показателей	Регламентируемое значение по ТР ТС 021/2011	Характеристика показателей для образцов пшеницы		
		Образец 1	Образец 2	Образец 3
Контрольные значения				
КМАФАнМ, КОЕ/г	Не более 5×10^4	$1,8 \times 10^3$	$2,9 \times 10^3$	$2,6 \times 10^3$
Дрожжи, КОЕ/г	Не более 100	30	35	25
Плесени, КОЕ/г	Не более 50	48	50	46
Длительность воздействия – 2 минуты				
КМАФАнМ, КОЕ/г	Не более 5×10^4	$3,2 \times 10^2$	$4,1 \times 10^2$	$3,1 \times 10^2$
Дрожжи, КОЕ/г	Не более 100	25	30	30
Плесени, КОЕ/г	Не более 50	30	30	20
Длительность воздействия – 4 минуты				
КМАФАнМ, КОЕ/г	Не более 5×10^4	$1,5 \times 10^2$	$1,1 \times 10^2$	$1,1 \times 10^2$
Дрожжи, КОЕ/г	Не более 100	10	20	20
Плесени, КОЕ/г	Не более 50	10	15	15
Длительность воздействия – 6 минут				
КМАФАнМ, КОЕ/г	Не более 5×10^4	$1,2 \times 10^2$	$1,1 \times 10^2$	$1,1 \times 10^2$
Дрожжи, КОЕ/г	Не более 100	10	20	10
Плесени, КОЕ/г	Не более 50	10	15	15

Представленные результаты позволяют сказать о выраженном обеззараживающем эффекте используемого СВЧ воздействия. Так количество плесневой микрофлоры снизилось в 2 – 3 раза, количественные показатели КМАФАнМ и содержание дрожжей также фиксировали снижение значений, что позволяет рекомендовать его как метод воздействия, гарантирующий

безопасность получаемых конечных сырьевых растительных ингредиентов и напитков на их основе.

Статья выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ 22-26-00288.

Список литературы

1. Возможности использования экотехнологий для минимизации продовольственных потерь / Н.В. Науменко, В.В. Ботвинникова, Л.П. Нилова и др. // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2020. – Т. 8, № 4. – С. 69–76. DOI: 10.14529/food200409

2. Микотоксины и безопасность продуктов питания: явные и скрытые угрозы / Н.В. Науменко, В.В. Ботвинникова, В. Сотникова и др. // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2020. – Т. 8, № 1. – С. 105–111. DOI: 10.14529/food200112

3. Науменко, Н.В. Исследование рисков контаминации зерновых культур микотоксинами токсигенных плесеней / Н.В. Науменко, В.В. Ботвинникова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2020. – Т. 8, № 2. – С. 74–81. DOI: 10.14529/food200209

4. Тутельян, В.А. Анализ результатов мониторинга загрязнения микотоксинами продовольственного зерна урожая 2005–2016 гг. / В.А. Тутельян // Успехи медицинской микологии. – 2018. – Т. 19. – С. 329–330.

5. EFSA Evaluation of the increase of risk for public health related to a possible temporary derogation from the maximum level of deoxynivalenol, zearalenone and fumonisins for maize and maize products // EFSA J., 12 (5) (2014), p. 3699.

6. FAO Worldwide Regulations for Mycotoxins in Food and Feed in 2003 // Food and Agriculture Organization, Rome, Italy (2004).

7. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans: Some Traditional Herbal Medicines, Some Mycotoxins, Naphthalene and Styrene, vol. 82, IARC, France (2002).

К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ УСЛОВИЙ ПРОЦЕССА ПРОРАЩИВАНИЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

*Н.В. Науменко¹, А.Д. Антонова², Д.О. Иванова¹,
Е.Е. Науменко¹*

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», Челябинск, Россия

² Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

В настоящее время рынок зерновых культур Российской Федерации испытывает серьезные трудности. Правительством Российской Федерации были приняты меры для стабилизации российской экономики, а именно, утверждено Постановление Правительства РФ от 14 марта 2022 года №362 «О введении временного запрета на вывоз зерновых культур за пределы территории Российской Федерации» временно приостановлен экспорт пшеницы и меслина, ржи, ячменя и кукурузы, а также Постановление Правительства РФ от 31 марта 2022 года №528 о временном запрете на вывоз семенных зерновых культур за пределы территории Российской Федерации, что сформировало острую необходимость поиска путей минимизации рисков возникновения продовольственных потерь путем создания высокоэффективных технологий получения сырьевых ингредиентов стабильно высокого качества на территории нашей страны.

Одним из таких технологий является проращивание зерновых культур с целью получения цельнозерновых сырьевых ингредиентов повышенной пищевой ценности. Зерно пшеницы, как биологический объект, отличается значительной вариабельностью свойств, что может сказываться на интенсивности протекания процессов проращивания. Поэтому поиск подходов и экологических методов

воздействия с целью стабилизации данного процесса является актуальным направлением исследований.

Для изготовления экспериментальных образцов растительного ингредиента на основе пророщенного зерна пшеницы использовались пшеница мягкая яровая (*Triticumaestivum L.*) следующих производителей:

Образец 1 – «Пшеница для проращивания «DiaDar», ООО Формула Жизни, Россия, Тверская область, Лихославльский р-н, г. Лихославль, д. Челновка;

Образец 2 – Пшеница отборная для проращивания «Образ жизни Алтая», Россия, Алтайский край, г. Барнаул;

Образец 3 – Пшеница отборная для проращивания «ARIVERA», Республика Мордовия, Старошайговский район, село Новая Федоровка.

Образцы были отобраны с учетом варьирования климатических условий произрастания и сортового разнообразия с целью исключения влияния субъективных факторов на проведение эксперимента.

Характеристика качества зерна пшеницы представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика зерна пшеницы, используемой для проращивания

Наименование показателя	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Запах	Нормальный, соответствует здоровому зерну пшеницы		
Цвет	Нормальный, соответствует здоровому зерну пшеницы		
Масса 1000 зерен, г	33,4	35,4	37,2
Натура, г/л	798	799	813
Влажность, %	10,5	10,3	10,4
Стекловидность, %	57	63	71
Энергия прорастания, %	84,6	10,6	81,6
Способность прорастания, %	84,8	19,2	82,4

Полученные результаты позволяют сказать, что исследуемые образцы зерна пшеницы соответствует требованиям нормативной документации и могут быть использованы для процесса проращивания.

Процесс проращивания требует гарантированного результата в отношении безопасности получаемых конечных сырьевых ингредиентов. На основе анализа литературных данных используемых методов обработки зерновых культур перед процессом проращивания были отобраны три способа воздействия:

- экстракт листьев тимьяна обыкновенного (*Thymus vulgaris*), полученный путем ультразвукового воздействия (УЗВ), мощность воздействия – 100 Вт, длительность экстракции – 5 минут, с последующим замачивание зерна пшеницы в экстракте в течении 12 часов;

- создание растворов 1,5; 1; 0,5 % перекиси водорода с замачиванием зерна пшеницы в течении 5 минут с последующим интенсивным промыванием под проточной водой в течении 2 минут;

- воздействие токов сверхвысокой частоты (СВЧ), 800 Вт, длительностью 2, 4 и 6 минут на сухое зерно пшеницы до проведения процесса замачивания.

Для получения сырьевого ингредиента из пророщенного зерна пшеницы необходимо учитывать, что предложенный способ воздействия должен позволить сохранить высокие значения показателей «Энергия прорастания» и «Способность прорастания» (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты определения показателей «Энергия прорастания» и «Способность прорастания» до и после воздействия экстракта листьев тимьяна обыкновенного

Наименование показателя	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Контрольные значения до замачивания			
Энергия прорастания, %	84,6	10,6	81,6
Способность прорастания, %	84,8	19,2	82,4
После замачивания в экстракт листьев тимьяна обыкновенного			
Энергия прорастания, %	85,5	11,8	82,6
Способность прорастания, %	84,9	20,2	83,2

Полученные результаты свидетельствуют о минимальном эффекте экстракта листьев тимьяна обыкновенного на изменение показателей «Энергия прорастания» и «Способность прорастания» как в положительную, так и в отрицательную сторону.

Также минимальный эффект был отмечен при использовании перекиси водорода в предложенных концентрациях на изменение показателей «Энергия прорастания» и «Способность прорастания», в отдельных случаях наблюдалась положительная динамика показателей (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты определения показателей «Энергия прорастания» и «Способность прорастания» до и после обеззараживающего действия растворов перекиси водорода

Наименование показателя	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Контрольные значения до замачивания			
Энергия прорастания, %	84,6	10,6	81,6
Способность прорастания, %	84,8	19,2	82,4
После замачивания в растворах 1,5% перекиси водорода			
Энергия прорастания, %	85,5	11,8	82,6
Способность прорастания, %	84,9	20,2	83,2
После замачивания в растворах 1% перекиси водорода			
Энергия прорастания, %	87,5	13,2	83,6
Способность прорастания, %	85,9	25,3	84,4
После замачивания в растворах 0,5% перекиси водорода			
Энергия прорастания, %	88,6	13,8	84,4
Способность прорастания, %	89,7	23,2	86,3

Применение СВЧ воздействия не позволяет использовать низкие температуры, обрабатываемое зерно пшеницы нагревалось свыше 50 °С, что отрицательно сказалось на величине показателей «Энергия прорастания» и «Способность прорастания» (таблица 4).

Полученные результаты свидетельствуют о выраженном снижении показателей «Энергия прорастания» и «Способность прорастания», что делает этот метод в технологии проращивания.

Таблица 8 – Результаты определения показателей «Энергия прорастания» и «Способность прорастания» до и после СВЧ воздействия

Наименование показателя	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Контрольные значения до обработки			
Энергия прорастания, %	84,6	10,6	81,6
Способность прорастания, %	84,8	19,2	82,4
Длительность воздействия – 2 минуты			
Энергия прорастания, %	80,5	10,4	80,6
Способность прорастания, %	81,9	18,2	81,3
Длительность воздействия – 4 минуты			
Энергия прорастания, %	26,4	8,2	23,6
Способность прорастания, %	35,9	10,2	34,4
Длительность воздействия – 6 минут			
Энергия прорастания, %	18,6	4,2	14,4
Способность прорастания, %	20,4	6,3	26,3

Таким образом, вышеизложенные экспериментальные данные позволяют сказать, процесс проращивания требует использования четко контролируемых параметров воздействия даже на начальном этапе обеззараживания. Использование растворов имеет щадящее воздействие на зерновые культуры, что позволяет сохранить способности биологических объектов к проращиванию, при этом необходимо также оценивать эффективность полученного обеззараживающего действия.

**Статья выполнена при финансовой поддержке гранта
РНФ 23-26-00290.**

Список литературы

1. Казённова, Н.К. Изменение химического состава зерновых продуктов при проращивании / Н.К. Казённова, Д.В. Шнейдер, И.В. Казённов // Хлебопродукты. – 2013. – № 10. – С. 55–57.
2. Матвеева, Т.В. Физиологически функциональные пищевые ингредиенты для хлебобулочных и кондитерских изделий: монография / Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина. – Орел: Госуниверситет – УНПК, 2012. – 947 с. – ISBN 978-5-93932-457.
3. Науменко, Н.В. Оптимизация условий процесса проращивания зерна пшеницы / Н.В. Науменко, И.Ю. Потороко, А.В. Малинин, А.В. Цатуров // Научный журнал КубГАУ. – 2019. – № 151 (07). DOI 10.21515/1990-4665-151-017. – URL: <http://ej.kubagro.ru/2019/07/pdf/17.pdf>.
4. Науменко, Н.В. Продовольственные потери и пищевые отходы в контексте устойчивости продовольственных систем: понятийный аппарат и его применимость / Н.В. Науменко, В.В. Ботвинникова, Е.Е. Науменко // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2020. – Т. 8, № 3. – С. 5–11. DOI: 10.14529/food200301
5. Науменко, Н. В. Цельносомлотая мука из пророщенного зерна пшеницы как пищевой ингредиент в технологии продуктов питания / Н.В. Науменко, И.Ю. Потороко, М.Т. Велямов // Вестник ЮУрГУ. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2019. – Т. 7, № 3. – С. 23–30. DOI 10.14529/food190303
6. Шнейдер, Д. Макароны изделия из цельносомлотого и пророщенного зерна пшеницы / Д. Шнейдер // Хлебопродукты. – 2010. – № 8. – С. 46–47.

РАЗРАБОКА ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Т.С. Бычкова, Х.Р. Ниязбаев

*Московский государственный университет технологий и
управления им. К. Г. Разумовского, Москва, Россия*

Кисломолочные продукты обладают лечебно-профилактическими и диетическими свойствами, превосходя в этом даже молоко. Они содержат все составные части молока, но усваиваются на порядок эффективнее. Высокая усвояемость кисломолочных напитков является следствием благодаря их воздействию на секреторно-эвакуационную деятельность желудка и кишечника, вследствие чего железы пищеварительного тракта активнее выделяют ферменты, которые ускоряют переваривание пищи.

В последнее время стало актуально добавлять в молочную продукцию различного рода добавки, и растительное сырье имеет довольно обширный спектр и семена льна не исключение, ведь они несут максимальную пользу при правильном количественном соотношении.

Весьма перспективным сырьем растительного происхождения, в качестве пищевой добавки в молочную продукцию является семя льна. За счет своего состава, богатого набором биологически активных веществ.

Полезные свойства льна обусловлены его составом: восстанавливает пищеварение; повышает защитные свойства организма; улучшает работу сердца, сосудов; понижает концентрацию холестерина; положительно влияет на ЦНС; ускоряет сжигание жиров; предупреждает онкологические болезни.

В отличие от других семян и орехов, семена льна содержат значительное количество клетчатки. Льняные семена содержат примерно 25% протеина, который считается лучшим протеином

растительного происхождения. Семена льна содержат необходимые макро- и микроэлементы, что так важно для поддержания жизнедеятельности организма. В семенах содержится высокий уровень ПНЖК, витамины группы В, пищевые волокна, железо, магний, цинк и т.д. В семенах льна присутствует высокое содержание омега-3 жирных кислот. Наряду с другими растительными продуктами, льняные семена лидируют по содержанию омега-3, омега-6 и омега-9. Жирные кислоты омега-3, омега-6 и омега-9 масла. Способствуют быстрой регенерации тканей, оказывают противовоспалительное действие. Содержание данных кислот в семени льна намного больше чем в рыбе. Основная роль: забота о здоровье человека, профилактика болезней, красота и хорошее самочувствие. Омега-6 и омега-9 оказывают благоприятное на весь организм человека.

Омега-3 помогает предотвращает ревматоидный артрит, инсульт и имеют протекторное действие на онкологические заболевания. Семя льна содержит альфаинолевою кислоту, которая помогает нормализовать сердечный ритм. Проводились исследования, доказывающие эффективность кислоты омега-3 жирные кислоты, могут остановить образование тромба, на стенке сосудов.

При употреблении измельченных семян, масло действует как скользящее вещество, которое при смешении его с содержимым кишок смягчает его. Длительное употребление семян считается безопасным.

В данной статье представлен кисломолочный продукт, отвечающий потребностям организма пожилого человека. Кисломолочный напиток, обогащенный семенами льна, представляет собой продукт геродиетической направленности за счет содержания в семенах льна витамина F, который предотвращает преждевременное старение организма.

Проведенные исследования показали, что кисломолочный продукт геродиетической направленности с добавлением семян льна является необходимым в рационе питания людей пожилого и старческого возраста.

Технология приготовления геродиетического направления

Семена льна рекомендуется добавлять в перемолотом виде, так максимально раскроется польза семян. Семя льна имеет богатый состав: токоферол, ретинол, линолевая, линоленовая, арахидоновая кислота, витамин Р. Растение богато кремнием, хромом, селеном, жирными кислотами Омега-3, 6, 9, белком, фитоэстрогенами.

Исследования показали, что в семенах льна на 100 грамм содержится: белки 18,0; жиры 42,0; углеводы 28; зольные вещества 4; витамин Е 30; витамин F 40.

Таблица 1 - Рецептура

Наименование сырья	Контрольный	№1	№2	№3	№4	№5	№6
Молоко нормализованное	970	922	903	874	922	903	874
Закваска на обезжиренном молоке	30	28	27	26	28	27	26
Семена льна	-	50	70	100	50	70	100
Всего	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Производство кисломолочного геродиетического напитка осуществляется резервуарным способом в следующем порядке.

Приемка и подготовка сырья, нормализация.

Сырье немолочное и молочное на производство принимается по установленному лабораторией качеству и по массе, также прием осуществляется на основании документации сертификационных фирм-поставщиков.

Молочное сырье, отобранное по качеству, нормализуют по жирности и белку, что предусмотрено стандартом. Нормализация молока проходит по принципу добавления обезжиренного молока

к молоку натуральному. Также молоко пропускают через сливкоотделители, чтобы нормализовать молочное сырье по жирности.

Семена льна после проверки помещают на конвейер, где семена проходят механическую очистку по мере продвижения. Семена загружают в парогенераторы, там они проходят обработку паром при температуре 130 ± 2 °С в течении 10 минут. Далее семена поступают на конвейер, где проходят сушку. После семена поступают в машину для измельчения семян диаметром в 2 мм.

Очистка, гомогенизация.

Молоко нормализованное, что подогрели до температуры 43 ± 2 °С подвергают очистке на фильтрах или центробежных молокоочистителях. Молоко проходит очистку при нормах давления $15,0 \pm 2,5$ МПа и при установленной температуре 45-85°С. Если возникла необходимость на производстве, то допускается гомогенизировать молоко при температуре соответствующей температуре пастеризации 92 ± 2 °С.

Также вместо полной гомогенизации можно проводить раздельную гомогенизацию как молока, так и сливок. При проведении раздельной гомогенизации молоко, нормализованное по жиру в пластинчатом гомогенизаторе во второй секции до температуры 55 - 65°С молоко сепарируют.

Массовая доля жира сливок, полученных подобным методом, составляет 16 - 20%. Сливки, нормализованные по жирности, гомогенизируют на гомогенизаторе двухступенчатом и показатели на ступенях следующие, на первой ступени 8 - 10 МПа во второй ступени 2 - 2,5 МПа.

Температура при протекании процесса гомогенизации составляет 55 - 65 °С. Сливки, гомогенизированные смешиваются с молоком, обезжиренным и поступают в секцию пастеризации.

Пастеризация и охлаждение.

Молоко прошедшее очистку и гомогенизацию пастеризуют при температурном режиме 92 ± 2 °С 2 - 8 минут.

Потом молоко охлаждают до температуры, при котором проходит заквашивание продукта 35 ± 2 °С. Хранение

незаквашенного молока при температуре сквашивания ни в коем случае не допускается.

Заквашивание и сквашивание.

Для кисломолочных напитков молоко заквашивают и сквашивают в резервуарах с охлаждаемой рубашкой со специальными мешалками для равномерного распределения закваски в молоке и перемешивания впоследствии молочного сгустка.

В резервуар молоко подают, используя нижний штуцер, чтобы не произошло вспенивания, которое влияет на отделение сыворотки при хранении.

Закваску подготавливают в соответствии с технологической инструкцией по применению и приготовлению заквасок для продуктов кисломолочных на предприятиях молочной промышленности.

Сквашивают молоко закваской, в состав которой входят болгарская палочка и термофильные стрептококки. Их соотношение составляет 1:4. Закваска вносится в процентном соотношении 3-5% от объема заквашиваемой смеси. Долю вносимой закваски устанавливают в зависимости от ее активности и производственных условий.

Приготовленную закваску тщательно перемешивают и далее вносят в молоко, пастеризованное одновременно с нормализованным молоком с помощью насоса-дозатора. Внося закваску в молоко, тщательно перемешивают и не допускают образования хлопьев белка. Если объем производства небольшой, то допускается вносить закваску вручную, объем производства при таких условиях, должен быть до 2,5 тонн. Перемешивать молоко, в которое предварительно добавили закваску прекращают 10-15 минут после наполнения резервуара. В машине, для измельчения, измельчают семена льна до 2 мм и вносят.

Сквашивание молока протекает 3 - 4 часа при температуре $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ соответственно до образования достаточно прочного молочно-белого сгустка с показателями кислотности 75 - 80°T .

Далее вносим семена льна, предварительно обработанные паром при температуре $130\pm 2^{\circ}\text{C}$ и измельченные до 2 мм.

Перемешивание и охлаждение

По окончании сквашивания организуют подачу ледяной воды. Ее температура $2\pm 2^{\circ}\text{C}$ в межстенном пространстве резервуара, в котором продукт охлаждают до температуры $25-35^{\circ}\text{C}$. Спустя 60 - 90 минут после подачи ледяной воды включают мешалку и перемешивают сгусток в течении 10 – 30 минут в зависимости от вязкости сгустка и типа мешалки. Перемешивание обеспечивает однородность молочного сгустка. Если консистенция будет неоднородной, то возможно отделение сыворотки. Перемешивание ведут при необходимости в течении 5 - 15 минут.

Готовый сгусток при помощи насоса, предназначенного для вязких жидкостей, подают на розлив. Если в наличии есть насосы и пластинчатые охладители, что предназначены для перекачивания вязких жидкостей, сгусток охлаждают до температуры $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ и направляют продукт на розлив в бутылки по 250 миллилитров.

Розлив, упаковка, маркировка, доохлаждение.

Готовый кисломолочный геродиетический напиток при необходимости доохлаждают в холодильной камере до $4\pm 2^{\circ}\text{C}$, после чего продукт считается готовым, а технологический процесс производства законченным. И продукт готов к реализации.

Результаты исследований

В лаборатории ВНИМИ провели оценку выработанного продукта по таким показателям, как органолептическая, физико-химическая и микробиологическая оценки. В оценке принимали участие сотрудники, работавшие во ВНИМИ, и они дали свою оценку.

Органолептическая оценка



Рисунок – 1 органолептическая оценка

Таблица 2 - Физико-химические показатели образцов

Наименование образцов	Массовая доля сухих веществ	Массовая доля СОМО	Массовая доля жира	Массовая доля белка	Титруемая кислотность ^o Т	Активная кислотность рН	Условная вязкость в, с
Контрольный	10,9	8,4	2,5	3	95	4,00	22
№1	15,3	10,7	4,6	4	87	4,02	30
№2	17,0	11,5	5,5	4,3	85	4,08	42
№3	19,6	12,9	6,7	4,9	83	4,13	56
№4	15,3	10,7	4,6	4	88	4,03	32
№5	17,0	11,5	5,5	4,3	85	4,06	48
№6	19,6	12,9	6,7	4,9	84	4,12	62

В образце №1 отделилась сыворотка. Консистенция и внешний вид образца стали неоднородными. Образец №2 с нарушенным густотком и консистенция не плотная. В образце №3

неоднородная масса с отделением сыворотки. Образец №4 с невыраженным привкусом семян льна. Образец №5 с невыраженным привкусом семян льна. Образец №6 получился с однородной консистенцией, выраженным привкусом семян льна, цвет кремовый, обусловленный цветом внесенных компонентов, равномерный. Образец №6 соответствует заданному стандарту и вполне оправдал наши ожидания.

Оценка физико-химических показателей образцов.

Далее представлена таблица физико-химических показателей выработанных образцов.

Как можно заметить третий и шестой образцы почти не отличаются друг от друга по физико-химическим показателям. Однако, если обратиться к органолептической оценке, то можно заметить, что из всех представленных образцов именно образец под номером шесть выделяется наилучшей структурой. Так же шестой образец имеет лучший показатель условной вязкости, что опять же выделяет его среди остальных и оправдывает наш выбор.

Микроскопирование готового продукта. При микроскопировании продукта можно заметить измельченные семена льна.

Микроскопирование продукта, не содержащего в своем составе семян льна.

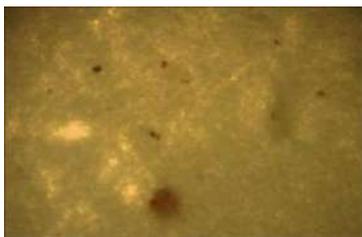


Рисунок 2 -

Микроскопирование готового продукта под увеличением X 1500

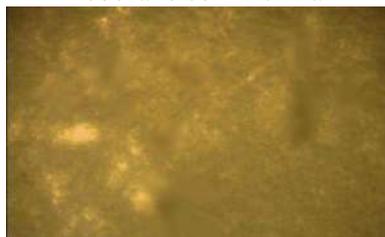


Рисунок 3 -

Микроскопирование контрольного образца X 1500

Результаты микробиологических анализов представлены в таблице 3, которые свидетельствуют о полном соответствии свежевываротанного напитка с использованием растительного сырья требованиям СанПиН 2.3.2.1078.

Таблица 3 - Микробиологические показатели образцов

Наименование образцов	КОЕ/г *10 ⁸	БГКП колифор- мы, в 0,01г	Патоген- ные в том числе сальмо- неллы, в 25 г	Стафилок окки S.aureus, в 1 г	Дрожи(Д), Плесени(П) , КОЕ/см ³ (г) не более
Контроль- ный	5*10 ⁸	Не обнару- жены	Не обнару- жены	Не обнару- жены	Не обнару- жены
№1	2*10 ⁸	Не обнару- жены	Не обнару- жены	Не обнару- жены	Не обнару- жены
№2	2*10 ⁸	Не обнару- жены	Не обнару- жены	Не обнару- жены	Не обнару- жены
№3	1*10 ⁸	Не обнару- жены	Не обнару- жены	Не обнару- жены	Не обнару- жены
№4	5*10 ⁸	Не обнару- жены	Не обнару- жены	Не обнару- жены	Не обнару- жены
№5	3*10 ⁸	Не обнару- жены	Не обнару- жены	Не обнару- жены	Не обнару- жены
№6	2*10 ⁸	Не обнару- жены	Не обнару- жены	Не обнару- жены	Не обнару- жены

По результатам можно наблюдать, что выработанные образцы соответствуют заданным нормам.

Оценка показателей качества разработанного продукта и определение сроков годности

Свежевыработанные образцы кисломолочного напитка закладывались

на хранение при температуре 4 ± 2 °С на 3,5 и 7 суток, в течение которых контролировались органолептические, физико-химические и микробиологические показатели.

После выработки и снятия первичных показателей образцов, для установления сроков годности продукта ставим его в холодильную камеру и по истечении 3,5,7 суток снимаем показатели титруемой кислотности.

Показатели титруемой кислотности по истечении 3,5,7 суток

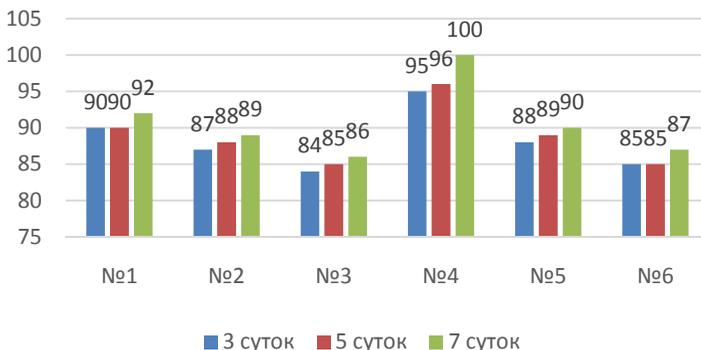


Рисунок 4 – Показатели титруемой кислотности

Из приведенных данных следует, что на протяжении всего срока хранения изменение титруемой кислотности напитков в течении 3, 5 и 7 суток наилучшим образом показали себя образцы под №3 и №6. Делая общий вывод по графикам, приходим к заключению, что образец №6 отвечает всем требованиям.

Изменение органолептических показателей кисломолочного напитка в процессе хранения 3, 5, 7 суток.

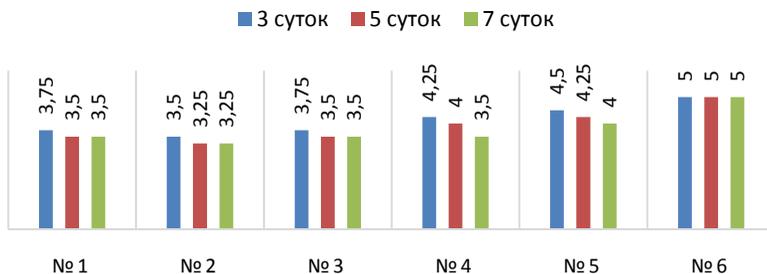


Рисунок 5 – Органолептические показатели при хранении

По вышеприведенным данным можно заметить, что образец под №6 отличился максимальным средним баллом среди остальных образцов.

Таблица 4 - Физико-химические показатели напитка на 100 грамм

Наименование продукта	Белок	Жир	Углеводы	Зола
Кисломолочный напиток	32	25	42,3	6,4

Подводя черту всего вышесказанного, можно сделать вывод: выработанный продукт, обогащенный растительным компонентом, имеет повышенную пищевую ценность и может считаться продуктом геродиетической направленности, как для людей пожилого и старческого возраста, так и для людей, имеющих такие заболевания, как онкологические, желудочно - кишечного тракта и нарушение гормональной системы. Также сочетание компонентов продукта предотвращают болезни сердца, инсульт, и играют защитную роль при раке.

Список литературы

1. Кудряшева, А. А. Влияние питания на здоровье человека / А.А. Кудряшева, // Пищевая промышленность. – 2004. – № 12. – С. 88 - 90.

2. Ипатова, Л.Г. Пищевые волокна в продуктах питания / Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев и др.// Пищевая промышленность. – 2007. –№ 5. – С. 8 - 10.

3. Зуев, Е.Т. Функциональные напитки: их место в концепции здорового питания / Е.Т. Зуев // Пищевая промышленность. – 2004. – № 7.

УДК 662.642

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ УЛЬТРАЗВУКОМ ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В.Ю. Овсянников, Н.Е. Дранникова

***ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия***

Важным направлением в области мясной промышленности является интенсификация извлечения биотехнологических соединений из вторичного сырья для увеличения производительности и выхода полезного продукта.

Интенсификация процессов реализуется, как за счет повышения потенциала биологической массы, так и за счет оптимизации технологических режимов и усовершенствования оборудования.

Особую актуальность приобретают вопросы научно-обоснованного рационального использования технологий с применением современных электрофизических способов воздействия, обеспечивающих, как правило, направленное энергетическое воздействие на обрабатываемое сырье.

Перспективным является использование ультразвука в производстве органолептических препаратов для ускорения процесса экстракции.

Ультразвуковая интенсификация оказывает механическое воздействие, которое приводит к усилению диффузии

растворителей в клеточную стенку. В чистых жидкостях микропузырьки сохраняют свою сферическую форму во время коллапса, поскольку их окружение однородно. Однако, когда микропузырьки разрушаются вблизи твердой поверхности, это происходит асимметрично и создает ударные волны в направлении клеточной стенки. Эти волны оказывают сильное воздействие на поверхность клеток и, следовательно, усиливают проникновение растворителя в клетку.

Другим эффектом, вызываемым ультразвуковой волной, является то, что она может способствовать набуханию и гидратации биомассы и, таким образом, вызывать расширение пор в клеточной стенке, что может улучшить диффузионные процессы и, следовательно, улучшить массообмен, что может повысить выход целевых веществ. Ультразвуковая интенсификация обеспечивает высокую эффективность экстрагирования за короткое время при меньшем расходе растворителя по сравнению с другими методами.

Полученные эффекты увеличения выхода экстрактивных веществ при использовании ультразвуковой обработки обусловлены механическим действием ультразвука, способствующим прониканию растворителя в живую ткань. Разрушая клеточные стенки, ультразвук облегчает поступление экстрактивных веществ из клеток в растворитель, ультразвуковое кавитационное дробление частиц увеличивает площадь соприкосновения между извлекаемым веществом и растворителем. Мгновенный разрыв мышечной ткани под воздействием ультразвука позволяет извлечь содержимое клетки до того, как оно само может быть деактивировано. Таким образом, из клеток эндокринно-ферментативного сырья удается извлечь находящиеся в них биологически активные - вещества, витамины и ферменты.

Параметрами ультразвуковой экстракции, влияющими на выход продукта, являются температура, частота и мощность ультразвука, давление, интенсивность, а также время экстракции.

Проводились опыты по применению ультразвука для экстракции сычужного фермента. Полученный фермент обладал активностью в два раза превышавшей активность фермента,

полученного по обычной технологии. Выход фермента в партии, обработанной ультразвуком, оказался на 35...60 % выше, чем в контрольной, полученной традиционной мацерацией.

Таким образом, следует отметить что применение ультразвука в процессе экстрагирования показывает свою эффективность и перспективность применения.

УДК 664.68

РАЗРАБОТКА МУЧНОГО КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

***И.А. Мельников¹, О.А. Орловцева¹, С.Н. Тефилова¹,
Л.И. Назина²***

¹ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Первый Казачий Университет)», Москва, Россия

²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

Демографическая ситуация в стране последние 10 лет характеризуется увеличением числа лиц пожилого и старческого возраста. Согласно исследованиям ТАСС, на 2022 год в России проживает 37 миллионов пожилых людей, что является 25 % от всего населения Российской Федерации. В связи с этим важное значение приобретает формирование возможности увеличения срока активной жизни и повышения уровня здоровья пожилого населения.

Старение организма - процесс подвластный влиянию не только внешних негативных факторов, неподвластных каждому человеку (стресс, загрязнение окружающей среды), но и также благоприятных, которые зависят от каждого - рациональное и сбалансированное питание, повышенная физическая активность и занятия спортом.

В данной ситуации питание является основным фактором нормальной жизнедеятельности организма. Для организации сбалансированного рационального питания пожилых людей необходимо учитывать потребности организма в микро- и макроэлементах, однако с учетом определенных особенностей. Так, с уменьшением физической активности у людей старшего поколения энергетическая ценность рациона также должна снижаться, в то время как потребность в витаминах и минеральных веществах, таких как кальций, магний, калий, железо, и в витаминах А, D, Е, В12 не только не уменьшается, а возрастает.

После 60 лет с телом человека происходят значительные изменения - возрастает процент жира, а вот мышечная масса уменьшается, поэтому для снижения динамики ее потерь необходимо ввести в рацион достаточное количества белка, в том числе животного происхождения. При этом жиров в пище пожилых людей должно быть немного, основное количество которых должно приходиться на полиненасыщенные жирные кислоты.

Исключительно важно для лиц пожилого возраста употреблять продукты, содержащие в своем составе пищевые волокна, которые нормализуют свертываемость крови, препятствуют всасыванию глюкозы и холестерина в тонкой кишке, благодаря чему снижается их содержание в крови.

Отдельное внимание стоит уделить группе антиоксидантов, так как при старении, одним из основных процессов является уменьшение активности структур живой материи, ослабление процессов ассимиляции и преобладание процессов диссимиляции, что нарушает процессы адаптации организма к условиям внешней среды.

Антиоксиданты тормозят развитие возрастной патологии человека (атеросклероза, гипертонической болезни, диабета и др.), характеризуемой ускорением свободно-радикальных реакций и повышенным уровнем образования перекисей липидов.

Отмечено, что ни один класс природных веществ не оказывает такого многочисленного и разнообразного воздействия

на биологическую активность клеток человека, как биофлавоноиды.

Флавоноиды широко распространены в растительном мире. Особенно богаты флавоноидами высшие растения, относящиеся к семействам розоцветных (различные виды боярышников, черноплодная рябина), бобовых (софора японская, стальник полевой, солодка), гречишных (различные виды горцев - перечный, почечуйный, птичий: гречиха), астровых (бессмертник песчаный, сушеница топяная, пижма), яснотковых (пустырник сердечный) и др. Более часто флавоноиды встречаются в тропических и альпийских растениях. В орехах и плодах деревьев(фундук, желуди).

Рациональное питание людей пожилого и старческого возраста является действенным фактором поддержания и сохранения здоровья человека, профилактики болезней, продления жизни.

В связи с этим, была разработана рецептура мучного кондитерского изделия печенье на основе желудевой муки, способными замедлять процессы старения в организме человека, а также благоприятно влиять на физическое здоровье и продолжительность жизни.

В состав данного нетрадиционного вида сырья входят белки, углеводы, танины, дубильные вещества и крахмал, однако наиболее полезным является активное вещество кверцетин, способное снимать спазмы, отёки и воспаления, оказывать диуретическое и антиоксидантное действие. Употребление желудевой муки оказывает влияние на уровень сахара в крови, снижая его к нормальным показателям. Помимо этого, данное сырье нормализует работу сердечно-сосудистой системы, противостоит развитию аритмии, не провоцирует повышение давления.

Для улучшения органолептических показателей и смягчения вяжущего вкуса использовали ягоды черники. Следует отметить, что современные исследования доказывают положительное действие этих ягод черники на когнитивных функции пожилых людей, которые входят в группу риска развития деменции, то есть старческого слабоумия. Помимо

этого, в чернике содержатся антоцианы и проантоцианидины, обладающие антиоксидантными свойствами и оказывают ряд положительных эффектов; улучшают метаболизм, подавляют воспалительные процессы и окислительный стресс, а также способствуют здоровью сосудов и нервной системы.

Таким образом, мучное кондитерское изделие, окажет позитивное воздействие на функциональные процессы в организме людей пожилого возраста, при этом обладая высокими потребительскими свойствами.

УДК 664.64;664.1:613.262

РОЛЬ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПОВЫШЕНИИ ВИТАМИННОЙ И МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ И КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

*И.М. Жаркова¹, С.Я. Корячкина², И.В. Плотникова¹,
В.В. Сигарев¹, Д.С. Иванчиков¹*

*¹Воронежский государственный университет инженерных
технологий, Воронеж, Россия*

*²Орловский государственный университет имени
И.С. Тургенева, Орел, Россия*

У взрослого и детского населения РФ практически повсеместно отмечается недостаточность обеспечения организма минеральными веществами и витаминами, как водо-, так и жирорастворимыми [1-4]. Для восполнения этого недостатка рекомендовано принимать витаминно-минеральные комплексы и употреблять обогащенные пищевые продукты [4-6]. Отмечается перспективность использования монопрепаратов или витаминно-минеральных премиксов (н-р, «Элевит А», «Колосок-1», «Валетек-8»), связанная с их высокой технологичностью [7, 8]. При этом необходимо учитывать, что в зависимости от исходного химического состава продукта и технологии его производства, может происходить снижение эффективности или биодоступности внесенных витаминов или минералов. Горшуновой К.Д. доказана необходимость учета

взаимного влияния компонентов обогащенных пищевых продуктов для целей сохранности и биодоступности при производстве и потреблении [9]. Установлено, что при производстве обогащенных витаминами пищевых продуктов, содержащих в своем составе гидроколлоиды, или при дополнительном внесении пищевых волокон, необходимо учитывать их структурные и химические свойства на стадии разработки и конструирования пищевой системы.

Другим, более естественным источником множества микронутриентов являются продукты переработки овощей, фруктов и ягод. Однако, по мнению Коденцовой В.М. с соавт., введение в рецептуру традиционных пищевых продуктов овощных или ягодных пюре и концентратов не может заметным образом повысить содержание витаминов группы В до уровня, соответствующего даже нижнему пределу обогащения [6]. На наш взгляд, именно использование разнообразных продуктов переработки фруктов, ягод и овощей в пищевых технологиях, в частности в хлебопекарном производстве, позволит существенно улучшить пищевой статус населения, т.к. с экономической точки зрения такой вариант более доступен. По данным Кудряшова В.Л. с соавт. при использовании для витаминизации препарата «Профитин» цена хлеба возрастет в 2,5-3 раза [10], что вряд ли можно считать приемлемым для большинства населения страны.

Кроме того, нельзя пренебрегать тем, что при использовании растительных источников конкретных витаминов и минералов, они будут вноситься не в «чистом» виде, а в смеси с другими биологически активными веществами, например, биофлавоноидами, что обеспечит более выраженный биологический эффект благодаря их синергизму [11]. Из огромного разнообразия видов растений человек использует как источники витаминов очень малую часть. В последнее время интерес к витаминным препаратам из растительного сырья возрос в связи с их более высокой физиологической активностью. В таких препаратах витамины представлены комплексами биологически активных изомеров различной функциональной специализации, что обуславливает более широкий спектр и синергизм действия. Природные витамины стереоспецифичны для человеческого организма, исторически адаптированного к ним [12].

Разнообразие растительного витаминного сырья, его технологических свойств, предполагает возможность различных путей его переработки. Основным элементом технологии препаратов растительных жирорастворимых витаминов является способ извлечения витамина или витаминов из сырья. В качестве исходного сырья используют свежее (влажное) или воздушно-сухое измельченное сырье, причем могут быть использованы индивидуальные или смешанные виды сырья.

Наиболее приемлемой технологией получения препаратов жирорастворимых витаминов служит экстракция (углеводородными растворителями, спиртами, ацетоном, эфиром, маслами и их смесями с другими органическими растворителями, сжиженными газами и т.д.). Выбор экстрагента зависит от желаемого качества препарата (состав, консистенция, внешний вид), уровня безопасности производства и сложности его аппаратурного оформления, а также экономических показателей. Например, витаминные препараты из облепихи получают экстракцией маслами, гексаном, петролейным эфиром, этанолом и его смесями с маслом, сжиженной углекислотой, хладомом и др. Получаемые продукты различаются внешним видом и концентрацией жирорастворимых витаминов. При экстракции маслом и его смесями с этанолом получается витаминизированное масло, а при этанольной экстракции – пастообразный яркоокрашенный липидный продукт.

Этанольные экстракты витаминного сырья могут использоваться как полупродукты в технологии водорастворимых препаратов каротиноидов и токоферолов, последние сорбируются из этанольного раствора на водорастворимые полимеры нерастворимые в этаноле [12].

Учеными и представителями промышленности накоплен огромный опыт по использованию продуктов переработки растительного сырья в технологии хлебобулочных и кондитерских изделий [13-17].

Марковой К.Ю. доказана целесообразность использования в технологии хлеба порошков из различных составных частей ягод облепихи: в порошке из кожицы и мякоти преобладают каротиноиды (130 мг/100 г) и токоферолы (320 мг/100 г), в порошке из семян – токоферолы (265 мг/100 г) и стероидные компоненты (1,09 %).

Установлено, что использование в рецептурах булочных изделий порошка из кожицы и мякоти облепихи обогащает их каротиноидами на 50 %, витамином Е – на 22,7 %; порошка из семян – витамином Е на 44 % [18].

Источником витаминов группы В, С, Е, К, Д и β-каротина, микроэлементов (Fe, Ca, Zn, K, Mg и др.), ряда других биологически активных веществ (например, флавоноидов) может служить листостебельная биомасса клевера, люцерны [10]. Доказана эффективность применения для витаминизации хлеба концентратов соков и экстрактов из различного растительного сырья.

Введение муки из зеленых бананов в рецептуру изделий из пшеничной муки позволяет улучшить содержание макроминералов (Mg, Ca, Na, K и P) без существенного изменения содержания микроэлементов (Fe, Zn и Mn), при этом заметно возрастает уровень резистентного и медленно усваиваемого крахмала [19].

В работе Khan M.A. с соавт. исследовано влияние введения порошка шпината на реологические свойства теста и качество готовой продукции; отмечено увеличение содержания каротиноидов и минеральных веществ [14].

Использование тонкодисперсных порошков моркови и яблок наряду с мукой из семян амаранта и клубней чуфы позволяет получить безглютеновые кексы, которые по содержанию ряда минеральных веществ (Ca, P, Mg, S) можно отнести к функциональным пищевым продуктам [15].

Меренковой С.П. с соавт. разработана технология кексов с сушеными ягодами черной смородины и клюквы, позволяющая увеличить содержание Fe на 20,9–26,1 %, витамина С – на 18,6 %, а также технология печенья, удовлетворяющего суточную потребность человека в Fe на 35,1–30,9 %, Mn – на 18,5 % [20].

Таким образом, отечественное растительное сырье должно широко использоваться в производстве хлебобулочных и кондитерских изделий, способствуя повышению их минеральной и витаминной плотности и, как следствие, улучшению пищевого статуса широких слоев населения России. При этом необходимо согласиться с необходимостью подтверждения эффективности и безопасности использования в питании вновь разрабатываемых продуктов.

Список литературы

1. Коденцова В.М., Рисник Д.В., Павлович С.В. и др. Возможности витаминно-минеральных комплексов в период пандемии Covid-19 // Акушерство и гинекология. 2022. - № 5. - С. 43-52.
2. Вржесинская О.А., Леоненко С.Н., Коденцова В.М. и др. Обеспеченность витаминами пациентов с сахарным диабетом 2 типа, осложненным нефропатией // Вопросы питания. 2022. - Т. 91. № 2 (540). - С. 58-71.
3. Погожева А.В., Коденцова В.М., Шарафетдинов Х.Х. Роль магния и калия в профилактическом и лечебном питании // Вопросы питания. 2022. - Т. 91. № 5 (543). - С. 29-42.
4. Коденцова В. М., Рисник Д. В., Ладодо О. Б. Потребление витаминов: вклад отдельных пищевых продуктов и последствия различных диет // Медицинский оппонент. 2021; 1 (13): 48–56.
5. Коденцова В.М., Леоненко С.Н., Вржесинская О.А. и др. Обоснование системы эффективной коррекции сочетанной недостаточности микронутриентов // Микроэлементы в медицине. 2022. - Т. 23. № 3. - С. 37-44.
6. Коденцова В.М., Рисник Д.В. Обогащенные микронутриентами пищевые продукты: соотношение качества и эффективности / В сборнике: Наука, питание и здоровье. Сборник научных трудов Международного конгресса. В 2-х частях. Под редакцией З.В. Ловкиса. Минск, 2021. - С. 134-14
7. Пехтерева А.А. Исследование качественных характеристик хлебобулочных изделий, обогащенных микронутриентами: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15/ Пехтерева Анастасия Алексеевна – Кемерово, 2013. – 18 с.
8. Роспотребнадзор предложил школам и больницам перейти на витаминизированный хлеб // Газета «Наша версия». - от 05.02. 2019.
9. Горшунова К.Д. Исследование взаимодействия гидроколлоидов с жиро- и водорастворимыми витаминами в обогащенных пищевых продуктах: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15/ Горшунова Ксения Дмитриевна – М., 2013. – 26 с.
10. Кудряшов В.Л., Фурсова Н.А., Погоржельская Н.С. и др. Проблемы и пути витаминизации хлебобулочных изделий для школ и

больниц // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". 2019.- № S9. - С. 328-340.

11. Витамины против витаминов. Часть 3. [Электронный ресурс] / Siberian Wellness. – Режим доступа :<https://ru.siberianhealth.com/ru/blog/products/post32414/>. – Дата доступа 10.12.2022.

12. Кислухина О.В. Витаминные и минеральные комплексы из растительного сырья. – М.: ДеЛи принт, 21004. – 308 с.

13. Гарькина П.К., Пшеницын Д.С. Фруктовое и овощное сырье в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий // Инновационная техника и технология. 2022. Т. 9. № 3. С. 12-18.

14. Жаркова И.М., Корячкина С.Я., Росляков Ю.Ф. и др. Особенности технологии и направления совершенствования ассортимента крекера и галет // Проблемы развития АПК региона. 2020. - № 1 (41). - С. 182-193.

15. Жаркова И.М., Сафонова Ю.А., Густинович В.Г. и др. Разработка технологии и оценка эффективности нового продукта - функционального безглютенового кекса // Хранение и переработка сельхозсырья. 2020. № 1. С. 70-85.

16. Корячкина С.Я., Ладнова О.Л. Способы повышения пищевой ценности бубликов / В сборнике: Приоритеты и научное обеспечение реализации государственной политики здорового питания в России. Материалы VI Международной научно-практической конференции. Орёл, 2021. - С. 105-109.

17. Ладнова О.Л., Казаков А.В., Корячкина С.Я. и др. Обоснование применения растительных порошков в технологии мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2021. - № 6 (71). - С. 39-45.

18. Маркова К.Ю. Разработка и товароведная оценка хлебобулочных изделий, обогащенных биологически активными веществами липидной природы: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15/ Маркова Ксения Юрьевна – М., 2014. – 25 с.

19. Amini Khoozani A, Kebede B, Birch J, Bekhit AEA. The Effect of Bread Fortification with Whole Green Banana Flour on Its Physicochemical, Nutritional and In Vitro Digestibility. Foods. 2020 Feb 5;9(2):152. doi: 10.3390/foods9020152. PMID: 32033343; PMCID: PMC7073709.

20. Меренкова С.П., Полякова Е.Л. Экспериментальное обоснование применения ягодного сырья в технологии обогащенных мучных кондитерских изделий // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». 2018. - Т. 6, № 2. - С. 20-29.

УДК 664.143.4

КАРАМЕЛЬ ПОНИЖЕННОЙ ГЛИКЕМИЧНОСТИ И КАЛОРИЙНОСТИ С ПРОТИВОКАРИОЗНЫМ И АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМ ДЕЙСТВИЕМ

И.В. Плотникова, И.М. Жаркова, И.С. Наумченко

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

Основными проблемами, связанными со здоровьем детей дошкольного и школьного возраста во всем мире, являются ожирение и кариес зубов, которые в более старшем возрасте приводят к возникновению сердечно-сосудистых заболеваний, сахарному диабету и т.п. Перспективным в этом плане является разработка карамели пониженной сахароемкости, калорийности, гликемичности, профилактического действия. Эритрит – сахарозаменитель, гликемический отклик которого равен 0, инсулиновый отклик – 2, калорийность – 0-0,2 ккал/г отличается высокой химической стойкостью в широком диапазоне рН - от 2 до 12, биохимической устойчивостью по отношению к действию многих видов микроорганизмов и грибков, способствует предотвращению разрушения эмали зубов и образования кариеса на зубах.

Цель работы – получение карамели без добавления сахара на основе эритрита с добавлением патоки низкоосахаренной и натуральных эфирных масел эвкалипта, лимона, фенхеля с антибактериальными и регенерирующими свойствами, способствующими предупреждению кариеса, уменьшению кровоточивости дёсен, укреплению эмали зубов.

Исследованы образцы карамели, полученные по традиционной рецептуре на основе сахара и патоки при соотношении 1:0,5

(контроль) и путем уваривания эритритно-паточного сиропа до карамельной массы с добавлением какого-либо одного из перечисленных выше натуральных эфирных масел в количестве $0,7 \pm 0,1$ % (от карамельной массы) и лимонной кислоты. В карамели определяли содержание влаги рефрактометрическим методом по ГОСТ 5900-2014, редуцирующих сахаров феррицианидным методом по ГОСТ 5903-89, титруемую кислотность титриметрическим методом по ГОСТ 5898-87 [1], калорийность, содержание эритрита, гликемический индекс расчетным путем, причем последний определяли по площади гликемической кривой для разработанного образца по сравнению с площадью гликемической кривой для контроля после определения через каждые 30 мин уровня глюкозы в крови с помощью глюкометра OneTouchSelect у 10 добровольцев в возрасте от 19 до 23 лет после приема порции карамели, содержащей 50 г углеводов.

Использование эритрита вместо сахара позволило снизить содержание легкоусвояемых углеводов на 58 %, калорийность – на 199 ккал (в 1,8 раза), гликемический индекс – до 51 ед. (таблица). Использование натуральных эфирных масел позволило повысить антибактериальные, антисептические и регенерирующие свойства карамели, придать ей профилактическую направленность.

Таблица – Показатели леденцовой карамели

Наименование показателя	Образцы карамели	
	контрольный образец	на основе эритрита и патоки
Влага, %	2,9	2,1
Углеводы, %, в том числе:	97,2	53,5
- полиолы	-	12,2
- редуцирующие сахара	50,1	29,0
Кислотность, град.	4,8	4,2
Калорийность, ккал(кДж)	461 (1930)	262 (1097)
Гликемический индекс	86	51

Предлагаемая карамель не содержит в своем составе сахара, имеет сниженную сахароемкость, калорийность, гликемичность и может быть рекомендована для питания школьников с целью профилактики кариеса зубов, заболеваемости полости рта и предотвращения ожирения.

Список литературы

1. Магомедов, Г.О. Технология отрасли: сахаристые кондитерские изделия. Лабораторный практикум [Текст] : учеб.пособие / Г. О. Магомедов, И. В. Плотникова, Т. А. Шевякова. – Воронеж : ВГУИТ, 2019. – 135 с.

УДК 664.681:637.146

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОЧНОЙ ПОДСЫРНОЙ СЫВОРОТКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ И КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

*И.В. Плотникова¹, Г.О. Магомедов¹, К.К. Полянский²,
Е.С. Филатова¹*

¹Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, Россия

²Воронежский филиал ФГБОУ ВО Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова», Воронеж, Россия

Молочную сыворотку широко используют во многих отраслях пищевой промышленности (молочной, хлебопекарной, макаронной, кондитерской, мясной, пищекокцентратной, масложировой, алкогольной и безалкогольной, спиртовой и др.), в том числе для производства продуктов детского и диетического питания, а также при производстве органических кислот, микроорганизмов, ферментов, молочнокислых бактерий, дрожжевых препаратов, комбикормов и др.

На основе анализа многочисленных литературных источников имеются разработанные рецепты на кондитерские изделия с использованием продуктов переработки молочной сыворотки для производства: карамели, ириса, помадных конфет, желированных продуктов (фруктовое желе, молочные пудинги), сбивных кремах, глазури, шоколада, мучных изделий (печенье, пряники, вафли, кесы и др.). Однако массовое производство кондитерских изделий с их использованием в нашей стране слабо налажено и используется недостаточно, при этом мало информации по применению продуктов переработки молочной сыворотки в производстве пастильных изделий (например, зефира и пастилы). Поэтому необходимо решать задачи наиболее рациональных путей комплексного использования молочной сыворотки и продуктов ее переработки при производстве различных сахаристых и мучных кондитерских изделий, что имеет огромное народохозяйственное значение.

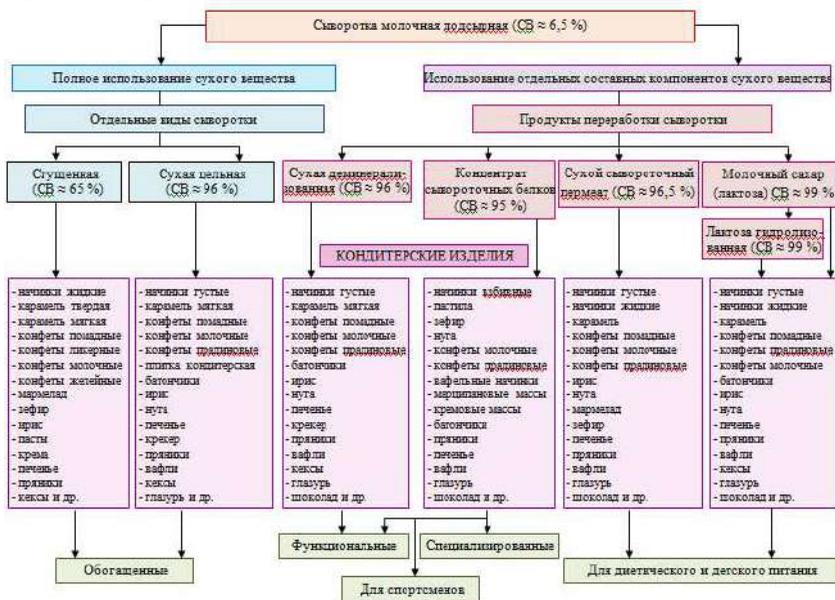


Рисунок - Блок-схема возможного и перспективного использования продуктов переработки молочной сыворотки в производстве кондитерских изделий

На рисунке представлена разработанная блок-схема возможного и перспективного использования продуктов переработки молочной сыворотки в производстве различных сахаристых и мучных кондитерских изделий.

Использование продуктов переработки молочной сыворотки позволит снизить сладость, калорийность, гликемичность и кариогенность кондитерских изделий, улучшить их цвет, вкус и аромат, производить необычайно широкую номенклатуру кондитерских изделий повышенной пищевой и биологической ценности, специализированного и функционального и диетического назначения, в том числе для спортсменов, детей детского, школьного и подросткового возраста.

УДК 664:681.2/612.392.98/613.22

БЕЗГЛЮТЕНОВЫЙ БИСКВИТ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

*Т.А. Шевякова, Г.О. Магомедов, И.В. Плотникова,
М.П. Демяник*

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

В настоящее время интенсивно развивается производство специализированных продуктов питания «без глютена», присутствие которого в пище больных целиакией недопустимо по медицинским показаниям. Сегодня продукты питания, не содержащие глютен, являются одним из необходимых сегментов современного рынка пищевых продуктов. За последние три десятилетия целиакия среди детей возросла почти в 4-4,5 раза. В пирамиду здорового питания для больных целиакией включены разрешенные продукты переработки злаковых, масличных и бобовых культур из кукурузы, риса, гречки, амаранта, чечевицы, пшена, сорго, сои, тапиоки, саго, фасоли, гороха, киноа, чиа и др.

Целью работы являлась разработка технологии безглютенового бисквита повышенной пищевой ценности на основе амарантовой муки с добавлением натуральных обогатителей с повышенной антиоксидантной активностью для питания детей младшего и среднего школьного возраста, страдающих целиакией.

Материалами исследования являлись бисквиты, полученные на основе пшеничной муки (контроль) и амарантовой муки с добавлением обогатителей - черной смородины, грецкого ореха и какао-порошка. Влажность бисквитов определяли по ГОСТ 5900-2014, их пористость - на приборе Журавлева, микробиологические показатели - по ГОСТ 31659-2012; антиоксидантную активность оценивали амперометрическим способом путем определения содержания антиоксидантов, измеряя электрический ток, возникающий при окислении исследуемого вещества на поверхности рабочего электрода при определенном потенциале и сравнении полученного сигнала с сигналом стандарта (кверцетина), измеряемого в тех же условиях.

Определены органолептические и физико-химические показатели качества безглютеновых бисквитов. Разработанный бисквит обладает привлекательным внешним видом, приятным вкусом и ароматом черной смородины и грецкого ореха, его влажность составляет 25,7 %, удельный объем по сравнению с контролем увеличивается в 1,3 раза, пористость – на 8,4 %. Установлено, что добавление в рецептуру бисквита на основе амарантовой муки с добавлением грецкого ореха позволяет повысить его антиоксидантную активность на 84 %, черной смородины – на 35 %, какао-порошка – на 12 %, а при добавлении смеси из черной смородины и грецкого ореха антиоксидантная активность разработанного образца бисквита по сравнению с контролем повышается в 2 раза. Исследованы показатели безопасности разработанного бисквита: КМАФАнМ – 2·10³ КОЕ/г; дрожжи – менее 10 КОЕ/г; плесени - 10 КОЕ/г; БГКП (коли-формы), патогенные, в т.ч. сальмонеллы, *S. aureus* – отсутствуют, - что соответствует ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». В соответствии с нормами

для школьников младшего и среднего возраста от 7 до 11 лет и от 11 до 14 лет выявлено, что разработанный образец бисквита превосходит контрольный по содержанию белков – на 1,5 %, пищевых волокон – на 8,5 %; в нем уменьшено содержание углеводов – на 9,2 %, снижена калорийность – на 65 ккал (272 кДж), по содержанию кальция, магния, витаминов В₁, В₂, В₉, и С его можно отнести к функциональным продуктам.

Вывод. Таким образом, разработанный безглютеновый бисквит на основе амарантовой муки с добавлением обогатителей не содержит в своем составе глютена, обладает высокой пористостью, большим удельным объёмом, повышенной пищевой ценностью и антиоксидантной активностью и может быть рекомендован как безопасный безглютеновый продукт для здорового питания школьников младшего и среднего возраста.

УДК 664

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКЗОПОЛИСАХАРИДНОЙ АКТИВНОСТИ ПРОБИОТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ФЕРМЕНТАЦИИ

*Е.А. Пожидаева, Я.А. Дымовских, В.С Субботина,
М.С. Гребенникова*

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

В настоящее время отмечается возрастание интереса к экзополисахаридам пробиотических микроорганизмов, как эффективным биокорректорам и функциональным технологическим агентам. Экзополisahариды повышают адгезионную активность лакто- и бифидобактерий на слизистых поверхностях желудочно-кишечного тракта, способствуют формированию антиканцерогенных, противовирусных и иммуномодулирующих свойств пробиотических продуктов. Основное свойство экзополисахаридов, как технологических

агентов – их высокая способность связывания влаги. Известно, что синтез экзополисахаридов пробиотиками активируется при неблагоприятных условиях для роста биомассы.

Объектом исследований являлась биомасса консорциума пробиотических микроорганизмов на молочной основе, включающая *Streptococcus thermophiles*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium adolescentis*, *Bifidobacterium breve*. В качестве питательного субстрата использовали молоко коровье обезжиренное ГОСТ Р 53503-2009. титруемая кислотность опытного образца составляла 80-100 °Т, рН 4,61-4,65.

Исследование состояния влаги в опытном образце биомассы консорциума пробиотических микроорганизмов осуществляли методом дифференциально-термического анализа с помощью прибора синхронного термического анализа, с применением методов термогравиметрии, дифференциально-сканирующей калориметрии и неизотермической кинетики.

Изменение состояния влаги и степени ее связывания в ферментированной системе может служить критериальным показателем интенсивности синтеза экзополисахаридов и веществ белковой природы микроорганизмами. На основе определения диапазонов эндотермических эффектов, с применением дифференциально-термического анализа, при термолизе ферментированной консорциумом пробиотической системы, проведена оценка активности синтеза микробных метаболитов. С целью выявления влияния условий ферментации на синтез микробных метаболитов исследовали три режима: 1 - 38-41°C (оптимум, контроль), 10-11 ч, последующее охлаждение до 4-6°C; 2 - 48-49°C (выше оптимума), 5-6 ч, охлаждение до 38-41°C, 5-6 часов, последующее охлаждение до 4-6°C, 3 - 30-33°C (ниже оптимума), 5-6 часов, подогрев 38-41°C, продолжительность 5-6 ч, с последующим охлаждением до 4-6°C. Наблюдение активности синтеза влагосвязывающих веществ исследуемыми микроорганизмами при охлаждении и хранении биомассы (4-6°C в течение 24 ч) показало возрастание массы сухого остатка в диапазоне 8,10 - 15,30 %, увеличение доли связанной в различных формах влаги с 11,30% до

12,90%. Выявлено смещение диапазонов эндотермических эффектов, свидетельствующее о ступенчатом удалении влаги, в соответствии с изменениями форм и энергий ее связи с биополимерами опытных образцов.

По увеличению фракции физико-химически связанной влаги, как критерия активности метаболизма лакто- и бифидобактерий установлено, что наиболее активный синтез влагосвязывающих микробных метаболитов наблюдался при реализации второго режима. Таким образом, полученные данные показывают наличие комплекса веществ микробной природы в пробиотической среде, дополнительно связывающих влагу физически, физико-химически и химически, что подтверждает наличие процесса синтеза микробных метаболитов в системах, содержащих исследуемые консорциумы.

УДК 664

ПРОБИОТИЧЕСКИЕ ЭМУЛЬСИИ БИОАКТИВНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

Н.С. Родионова, Е.С. Попов, Н.А. Захарова, В.С. Захаров

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Объектами исследований являлись пробиотические эмульсии (ПЭ) на основе биомассы консорциума лакто –и бифидобактерий *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus fermentum*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium adolescentis* и растительных масел зародышей пшеницы, семян льна, чиа, рыжика, конопли, горчицы, грецкого ореха, кедрового ореха, косточек вишни, косточек арбуза, косточек абрикоса, косточек винограда.

Для получения устойчивых конечных продуктов эмульсионной природы, содержащих масла семян горчицы, льна, винограда, косточек вишни, грецкого ореха, зародышей

кукурузы, необходимо дополнительное введение в систему эмульгирующих или стабилизирующих агентов.

Для обеспечения более высоких параметров устойчивости эмульсий было исследовано влияние ряда известных ПАВ, применяемых в пищевых технологиях на показатели эмульсий. В качестве эмульгаторов и стабилизаторов структуры исследовали яичный порошок, яичный белок, лецитин, сухое обезжиренное молоко, ксантановую камедь, гуаровую камедь. Оценка величины относительного роста устойчивости эмульсий – как показателя повышения прочности адсорбции, показала целесообразность их введения и позволяет констатировать повышение значений данного показателя в 1,1-5,9, 1,3-10,6, 1,5-4,0, 1,7-4,7, 1,3-9,7, 1,2-5,1 раза для яичного белка, ксантановой камеди, яичного порошка, лецитина, гуаровой камеди, сухого обезжиренного молока соответственно в диапазоне концентраций 0,5-3,5 %.

Установлено, что эмульгирующая способность (ЭС) исследуемых эмульгаторов в ПЭ достигает максимальных значений в диапазоне концентраций 2,0-3,5 %. Дальнейшее увеличение концентрации является нецелесообразным ввиду незначительного роста параметров устойчивости эмульсий.

Исходя из анализа полученных данных, следует, что яичный белок (конц. 3,0-3,5%) обладает наибольшей ЭС, значения которой варьируют в диапазоне 27,1-83,1 в ПЭ с маслами зародышей пшеницы, семян льна, чиа, горчицы, грецкого, кедрового ореха, косточек вишни, арбуза. Выявлено, что лецитин с концентрацией 2,5-3,5% обладает наивысшими значениями ЭС (27,6-52,0%) в ПЭ на основе масел зародышей пшеницы, семян рыжика, конопли, кедрового ореха, косточек арбуза, абрикоса. Для яичного порошка (конц. 3,0-3,5%) зафиксированы максимально высокие численные значения ЭС, составляющие 32,0-41,0%, в ПЭ с включением масел косточек арбуза, семян винограда. СОМ обладает наибольшей эмульгирующей емкостью в ПЭ с включением масел семян льна, конопли, косточек вишни, арбуза, семян винограда, значения его эмульгирующей способности составляют 28,1-42,2%, при концентрации 2,5-3,5%. Гуаровая камедь в диапазоне концентраций 2,5-3,5% демонстрирует наибольшие значения ЭС в диапазоне 30,8-94,9%

в системах, содержащих масла зародышей пшеницы, семян льна, рыжика, конопли, горчицы, кедрового ореха, винограда, косточек арбуза, абрикоса. Для ксантановой камеди при концентрациях 2,0-3,0% зафиксированы максимальные значения ЭС - 26,7-96,7%, в системах с маслами семян льна, чиа, конопли, горчицы, грецкого, кедрового ореха, косточек вишни, арбуза, абрикоса.

Полученные данные дают научное обоснование применения различных эмульгаторов и стабилизаторов структуры с целью получения устойчивых ПЭ, содержащих различные масла, обладающие биокорректирующим эффектом в отношении ряда важнейших функций организма. Работа выполнена при поддержке Гранта Президента Российской Федерации (регистрационный номер — МД-5536.2021.5).

УДК 663.12:663.67

САХАРОМИЦЕТЫ БУЛАРДИ КАК НОВЫЙ БИООБЪЕКТ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

С.Н. Сазанова, С.А. Рябцева

***ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», г.
Ставрополь, Россия***

Пробиотики являются жизненно важными и полезными микроорганизмами, которые приносят пользу для здоровья. Дрожжи представляют собой огромную и разнообразную группу микроорганизмов, которая привлекает внимание исследователей и промышленности. *Saccharomyces boulardii*, запатентованный штамм с доказанными пробиотическими свойствами, вырабатывает микоцины и противомикробные вещества, которые проявляют антагонистический эффект против различных патогенов и бактерий. *S. boulardii* усиливают биодоступность минералов за счет гидролиза фитатов, биообогащения фолиевой кислотой, детоксикации грибковых токсинов и ксенобиотиков [1].

S. boulardii могут модулировать иммунологическую функцию, способны подавлять воспалительный процесс, а также стимулируют выработку ферментов, необходимых для поддержания здоровья желудочно-кишечного тракта [1]. Глобальный скрининг профилей метаболитов *S. boulardii* выявил различные полифенольные метаболиты, такие как ванильная кислота, коричная кислота, фенилэтиловый спирт, эритромицин и пиридоксин (витамин В6). Многие из этих соединений обладают антиоксидантными свойствами [2].

S. boulardii успешно применяют в медицине и сельском хозяйстве. *S. boulardii* целесообразно использовать для переработки растительного сырья. Например, ферментированные *S. boulardii* экстракты рисовых отрубей способствовали снижению роста человеческих В-лимфом. В результате ферментации *S. boulardii* ячменного солодового сусла, была обнаружена способность *S. boulardii* синтезировать олигосахариды с пребиотическими свойствами [3].

Так же оценивали ростки чечевицы и фасоли адзуки как носителей *S. boulardii*. Проростки бобовых, обогащенные *S. boulardii* обладали высокими питательными и полезными для здоровья свойствами. Также было рассмотрено использование сахаромецет Буларди совместно с различными молочнокислыми лактобациллами-пробиотиками в соевом молоке. Результатом культивирования было повышенное содержание биоактивных изофлавонов, увеличение биодоступности минералов и комплекса витаминов группы В. Обогащенные *S. cerevisiae* и *S. boulardii* овощные соки (особенно свекольный) богаты фенолами и обладают высокой антиоксидантной способностью [3].

Было показано, что дрожжи эффективны в повышении жизнеспособности пробиотических бактерий в кофейных напитках, что может быть полезно при разработке стабильных при хранении пробиотических пищевых продуктов [4]. При производстве пробиотических напитков на основе сусла с добавлением эфирных масел внесение *S. boulardii* привело к повышению биологической ценности [3]. Кроме того, имеются данные о возможности применения *S. boulardii* для разработки пробиотических алкогольных напитков [5].

В биологическом контроле порчи пищевых продуктов *S. boulardii* продемонстрировали эффективность для уменьшения продуцирования спор *Aspergillus parasiticus*, вызывающих порчу арахиса. Также показано, что применение *S. boulardii* позволило уменьшить частоту антракнозной порчи бананов, вызываемой *Colletotrichum musae*, на 35% [3].

Различные исследования показывают возможность применения сахаромицет Буларди в молочных продуктах, например, синбиотическом йогурте с пребиотиком инулином [6]. Отмечено положительное влияние *S. boulardii* на органолептические показатели продукта, а также улучшение выживаемости заквасочной микрофлоры, что позволило увеличить сроки хранения готового продукта.

Имеются данные о применении Буларди для приготовления мороженого [7], в котором внесение *L. acidophilus* и *S. boulardii* оказало значительно влияние на кишечник человека.

В целом можно сказать, что сахаромицеты-пробиотики могут не только придать пищевым продуктам функциональные свойства, но также повысить их биологическую ценность, качество и безопасность. Возможные направления применения этих микроорганизмов для получения пищевых продуктов показаны на рис. 1.

При исследовании свойств мороженого с *Saccharomycesboulardii* определяли взбитость образцов согласно ГОСТ 31457-2012 «Мороженое молочное, сливочное и пломбир. Технические условия». Результаты представлены на рис. 2.

Анализ данных показывает, что все образцы соответствуют ГОСТ 31457-2012 по показателям взбитости (30 – 90%). Ферментация смеси для мороженого с использованием *S. boulardii* позволило увеличить взбитость смеси по сравнению с контролем на 15 %, причем эти результаты были получены как при исходной концентрации 10^4 КОЕ/см³, так и 10^6 КОЕ/см³. Наиболее высокой взбитостью (около 70%) обладал опытный образец 2, полученный при внесении в смесь мороженого *S. boulardii* в концентрации $(4 \pm 2) \times 10^4$ КОЕ/см³ и *Str. thermophilus* $(4 \pm 2) \times 10^6$ КОЕ/см³. В данном образце взбитость увеличилась на 30 % по отношению к контрольному образцу.

Внесение инактивированных клеток (постбиотиков) привело к снижению взбитости смеси.

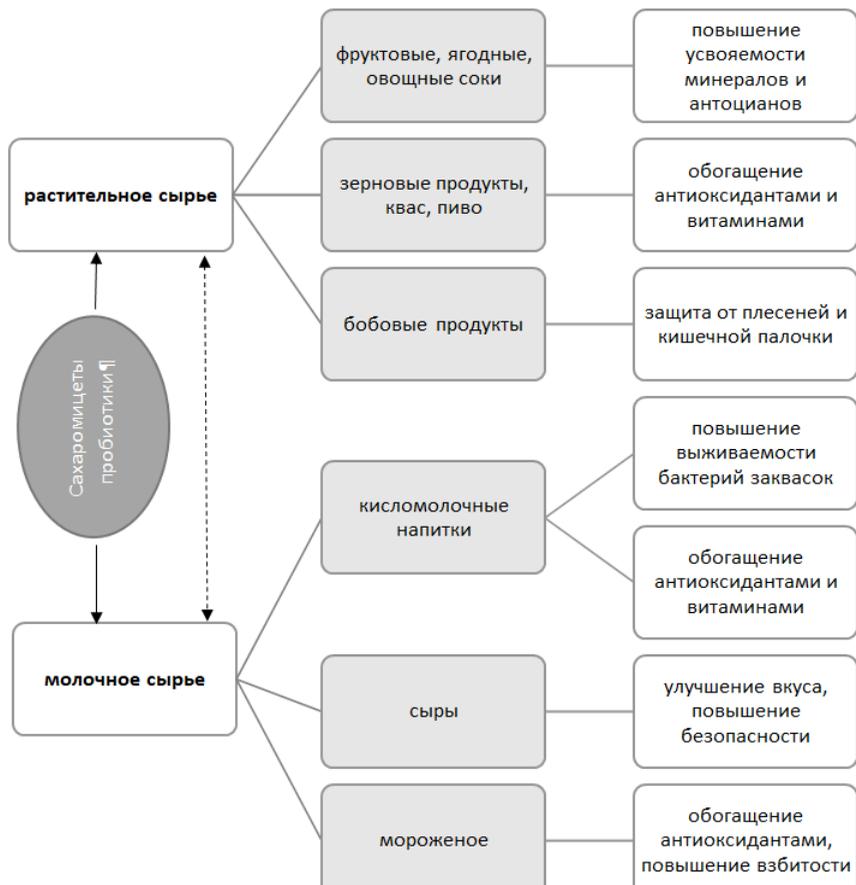


Рис. 1 – Виды сырья, ферментируемого сахаромицетами-пробиотиками, получаемые при этом продукты и влияние на их свойства

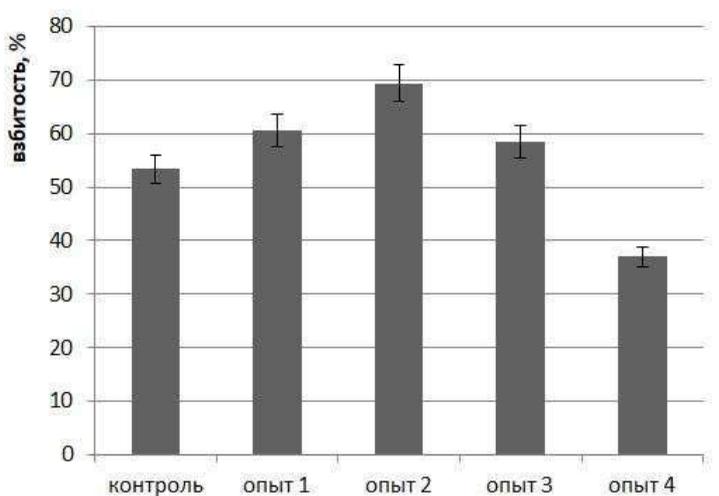


Рис. 2 – Влияние состава смеси на взбитость мороженого (контроль – смесь без добавления микроорганизмов; опыт 1 - *S. boulardii*(10^4 КОЕ/см³); опыт 2 - *S. boulardii* (10^4 КОЕ/см³ +*Str. thermophilus*); опыт 3 – *S. boulardii*(10^6 КОЕ/см³); опыт 4 – смесь, содержащая инактивированные клетки *S. boulardii*)

Результатом проведенных нами исследований стал запатентованный способ получения мороженого, обогащенного *S. boulardii*. Добавление сахаромицет Буларди способствует повышению взбитости смеси, а также улучшение некоторых органолептических показателей. Кроме того, происходит обогащение витаминами группы В и антиоксидантами. Выделяющийся этиловый спирт (0,1-0,3%) и бактериоцины будут подавлять развитие посторонней микрофлоры. В результате фризирования этиловый спирт будет испаряться, поэтому в продукте его содержаться не будет. *S. boulardii*обладают антагонистической активностью к некоторым возбудителям алиментарных заболеваний, поэтому обеспечивается микробиологическая чистота и безопасность смеси и готового продукта [8].

Список литературы

1. Shruthi B., Deepa N., Somashekaraiyah R., et.al.. Exploring biotechnological and functional characteristics of probiotic yeasts: A review / *Biotechnology Reports*. 2022. № 34. P. 716.
2. Butler M.S. Natural products to drugs: natural product-derived compounds in clinical trials // *Natural product reports*. 2008. № 25. P. 475-516.
3. Рябцева С.А., Сазанова С.Н. Дубинина А.А. *Saccharomyces boulardii* как потенциальные пробиотики для инновационных пищевых продуктов // Научный журнал «Современная наука и инновации» Ставрополь-Пятигорск: Изд. СКФУ. 2019. №2(26). С. 138-150.
4. Chan M.Z.A., Toh M., Liu S.Q. Growth, survival, and metabolic activities of probiotics *Lactobacillus rhamnosus* GG and *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* CNCM-I745 in fermented coffee brews // *Int J Food Microbiol*. 2021. № 4. P. 350-109229.
5. Capece A., Romaniello R., Pietrafesa A., et.al. Use of *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* in co-fermentations with *S. cerevisiae* for the production of craft beers with potential healthy value-added // *Int J Food Microbiol*. 2018. № 2. P. 284:22-30.
6. Sarwar A., Tariq A., Al-Dalali S., et.al. Physicochemical and microbiological properties of synbiotic yogurt made with probiotic yeast *Saccharomyces boulardii* in combination with inulin // *Foods*. 2019. №8. P. 468.
7. Pandiyan C., Annal V.R., Kumaresan G., et.al. Development of synbiotic ice cream incorporating *Lactobacillus acidophilus* and *Saccharomyces boulardii* // *International Food Research Journal*. 2012. №.19. P.1233–1239.
8. Способ получения мороженого [текст]: пат. RU 2736353, A23G 9/36 (2006.01).

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ БЕЛКОВОГО КОМПОНЕНТА РЫБНЫХ ФЕРМЕНТОЛИЗАТОВ

А.В. Соколов, М.А. Козорез

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Современные технологии глубокой переработки рыбного сырья с получением пищевой продукции предусматривают значительную долю вторичного сырья с высокой массовой долей белка, которое составляет от 30 до 70 % от массы неразделанной рыбы. Массовая доля такого вторичного сырья, как плавники, кожа и чешуя, которое образуются при переработке горбуши и толстолобика составляет от 7 до 9 %.

Не полное вовлечение в основное производство данного вторичного сырья влечет за собой не только потерю значительной части белка, который может использоваться в технологиях пищевых, кормовых и других системах, но и приводит к загрязнению окружающей среды.

В настоящее время используются различные способы ферментной обработки коллагенсодержащего сырья, предусматривающие распад макромолекул белка до ферментоллизатов, обогащенных полипептидами и свободными аминокислотами. Такие превращения возможны за счет трансформации неусвояемых структур соединительной ткани в легкоусвояемую для организма человека форму. Расщепление фибриллярных белков - коллагенов и получение обессоленных гидролизатов возможно с помощью ферментативной обработки с учетом условий стабильности и специфичности действия ферментов [1].

Перспективность ферментативного способа производства гидролизатов с прогнозируемым и сбалансированным составом азотистых веществ, прежде всего, связана с регулированием

концентрации вводимого протеолитического фермента и параметров процесса ферментативного гидролиза, обеспечивающих глубину и скорость деструкции. В отличие от химических способов, ферментный гидролиз проходит при атмосферном давлении и температуре смеси 35-50 °С. Данные технологические режимы гидролиза не приводят к разрушению аминокислот [2, 3].

В результате изменяется молекулярная масса белка и возрастает его усвояемость организмом. Образовавшиеся продукты гидролиза – полностью биодegradуемый материал.

Стоит отметить, что используются ферментоллизаты не только в технологиях продуктов массового потребления, но и успешно применяются в питании для лежачих больных (белковые коктейли), питании при восстановлении после болезни (белковые смеси), а также в питании для лиц, ведущих активный образ жизни в качестве белкового компонента в различных белково-углеводных, белково-минеральных комплексах [4].

Понятие биологической ценности характеризует качество белкового компонента продукта, обусловленное степенью сбалансированности аминокислотного состава белка.

Степень усвоения белка зависит от его оптимального аминокислотного состава, т.е. организм человека усваивает аминокислоты в соотношении, определяемом дефицитной аминокислотой [5].

Оценку показателей биологической ценности белкового компонента ферментоллизатов проводили расчетным методом по академику Н.Н. Липатову (мл.) с помощью пакета ПО MS Excel (табл. 1).

Из приведенных данных (табл. 1) видно, что аминокислоты ферментоллизатов на 68-80 % ($U = 0,68-0,80$) способны утилизироваться в организме человека. Массовая доля не утилизируемых (σ) организмом человека аминокислот составляет 8,66-16,12 %.

Коэффициент различия аминокислотного сора (КРАС) составил: для ферментоллизатов из кожи - 11,20-11,71 %, для ферментоллизатов из чешуи – 11,69-13,03 %, а для ферментоллизатов из плавников – 23,09-27,24 %.

Таблица 1 – Биологическая ценность белков ферментоллизатов

Наименование показателя	Ферментоллизат из плавников		Ферментоллизат из чешуи		Ферментоллизат из кожи	
	Горбуша	Толстолобик	Горбуша	Толстолобик	Горбуша	Толстолобик
Скор ^{мин.} , %	58,80	53,73	44,20	38,97	36,27	43,60
КРАС, %	23,09	27,24	11,69	13,03	11,20	11,71
БЦ, %	76,91	72,76	88,31	86,97	88,80	88,29
U, ед	0,74	0,68	0,80	0,76	0,77	0,80
U _{ср.} , %	12,44	16,12	8,66	10,76	10,24	8,66

Биологическая ценность ферментоллизатов из кожи составляет – 88,29-88,80 %, ферментоллизатов из чешуи – 86,97-88,31 %, а ферментоллизатов из плавников – 72,76-76,91 %.

Следовательно, более оптимально по составу незаменимых аминокислот сбалансированы ферментоллизаты из кожи и чешуи. Причем ферментоллизаты из вторичного сырья, полученного от разделки горбуши, имеют большую биологическую ценность по отношению к таковым из толстолобика [6, 7].

Представленные данные подтверждают, что ферментоллизаты являются важным источником незаменимых аминокислот и вполне могут улучшать сбалансированность рыбных продуктов [184, 202, 205, 326].

Степень расщепления белкового компонента ферментной системой желудочно-кишечного тракта человека является одним из важных показателей при оценке его усвояемости организмом.

Проведенные исследования по перевариваемости ферментоллизатов (рис. 1) показали высокую степень деструкции его белков ферментами желудочно-кишечного тракта человека, что составляет для ферментоллизатов из кожи – 92,39-94,22 %, для ферментоллизатов из чешуи – 93,44-95,69 %, а для ферментоллизатов из плавников – 96,61-96,87 %. (табл. 2).

Таким образом, ферментоллизаты из вторичного рыбного сырья являются высокоценными белковыми продуктами и открывают перспективу их использования в различных отраслях экономики.

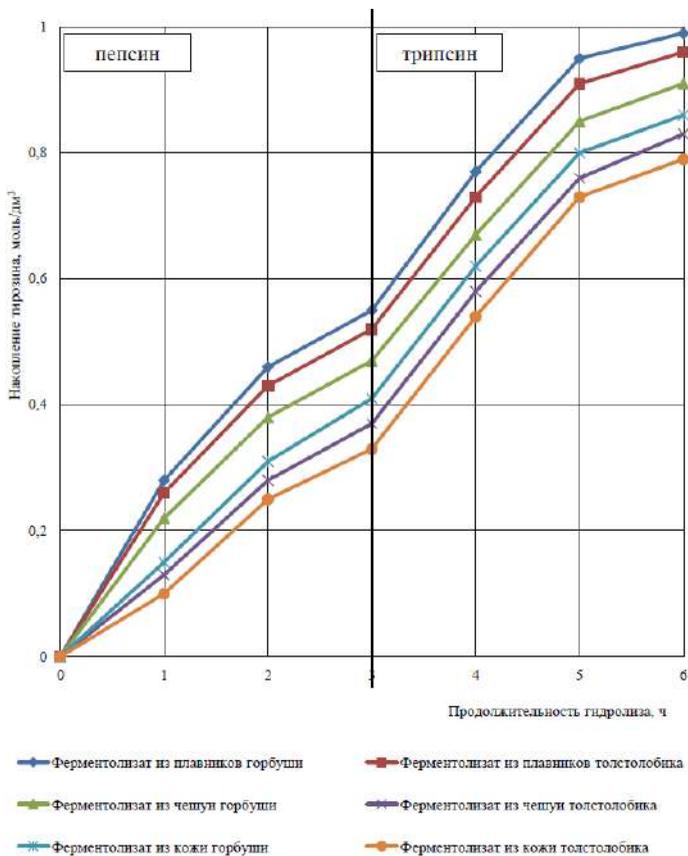


Рис. 1 - Перевариваемость ферментоллизатов системой ферментов «пепсин-трипсин» (in vitro)

Таблица 2 – Расчет перевариваемости ферментоллизатов

Наименование продукта	Перевариваемость, мг тирозина/дм ³			Массовая доля тирозина в белке ферментоллизата, мг тирозина/г белка	Перевариваемость суммарная, % к тирозину
	пепсином	трипсином	суммарная		
Ферментоллизат из плавников горбуши	14,38	18,99	33,37	34,45	96,87
Ферментоллизат из плавников толстолобика	18,91	24,17	43,08	44,59	96,61
Ферментоллизат из чешуи горбуши	12,01	13,73	25,74	26,90	95,69
Ферментоллизат из чешуи толстолобика	4,97	5,86	10,83	11,59	93,44
Ферментоллизат из кожи горбуши	3,23	3,94	7,17	7,61	94,22
Ферментоллизат из кожи толстолобика	5,54	5,87	11,41	12,35	92,39

Список литературы

1. Антипова, Л. В. Коллагены: источники, свойства, применение [Текст]: монография / Л. В. Антипова, С. А. Сторублевцев. – Воронеж: ВГУИТ., 2014. – 522 с.
2. Байдалинова, Л. С. Выделение натуральных структурообразователей белковой природы из коллагенсодержащего вторичного рыбного сырья [Текст] / Л. С. Байдалинова, Е. Е. Ляпустина // Научный журнал «Известия КГТУ». - 2018. - № 51. – С. 45-60.
3. Белоусова, С. В. Способы получения белковых гидролизатов и продуктов на их основе // С. В. Белоусова, Е. Е. Иванова, О. В. Косенко // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 2014. - № 4 (340). - С. 14-17.

4. Самсонов, М. В. Исследование процесса гидролиза панцирных отходов вареной креветки с использованием протосубтилина [Текст] / М. В. Самсонов, М. Л. Винокур, М. П. Андреев // Известия КГТУ. -2017. - № 46. - С. 90-99.

5. Соколов, А. В. Регулирование функционально-технологических свойств рыбных фаршевых систем путём внесения белоксодержащих компонентов / А. В. Соколов // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2019. - № 4. – С. 22- 27.

6. Dvoryaninova, O. P. Identification of composition and structure of functional groups of ferment lysates based on IR spectroscopy / O. P. Dvoryaninova, A. V. Sokolov, O. V. Peregonchaya, E. A. Solovyeva, D. A. Syanov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Volume number 640 (3) (2021) – P. 032062.

7. Dvoryaninova, O. P. Determination of characteristic species-specific protein zones of fish fermentolysates using the method of electrophoretic analysis / O. P. Dvoryaninova, A. V. Sokolov, O. A. Zemlyanukhina, E. A. Solovyeva, D. A. Syanov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Volumenumber 6424 (1) (2021) – P. 012130.

УДК 664

СТАРТОВЫЕ КУЛЬТУРЫ КАК ГАРАНТ БЕЗОПАСНОСТИ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

А.В. Соколов, Д.П. Макагонов

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
университет инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Питание является одной из важнейших проблем, решение которой составляет предмет постоянных забот человечества. Современное положение физиологии и биохимии питания побуждают специалистов мясной промышленности пересматривать требования, к вновь создаваемым мясным

изделиям и способам их получения. В этой связи развитие мясной отрасли на современном этапе должно ориентироваться, прежде всего, на максимальное удовлетворение запросов потребителя, на создание продуктов высокого качества, экологически безопасных, благополучных в медико-биологическом отношении [1].

В настоящее время производственные процессы, основанные на жизнедеятельности микроорганизмов, приобрели огромное значение. Современная биотехнология прямо или косвенно связана с геной инженерией - созданием новых форм микроорганизмов путем непосредственного изменения их генетической системы для получения высокоэффективных полезных штаммов, что влечет за собой увеличение разнообразия биотехнологической продукции. XXI век объявлен Организацией объединенных наций веком биотехнологии.

Достижение превосходства в биотехнологии - одна из важных задач в экономической политике промышленных государств. Возможно, что в XXI веке биотехнология окажет решающее воздействие на решение таких важных проблем, как охрана здоровья, обеспечение человека продовольствием, охрана окружающей природы и энергообеспечение [2].

Наиболее важные пищевые ингредиенты для производства продовольствия, используемые в мясной промышленности, — это:

1. место: ароматизаторы (эфирные масла и вкусоароматические вещества);

2. место: непосредственно пищевые добавки, улучшающие свойства и сохранность продуктов (красители, консерванты, антиокислители, стабилизаторы, эмульгаторы, усилители вкуса и т. д.);

3. место: вспомогательные вещества, к которым относятся в основном ферменты (в т.ч. стартовые культуры) (преобразуют одни вещества в другие), и многое другое — без чего качество и свойства продуктов также трудно сохранить на заявленном уровне (рис. 1)



Рис. 1 - Наиболее важные пищевые ингредиенты для производства продовольствия

Сегодня важнейшим элементом управления составом и активностью микрофлоры, а это значит — качеством и безопасностью, является применение стартовых культур.

Стартовые культуры — это одно из перспективных направлений мясоперерабатывающей промышленности. Они активно используются при производстве сыровяленых и сырокопченых изделий. Стартовые культуры являются одним из наиболее распространенных методов, который влияет на выход готового продукта, его количество, качество и степень интенсивности окраски [3, 4].

Только использование стартовых культур означает, что в фарш вносят нужный вид бактерий в требуемом количестве. Стартовые культуры при внесении, за счет усиления желательной микрофлоры созревания, предотвращают рост патогенных

микроорганизмов, а микроорганизмы, которые способны вызвать порчу — подавляют и тем самым обеспечивают безопасность продукта. Так же кислото- и бактериообразующие штаммы молочнокислых бактерий, используемые в составе стартовых культур, эффективно подавляют рост листерий, снижают активность сальмонелл и других патогенных и токсинообразующих микроорганизмов.

Стартовыми культурами называются препараты, содержащие живые или находящиеся в покое формы микроорганизмов, развивающие в ферментируемом субстрате желательную метаболическую деятельность. Как правило, но не обязательно, они растут (размножаются делением) в данном субстрате.

В состав стартовых культур могут входить: лактобациллы, отвечающие за снижение рН, цветообразование, образование ароматических компонентов; стафилококки и микрококки; плесневелые культуры — редуцирующие нитраты, блокирующие перекисное окисление, образующие ароматические вещества; дрожжи и стрептомицеты — формирующие цвет и аромат готового продукта.

Также в качестве стартовых культур используются нитратвосстанавливающие микрококки, гомоферментативные молочнокислые бактерии и педиококки, дрожжи и нетипичные молочнокислые бактерии в виде чистых или смешанных культур.

Желаемое изменение фарша колбасы вызывается микроорганизмами при созревании сырой колбасы. Использование стартовых культур гарантирует, что нужные организмы развиваются в здоровом балансе, и в то же время подавляются вредные микробы. Если обойтись без использования стартовых культур, это может привести к бракованному производству и, в худшем случае, даже к вреду для здоровья. Их использование не отменяет необходимости гигиенического производственного процесса и не гарантирует асептичность продукта [5].

Сейчас у всех производителей общие трудности: колебания курса валют, рост себестоимости производства, стагнация платежеспособного спроса и как следствие — снижение средней

цены продаж. Рынок колбасных изделий стагнирует, роста покупательской активности не наблюдается. К тому же у производителей колбас доля импортных компонентов в себестоимости составляет 20-25%, а ситуация на валютном рынке неблагоприятна. Тем не менее, многие холдинги (например, группа «Продо» (Клинский мясокомбинат), планирует увеличить объем глубокой переработки выпускаемого мяса, и в ближайшее время рассчитывает довести его до 100%.

Большая доля стартовых культур, используемых в отечественном мясоперерабатывающем производстве, поставляется зарубежными компаниями:

- Microlife Technics (США) выпускает бактериальные культуры товарных марок SAGA 1, SAGA 111, SAGA 444 — для классических сырокопченых колбас, SAGA 75 — для быстро созревающих колбас;

- Hagesud Interspace GmbH (Германия) вырабатывает стартовую культуру Nitrostart G в сочетании с препаратом Glutabest Gold-1;

- Giulini Chemie GmbH (Германия) производит бакпрепараты на основе *Staphylococcus carnosus* (Тари Микро ХТН), *L. plantarum*, *S. plantarum*, *S. Carnosus* (Тари Микро МСИ), *S. cbrvatus*, *S. carnosus*, *S. xylosus* (Тари Микро ФТН) и др.

В России стартовые культуры используются не так активно, как в Европе, но всё-таки и в нашей стране есть несколько фирм, которые занимаются разработкой данных препаратов: «Могунция Интеррус» (г. Москва), «Кронос Вюрст» (г. Подольск, представитель компании «ВАН ХЕЕС ГМБХ» (г. Валлюф, Германия)) и др.

Стоимость стартовых культур колеблется от 500 до 1500 руб. за 1 кг смеси при дозировке от 25 г/50 кг сырья до 30 г/100 г сырья.

Применение стартовых культур при производстве мясопродуктов стало практически повсеместным и практикуется при выработке достаточно дорогих сырокопченых колбас.

Таким образом, внесение стартовых культур позволяет регулировать разложение нитрита натрия, цветообразование, создавать специфический аромат сырокопченых продуктов,

подавлять нежелательный рост микрофлоры, влиять на процессы обезвоживания сырья, тем самым обеспечивать достойное качество мясных изделий.

Список литературы

1. Зайко, Е.В. Изучение микробной популяции фаршей сырокопчёных колбас с помощью высокопроизводительного секвенирования / Е.В. Зайко, Ю.К. Юшина, Е.В. Груздев, А.В. Белецкий, А.В. Марданов, Д.С. Батаева, А.А. Семенова // Все о мясе. – 2021. – № 2. – С. 64-67.

2. Юшина, Ю.К. Унификация методов контроля качественных характеристик мяса и мясных продуктов / Ю. К. Юшина, А. В. Куликовский, И. А. Становова // Все о мясе. – 2016. – № 4. – С. 18-22.

3. Батаева, Д.С. Практическое применение научных разработок для контроля безопасности мяса и мясной продукции / Д. С. Батаева, Ю. К. Юшина, О. В. Соколова, Е. В. Зайко // Всё о мясе. – 2017. – № 3. – С. 3-5.

4. Семенова, А.А. Изучение влияния стартовых культур на формирование микроструктуры сырокопченых колбас / А.А. Семенова, Т. Г. Кузнецова, Д.Е. Кровопусков // Научно-производственный журнал «Вестник» Мичуринского филиала российского университета кооперации .- 2013 г.- №3.- С. 16-20.

5. Dvoryaninova, O. P. Determination of characteristic species-specific protein zones of fish fermentolysates using the method of electrophoretic analysis / O. P. Dvoryaninova, A. V. Sokolov, O. A. Zemlyanukhina, E. A. Solovyeva, D. A. Syanov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Volumenumber 6424 (1) (2021) – P. 012130.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАРТОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРОКОПЧЕНОЙ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ

А.В. Столяренко, Ю.Ю. Забалуева

*Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский государственный университет технологий и
управления имени К.Г. Разумовского
(Первый казачий университет)», Москва, Россия*

Отечественный рынок сырокопченых мясных изделий отличается многообразием представленной продукции. На сегодняшний день сырокопченые колбасы занимают 55 % рынка сырокопченных, сыровяленых колбас и деликатесов (рис. 1). При этом сырокопченые колбасные изделия представляют конкуренцию варено-копченой и полукопченой мясной продукции [3].



Рисунок 1 – Структура рынка сырокопченных, сыровяленых колбас, деликатесов, %

Сырокопченая колбаса – это пищевой продукт, выработанный из мясного сырья разной степени измельчения, подвергнутый посолу, осадке, холодному копчению и сушке [1].

При производстве сырокопченых колбас основным процессом является ферментация, которая обусловлена присутствием молочнокислых бактерий в мясном сырье. Во время ферментации в колбасном фарше происходит ряд микробиологических, биохимических и физико-химических реакций, превращающих сырой мясной фарш в готовый продукт.

В настоящее время при производстве сырокопченых колбас все чаще используют стартовые культуры, которые позволяют регулировать вкусо-ароматические характеристики готового продукта, процессы цветообразования, подавлять рост нежелательной микрофлоры, контролировать процесс сушки. Так, например, с использованием правильных гомоферментативных молочнокислых бактерий обеспечивается равномерная ферментация, а за счет добавления микрофлоры из видов семейства *Micrococcaceae* усиливаются вкусовые и цветовые характеристики продукта. Кроме того, предотвращение образования микотоксинов в колбасах, подвергшихся ферментации плесенью, обеспечивается применением четко выраженные культуры пенициллиума [4].

Сегодня предлагаемые стартовые культуры в основном состоят из смесей молочнокислых бактерий и видов стафилококков и реже из различных видов дрожжей [2]. При производстве сырокопченых колбасных изделий в процессе составления фарша добавляют закваски в количестве около 10^7 КОЕ/г фарша, чтобы обеспечить воспроизводимое образование молочной кислоты и тем самым создать безопасный и однородный продукт.

Сегодня доступно большое разнообразие стартовых культур. Компания Danisco предлагает стартовую культуру TEXEL DCM-1 для производства цельномышечной сырокопченой продукции. Стартовая культура состоит из штаммов *Staphylococcus carnosus* и *Staphylococcus vitulinus*. Преимущество стартовой культуры в том, что она специально разработана для применения в производстве в условиях низких

температур. Смесь штаммов *Staphylococcus carnosus* и *Staphylococcus vitulinus* позволяет получить стабильный цвет готового продукта, выраженный вкус и аромат, а также предотвратить микробиологическую порчу продукта. Внесение стартовой культуры возможно при инъектировании деликатесной продукции путем добавления в рассол или путем нанесения культуры на поверхность сырья при сухом посоле.

При производстве сырокопченого продукта «Филе индейки сырокопченое» использовали стартовую культуру TEXEL DCM-1 в дозировке 0,01% к массе сырья. По результатам исследований образец продукта, изготовленного со стартовой культурой TEXEL DCM-1 отличался от контрольного образца, изготовленного по аналогичной технологии и рецептуре, но без применения стартовой культуры, высокими потребительскими характеристиками. При этом использование данной стартовой культуры позволило сократить цикл сушки при производстве филе индейки сырокопченной на 3-е суток.

Таким образом, результаты исследования показали перспективность применения стартовой культурой TEXEL DCM-1 в производстве сырокопченого продукта «Филе индейки сырокопченое».

Список литературы

1. ГОСТ Р 56496-2015. Продукты сырокопченые и сыровяленые из мяса птицы обогащенные.
2. Лисицин А.Б., Небурчилова Н.Ф., Петрунина И.В. Мясная промышленность России (прошлое, настоящее, будущее);
3. РОСБИЗНЕСКОНСАЛТИНГ: [сайт]. – Москва, 1995–2022- URL: <https://marketing.rbc.ru/articles/12938/> (дата обращения: 25.11.2022). – Текст (визуальный): электронный.
4. Fidel Todra. Dry-cured meat products/ Fidel Todra, Ph. D. Instituto de agroquímica y tecnología de alimentos (CSIC) PO BOX 73 46100 BURJASSOT (VALENCIA)//Trumbull, Connecticut 06611 USA.

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ
КАЧЕСТВА ЯЧМЕНЯ И ПИВОВАРЕННОГО СОЛОДА
ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ:
ОПЫТ ИНОСТРАННЫХ КОМПАНИЙ**

¹А.В. Зеленькова, ²И.В. Новикова, ²А.Е. Чусова

¹VdV GmbH, Германия

*²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
университет инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Гарантия стабильного качества солода при закупке сырья для производства солода осуществляется посредством системы контроля качества, а также благодаря сельскохозяйственным компаниям-партнерам, реализующим долговременное сотрудничество с соблюдением условий купли-продажи пивоваренного ячменя.

Долговременное сотрудничество с постоянными поставщиками зерна, которые должны вырастить высококачественное сырье, поддержка фермерских хозяйств при выращивании зерна и проведение мероприятий: выбор посевного материала, отбор земельных участков, обеспечение сельскохозяйственными вспомогательными материалами, совместный анализ сырья для оптимизации сроков сбора урожая оказывают большое влияние на качественные характеристики солода и на качество пива на ранних этапах реализации технологии пивоварения.

Выбор постоянной компании – поставщика пивоваренного ячменя решает проблему сохранения качества сырья на протяжении процесса проращивания зерна до конечного продукта. Во-первых, наиболее надежный контроль качества при выборе и использовании сырья находится всегда в одних руках, возможно осуществлять раздельное хранение зерна и различных партий в оптимальных условиях в зависимости от сорта. Во-вторых, предусмотрено комплексное отслеживание каждой партии зерна, поступающего с фермерских полей, а также применение контроля транспортировки

сырья и сертифицированного транспорта. В-третьих, преобладает возможность хранения в собственных силосах более 350 тыс т нативного зерна.

В данном случае возможно строгое соблюдение условий купли-продажи зерна – более строгие и расширенные требования, чем в любой другой области торговли сельхозпродукцией.

В настоящее время важно соблюдение критериев для поставки зерновых культур, которые должны нормироваться законодательством РФ и стран Таможенного союза: поставка зерна должна осуществляться в чистых транспортных средствах, предназначенных для перевозки продуктов питания; предоставляется документация за три последние отгрузки, а также существует необходимость подтверждения удовлетворительного санитарного состояния транспорта. Поставка должна осуществляться только в транспортных средствах с задней самосвальной разгрузкой, оснащенных мешком для сброса пыли, чтобы обеспечить беспылевую выгрузку в приемный бункер солодовни.

В современных компаниях большое значение имеет предыдущее назначение груза, который перевозил транспорт до нынешнего назначения. Данные по таким грузам оформляются в письменной форме и соответствуют определенным требованиям, также сотрудник компании-поставщика обязан осуществить осмотр транспортного средства (визуальный и сенсорный контроль). Мероприятия контроля необходимы, чтобы получить зерновое сырье без посторонних запахов и примесей от грузов, перевозившихся в транспортном средстве ранее.

Поставка партий должна осуществляться в зависимости от сорта зерна. Контроль качества сорта должен проводиться с четко установленными партиями. Позднее при необходимости можно осуществить контроль дополнительных партий, а также всего объема поставки данного сорта от отдельных субподрядчиков путем отбора новых средних проб из резервного образца зерна.

Контроль качества выборки зерна из партии проводят методом белкового электрофореза в специальных лабораториях. Анализ отдельных зерен проводят путем исследования белковых соединений и сравнения с уже имеющимися данными для соответствующего сорта. Данный анализ позволяет объединить различные сорта

зерновых культур, допущенные к использованию для получения солода. Сорты обычно обладают различными влагопоглощающими свойствами при замачивании и солодоращении, поэтому важно, чтобы зерно было закуплено строго в соответствии с производственной программой предприятия, без примесей других сортов. В случае отрицательных результатов анализа оговариваются скидки, покупатель имеет право отказаться от закупки, а поставщик берет на себя обязанность возместить материальный ущерб по всей партии сырья.

Величина влажности пивоваренного ячменя – наиболее важный показатель качества зерна. Важно, чтобы зерно после уборки в июле могло храниться в течение года до следующего урожая, при избыточной влажности соблюдение данного требования не возможно, в этом случае существует риск развития посторонней микрофлоры на поверхности зерна и потери всхожести. При варьировании значений около 14,5 %, установленных для урожаев ячменя каждого года, используется таблица соответствующих скидок при избыточной влажности.

Обязательно нормируется содержание примесей в зерне: за каждый процент снижения доли полнозерного ячменя или повышения содержания примесей скидка увеличивается на 0,50 %. Расчет минимальных значений производится на основании веса брутто поставленного количества ячменя, причем расходы на очистку зерна рассчитываются при недостаточной подготовке, начиная со значения при доле полнозерного ячменя менее 85–80 % или при наличии примесей более 5–7 %. Важно, чтобы все зерна поставлялись целыми и определенного размера, поскольку это важно для дальнейшего процесса солодоращения.

По содержанию белка в ячмене: максимальное значение – 11,5 %. Если по соглашению допускаются значения выше указанного (максимально – 12 %), за повышение содержания белка в 1000 кг на каждые 0,1 % применяется скидка.

Применение зерна ячменя с избыточным содержанием белка (около 30 % от общего количества белковых веществ ячменя теряется при производстве солода из ячменя) негативно отражается на выходе экстракта при дальнейшем производстве пива и, следовательно, на количестве произведенного пива за одну варку. Слишком низкое

содержание белка в зерне (менее 10,0 % в зависимости от года урожая) обуславливает недостаточное содержание белковых компонентов в солоде, что в дальнейшем негативно сказывается на пенообразовании в готовой продукции.

Показатель всхожести зерна должен составлять 98 % до 15 октября (нижний предел 95 %), энергия прорастания с 16 октября – 98 %, через трое суток – 95 %. Зерно перерабатывается на солод в течение определенного периода после сбора урожая. Как правило, зерно подвергают проращиванию, используя только воду, тепло и охлаждение, без внесения каких-либо химических веществ, например, средств для ускорения проращивания и т.д. Зерна должны прорасти практически на 100 %.

Дефектами зерна являются наличие лопнувших зерен, одностороннее неполное покрытие оболочкой, повреждение оболочки зерна, вторичный рост, преждевременное прорастание. Дефекты зерна оказывают негативное влияние на производство солода, а также на последующую варку пива в варочном цехе, поэтому по перечисленным показателям недопустимо превышение указанных значений [1].

Пивоваренный ячмень должен соответствовать требованиям пищевой промышленности по безопасности, нормативам предельно допустимой концентрации (ПДК) вредных веществ и ограничениям по использованию средств защиты растений. Также в ячмене не должны присутствовать насекомые-вредители и микроорганизмы, такие как плесневые грибы, а также поврежденные зерна и посторонние вещества, формирующие неприятный запах.

Для производства солода используется пивоваренный ячмень, выращенный без генетических модификаций или попадания сточных вод на участки выращивания. Предельно допустимая концентрация микотоксинов в пивоваренном ячмене: дезоксиниваленол (ДОН) < 1250 млрд. д.; зеараленон < 50 млрд. д.; охратоксин А < 3,0 млрд.д. Предельно допустимая концентрация тяжелых металлов в пивоваренном ячмене: свинец < 200 млрд. д.; кадмий < 100 млрд. д. Все значения, выше указанных, являются отклонением.

В настоящее время для анализа пригодности зернового сырья для производства применяют модифицированный тест Карслберга – определение эффекта гашинга [2]. Термин «гашинг» означает

спонтанное избыточное пенообразование газированного напитка при открытии бутылки или банки, не обусловленное предварительным взбалтыванием.

В рамках анализа часть холодного экстракта солода или несоложенного зерна крупного помола концентрируют кипячением, после чего заменяют обычной минеральной водой. После встряхивания и открытия бутылки определяется количество избыточной пены, что рассматривается как возможный эффект гашинга солода или несоложенного зерна. Часто эффект гашинга происходит только через несколько недель после розлива в бутылки. В случае гашинга речь идет об очень редком феномене сырья, возникающем в зависимости от года урожая.

Если было выявлено, что возможен эффект гашинга, солод не поставляется в пивоварни (даже в составе смеси), возможно использование данной партии для производства экстрактов для хлебопекарных ингредиентов.

Таким образом, применяя высокоэффективные системы контроля качества зернового сырья для солодоращения и пивоварения, позволяет постоянно совершенствоваться, развивать и реализовывать стандарты качества в интересах потребителей: стандарты ISO 9001, FSSC 22000 (ранее IFS - Международный стандарт пищевой продукции); система HACCP (анализ рисков и критические точки контроля).

Список литературы

1. Технология отрасли (Технология бродильных производств) [Текст] : учеб.пособие / А. Н. Яковлев, А. Е. Чусова, Т. И. Романок, [и др.]; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж : ВГУИТ, 2021. – 136 с.
2. Биотехнология ферментированного овсяного солода / А.Е. Чусова, А.В. Зеленькова [и др.] // Наука, питание и здоровье: сб. науч. тр. В 2 ч. Ч. 2 / под общ. ред. З. В. Ловкиса / Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по продовольствию. – Минск : Беларуская навука, 2021. – с. 246-250

**ВЛИЯНИЕ БЕЛКОВ И ПОЛИФЕНОЛОВ
НА ПРОЦЕССЫ, ПРОТЕКАЮЩИЕ ПРИ КИПЯЧЕНИИ
СУСЛА С ХМЕЛЕМ**

А.Е. Чусова, Г.В. Агафонов, Т.И. Романюк, М.П. Тарарыков

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
университет инженерных технологий», Воронеж, Россия*

При кипячении сусла с хмелем происходит стабилизация состава сусла; обеспечение соответствующего цвета и аромата сусла эфирными маслами хмеля и продуктами реакции меланоидинообразования; придание суслу специфической хмелевой горечи за счёт экстрагирования и изомеризации горьких веществ хмеля; упаривание сусла до нормативной массовой доли сухих веществ; денатурация ферментов и их инактивация; термическая стерилизация сусла [1].

Стабилизация состава заключается в выделении из сусла нестойких коллоидов в виде нерастворимых белково-полифенольных комплексов в виде крупных хлопьев.

В отфильтрованном сусле на долю белков приходится (4...6) % от общего содержания сухих веществ. При кипячении сусла с хмелем сначала наступает денатурация белков. Их мицеллы теряют гидратную оболочку и переходят из лиофильного (гидратированного) состояния в лиофобное (дегидратированное). Благодаря одноимённому положительному электрическому заряду, денатурированные белки взаимно отталкиваются и находятся в суспендированном состоянии.

По мере изменения pH сусла может быть достигнута изоэлектрическая точка (ИЭТ) некоторых белков. Их заряд становится нулевым и вследствие межмолекулярного притяжения происходит коагуляция (слипание) дегидратированных молекул белка с образованием крупных хлопьев. Наиболее полно проходит коагуляция белков при pH 5,2. Ей благоприятствует присутствие анионов хлорида и сульфата, полифенолов хмеля.

Неокисленные полифенольные вещества и окисленные полифенольные вещества (флобафены) хмеля хорошо растворяются в сусле, придают ему грубую горечь, поэтому надо вывести их из сусла. Они несут отрицательный заряд, поэтому взаимодействуют в сусле с положительно заряженными белками и пептонами.

Неокисленные полифенольные вещества хмеля образуют в горячем сусле растворимые комплексные соединения с белками солода и ячменя, которые при охлаждении теряют растворимость и образуют холодную муть. Часть её осажается во время брожения, часть остаётся в пиве и вызывает его помутнение, особенно при контакте с воздухом.

Окисленные полифенольные вещества хмеля (флобафены) образуют с белками солода и ячменя комплексные соединения (белково-дубильные комплексы), нерастворимые в горячем сусле и оседающие практически полностью в гидроциклонном аппарате (ГЦА) в виде хлопьев. На стадии кипячения сусла с хмелем могут быть добавлены вспомогательные средства, усиливающие коагуляцию белково-дубильных комплексов (например, природный полисахарид каррагенан).

Образованию этих комплексов способствуют [2]:

1) продолжительное (до 120 мин) кипячение сусла с хмелем при атмосферном давлении, которое обеспечивает полноту коагуляции. При слишком интенсивном кипячении образовавшиеся крупные хлопья под гидродинамическим воздействием превращаются в мелкие хлопья, которые труднее отделить от сусла. Кипячение дольше 120 мин не даёт существенного увеличения коагуляции. Не все белки коагулируют даже после многочасового кипячения при атмосферном давлении. Во время кипячения сусла под давлением при температуре 140 °С для образования белково-дубильных комплексов достаточно 5 мин, следовательно, повышение температуры кипячения благоприятно для образования белково-полифенольных комплексов;

2) доведение величины рН сусла до 5,2 перед окончанием кипячения, поскольку это оптимум для образования белковополи-фенольных комплексов. Величина рН сусла понижается пример-но на 0,1 ед. к концу кипячения, так как

некоторые продукты меланоидинообразования и некоторые хмелевые вещества имеют кислую реакцию.

Цвет сусла после кипячения с хмелем становится более тёмным, чем в начале кипячения, за счёт реакции меланоидинообразования, описанной выше, а также за счёт окисления поли-фенолов. Если светлое сусло имело до начала кипячения цветность 8,8 ед. ЕВС, то после окончания кипячения она может достичь 13,0 ед. ЕВС.

Специфический аромат сусла приобретает за счёт реакции меланоидинообразования, описанной выше, а также за счёт ароматизации эфирными маслами хмеля. Растворимость хмелевого эфирного масла ничтожна. При кипячении испаряется 88...96 % от общего количества эфирного масла, но оставшегося количества вполне достаточно, чтобы обеспечить тонкий хмелевой аромат сусла. Для усиления аромата добавляют последнюю порцию ароматного хмеля в сусловарочный котёл за 15...20 мин до окончания кипячения сусла либо в хмелеотделитель (при использовании шишкового хмеля), а изомеризованный хмелевой экстракт – в сборник готового пива.

При кипячении сусла с хмелем гумулон (альфа-горькая кислота) превращается в изогумулон (изо-альфа-горькую кислоту), растворимый в сусле лучше, чем гумулон. Изогумулон является главным источником горечи и антибактериальным веществом. Изомеризация происходит не полностью. В среднем охмелённое сусло содержит в виде изомеризованных соединений лишь треть альфа-горьких кислот, введённых в него с хмелем.

Таким образом, выход изогумулону зависит в основном:

1) от природы изогумулону (лучший выход даёт когумулону);

2) длительности кипячения (с увеличением длительности до 1 ч заметно возрастает выход изогумулону, а при более длительном кипячении – всё медленнее);

3) величины рН (чем выше рН, тем лучше идёт изомеризация, что использовали для приготовления водно-изомеризованного хмелевого экстракта путём кипячения хмеля в растворе питьевой соды, однако, более благородная, выравненная и тонкая горечь получается при относительно низких рН);

4) количества хмеля, внесённого в сусло (повышение дозы хмеля приводит к уменьшению выхода изогумулону примерно на 10 %);

5) степени удаления изогумулону за счёт адсорбции на хлопьях белково-полифенольных комплексов (до 50 % горьких веществ хмеля удаляется с ними в составе белкового отстоя);

6) температуры кипячения суслу (чем она выше, тем интенсивнее идёт изомеризация);

7) степени измельчения хмеля (чем тоньше измельчение, тем выше скорость экстракции горьких веществ и выход изогумулону, что используется в технологии гранулированного хмеля и хмелевого экстракта);

8) экстрактивности суслу (чем выше экстрактивность суслу, тем больше в нём содержится коагулируемых белков, выводящих из суслу горькие вещества хмеля путём адсорбции).

Хмелевые смолы влияют не только на вкус, но и на аромат суслу, так как при кипячении суслу с хмелем происходят броцеческие реакции с участием хмелевых смол, в результате которых образуются ароматические вещества.

Лупулону (бета-горькая кислота) плохо растворяется в сусле и обуславливает горечь суслу в меньшей степени, чем изогумулону.

Если сусло приготовлено на мягкой воде, то снижается ощущение горечи, так как часть кислот, содержащихся в сусле, выпадает в осадок.

Если сусло приготовлено на жёсткой воде, содержащей карбонаты, то получается очень горькое сусло, так как карбонаты нейтрализуют горькие кислоты и уменьшается их осаждение.

Список литературы

1. Технология отрасли (Технология броидильных производств) [Текст] : учеб.пособие / А.Н. Яковлев, А.Е. Чусова, Т.И. Романюк [и др.]; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ, 2021. – 136 с.

2. Технологическое проектирование производства пива [Текст] : учеб.пособие / А.Е. Чусова, Т. И. Романюк [и др.]; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ, 2021. – 264 с.

ПОИСК ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ПРОЦЕССА ПЕРЕЭТЕРИФИКАЦИИ РАПСОВОГО МАСЛА СВЕРХКРИТИЧЕСКИМ ЭТИЛОВЫМ СПИРТОМ

А.А. Шевцов, Д.С. Слепокуров

*Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил
«Военно-воздушная академия имени профессора
Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Воронеж, Россия*

В настоящее время актуальны исследования по получению биодизельного топлива методом переэтерификации растительного масла сверхкритическим этанолом. Данный метод является альтернативой каталитическому традиционному методу получения этиловых эфиров жирных кислот (биодизельного топлива). При СКФ-условиях выход продукта возможен уже после 5 минут реакции без присутствия катализатора, по сравнению с 60-120 минутами при каталитическом традиционном режиме [1,2].

При разработке энергоэффективных процессов в технологии получения биодизельного топлива из рапсового масла осуществляли оптимальный поиск нагрузки реактора переэтерификации. В качестве критерия оптимизации использовались удельные сырьевые и теплоэнергетические потери:

$$R_{min} = \min \left[\begin{aligned} & \left[\text{Ц}_M \left(\frac{G_M - \frac{M_M}{M_B} G_B}{G_B} \right) + \text{Ц}_C \left(\frac{G_C - G_C^H - \frac{M_C}{M_B} G_B}{G_B} \right) \right. \\ & \left. + \frac{\sum N}{G_B} \right], \quad (1) \end{aligned} \right.$$

где $\text{Ц}_M, \text{Ц}_C$ – оптовые цены соответственно растительного масла и спирта, р/кг; G_M, G_C, G_C^H, G_B – соответственно массовые

расходы растительного масла, сверхкритического спирта, непрореагировавшего спирта на выходе из реактора, биодизельной смеси, кг/ч; M_M, M_C, M_B – молярные массы соответственно растительного масла, спирта, биодизельной смеси, кг/моль; $\sum N$ – суммарные теплоэнергетические затраты в единицу времени, р/ч.

$$\sum N = c_1 q_1 + c_2 q_2 + c_2 (N_1 + N_2 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6), \quad (2)$$

где c_1, c_2 – стоимость хладагента, р/кг и электроэнергии, р/кВт·ч; q_1 – расход хладагента на конденсацию паров непрореагировавшего спирта, м³/ч; q_2 – расход электроэнергии парогенератора на создание сверхкритических условий в реакторе, р/кВт·ч; $N_1, N_2, N_3, N_4, N_5, N_6$ – соответственно потребляемые мощности насосов высокого давления подачи рапсового масла и этилового спирта, привода мешалки, насоса отвода биодизельной смеси, вакуум-насоса отвода паров избыточного спирта и парогенератора, кВт.

По данным производственного процесса перэтерификации

$$G_M - \frac{M_M}{M_B} G_B \cong 0, \quad (3)$$

$$\frac{G_C - G_C^H - \frac{M_C}{M_B} G_B}{G_B} = \alpha (G_B)^\beta, \quad (4)$$

где α, β – некоторые фиксированные коэффициенты.

Разрешая (3) относительно G_B :

$$G_B = \frac{M_B}{M_M} G_M, \quad (5)$$

имеем

$$R = C_c \cdot \alpha \cdot \left(\frac{M_B}{M_M} G_M \right)^\beta + \frac{M_M}{M_B G_M} k \sum N. \quad (6)$$

k – нормирующий коэффициент.

Существование единственного минимума определено из условия равенства первой производной (6) нулю:

$$\frac{dR}{dG_M} = \Pi_c \cdot \alpha \cdot \left(\frac{M_6}{M_M}\right)^\beta \beta G_M^{\beta-1} - \frac{M_M}{M_6} k \sum N \cdot G_M^{-2} = 0. \quad (7)$$

Выражение (7) приведено к виду:

$$\begin{aligned} \frac{G_M^{\beta-1}}{G_M^{-2}} &= G_M^{\beta+1} = \frac{\frac{M_M}{M_6} k \sum N}{\Pi_c \cdot \alpha \cdot \left(\frac{M_6}{M_M}\right)^\beta \beta} \\ &= \sqrt[\beta+1]{\frac{\frac{M_M}{M_6} k \sum N}{\Pi_c \cdot \alpha \cdot \left(\frac{M_6}{M_M}\right)^\beta \beta}}, \end{aligned} \quad (8)$$

отсюда найден единственный экстремум

$$G_M^* = \left(\frac{\frac{M_M}{M_6} k \sum N}{\Pi_c \cdot \alpha \cdot \left(\frac{M_6}{M_M}\right)^\beta \beta} \right)^{\frac{1}{\beta+1}}. \quad (9)$$

Дифференцируя (7), получено

$$\frac{d^2R}{(dG_M)^2} = \Pi_c \cdot \alpha \cdot \left(\frac{M_6}{M_M} G_M\right)^\beta \beta(\beta-1) G_M^{\beta-2} + 2 \frac{M_M}{M_6} k \left(\sum N\right) \cdot G_M^{-3} > 0, \quad (10)$$

т.е. в точке единственного экстремума (9) имеет место минимум.

Таким образом, обосновано существование экстремальной характеристики процесса переэтерификации растительного масла в среде сверхкритического спирта.

Для решения системы (1) – (10) необходимо располагать информационным обеспечением в виде зависимостей молярных концентраций масла и спирта в биодизельной смеси от температуры и давления.

В этой связи биодизельную смесь в реакторе рассматривали как идеальный раствор. Поскольку сумма мольных долей компонентов для бинарного раствора, состоящего из

растительного масла и спирта равна единице, то в соответствии с первым законом Рауля справедливо соотношение:

$$\frac{P_c^o - P_c}{P_c} = \frac{n}{n + N}, \quad (11)$$

где P_c^o – давление пара чистого спирта (растворителя), кПа; P_c – давление паров спирта над биодизельным раствором, кПа; n – число молей нелетучих веществ в биодизельном растворе; N – число молей спирта в биодизельном растворе.

Давление паров спирта над раствором биодизельной смеси равно давлению растительного масла на входе в реактор:

$$P_c = P_M. \quad (12)$$

Давление пара чистого спирта определялось температурой в рабочей зоне реактора и для него применялось эмпирическое уравнение Редлиха-Квонга [3]:

$$P_c^o = \frac{Rt_p}{V - b} - \frac{a}{(t_p + 273)^{0.5} V(V + b)}, \quad (13)$$

где R – газовая постоянная Дж/К·моль; t_p – температура реакции, °С; V – объёмный расход паров непрореагировавшего спирта, м³/ч; a , b – коэффициенты, определяемые экспериментально. Для данного режима реакции переэтерификации $a = 2145,3777$; $b = 0,0027$. Эмпирическая формула (13) справедлива в интервале температур $513 \leq (t_p + 273) \leq 533$ К.

Парциальное давление насыщенного пара компонента раствора (спирта) прямо пропорционально его мольной доле в растворе X_c , причём коэффициент пропорциональности равен давлению насыщенного пара над чистым компонентом P_c^o :

$$P_c = P_c^o X_c \Rightarrow X_c = \frac{P_c}{P_c^o} \Rightarrow X_c = P_M \left(\frac{Rt_p}{V - b} - \frac{a}{(t_p + 273)^{0.5} V(V + b)} \right)^{-1}, \quad (14)$$

В этом случае

$$X_c = \frac{N}{N+n} = \frac{\frac{G_c}{M_c}}{\frac{G_c}{M_c} + \frac{G_M}{M_M}}$$

$$= P_M \left[\frac{Rt_p}{V-b} - \frac{a}{(t_p+273)^{0.5} V(V+b)} \right]^{-1}, \quad (15)$$

Подставляя (15), (3) и (2) в (1), критерий оптимизации получен в следующем виде

$$R_{min} = \frac{\left[G_c - G_c^и - \left(\frac{P_M \left[\frac{Rt_p}{V-b} - \frac{a}{(t_p+273)^{0.5} V(V+b)} \right]^{-1}}{1 - \left(P_M \left[\frac{Rt_p}{V-b} - \frac{a}{(t_p+273)^{0.5} V(V+b)} \right]^{-1} \right)} \cdot \frac{M_6}{M_M} G_M \right)}{G_6} + \left[\frac{c_1 q_1 + c_2 q_2 + c_2 (N_1 + N_2 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6)}{G_6} \right]. \quad (16)$$

Таким образом, оптимизация процесса переэтерификации растительного масла сверхкритическим спиртом по критерию (16) реализована при непрерывном поиске рациональной загрузки реактора переэтерификации [2,4-6], обеспечивая высокую концентрацию этиловых эфиров жирных кислот при минимальных удельных сырьевых и энергетических потерях в условиях случайных возмущений со стороны качества исходного масла и окружающей среды.

Список литературы

1. Мазанов С. В. Исследование процесса получения биодизельного топлива в сверхкритических флюидных условиях / С.В. Мазанов, Р. А. Усманов, Р.Д. Амирканов, Ф.М. Гумеров // Изв. Вузов. Проблемы энергетики. - 2017. - Т.19. - № 1-2. - С. 41-51.
2. Пат. РФ 2724886, МПК С10L 1/02, С07С 67/03, С11С 3/10, С11С 3/04. Способ управления непрерывным процессом

переэтерификации рапсового масла сверхкритическим этиловым спиртом / Шевцов А.А., Тертычная Т.Н., Ткач В.В., Сердюкова Н.А.; заявитель и патентообладатель Военно-воздушная акад. им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина. - № 2019127099; заявл. 27.08.2019; опубл. 26.06.2020 Бюл. № 18.

3. Рид, Р. Свойства газов и жидкостей: Справочное пособие/ Р. Рид, Дж. Праусниц, Т. Шервуд // Пер. с англ. под ред. Б.И. Соколова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Химия, 1982.– 592 с.

4. Пат. РФ 2714306, МПК⁷ C11C 3/10, C10L 1/02, C10G 3/00; C07C 67/02. Способ получения биодизельного топлива и установка для его осуществления / Тертычная Т.Н., Шевцов С.А., Ткач В.В., Сердюкова Н.А. – заявитель и патентообладатель Воронеж.гос. аграрный. ун-т.- № 2019114066; за-явл.06.05.19; опубл. 14.02.2020. Бюл. № 5.

5. Шевцов А.А. Автоматическая оптимизация процесса переэтерификации рапсового масла сверхкритическим этиловым спиртом / А.А. Шевцов, Т.Н. Тертычная, Н.А. Сердюкова // Южно-сибирский научный вестник. – 2020. - № 2. – С. 67–72.

6. Шевцов А.А. Управление теплонасосной технологией переработки масличных культур в биодизельное топливо [Текст] / Шевцов А.А., Тертычная Т.Н., Ткач В.В., Сердюкова Н.А. // Химическая промышленность.- 2020. -№ 2.- С. 102-108.

УДК 637.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

А.А. Шелковичева, Ю.Ю. Забалуева

*Московский государственный университет технологий и
управления им. К. Г. Разумовского, Москва, Россия*

Согласно Стратегия формирования здорового образа жизни населения, профилактики и контроля неинфекционных заболеваний на период до 2025 года сохранение и укрепление здоровья населения России, профилактика заболеваний,

обусловленных неполноценным и несбалансированным питанием людей, является важнейшей задачей [1].

Известно, что здоровье нации напрямую зависит от существующих рационов питания [2]. Поэтому большую роль в состоянии здоровья населения играют социально-экономические программы, направленные на оптимизацию существующего рациона питания и на снижение распространенности заболеваний, связанных с питанием. Одним из путей реализации данных программ является внедрение в производство продуктов питания, обогащенных эссенциальными веществами.

На сегодняшний день опыт показывает, что реализация идеи массового производства обогащенных мясных продуктов возможна путем создания комбинированных пищевых систем, в которых в качестве обогатителя применяют растительное сырье – источник биологически активных веществ, а также макро- и микронутриентов. Создание новых рецептов, сочетающих в себе комбинации мясного и растительного сырья, позволит повысить биологическую ценность готовых изделий, увеличить сроки их хранения при сохранении качественных показателей, обеспечении пищевой безопасности и конкурентоспособности.

Одним из видов растительного «обогатителя» при производстве мясных изделий является бразильский орех, способный обогащать продукты питания микроэлементами селеном. Суточная норма селена для мужчин составляет 70 мкг в сутки, для женщин – 55 мкг в сутки, а для детей от 10 до 50 мкг в сутки [3]. Симптомами дефицита селена являются: слабый рост и выпадение волос, дистрофические изменения ногтей, репродуктивная недостаточность, снижение как иммунной защиты, так и функций печени [4].

Кроме селена (1917,0 мкг/100 г) в состав бразильского ореха входят фосфор – 725,0 мг, калий – 659,0 мг, магний – 376,0 мг, кальций – 160,0 мг, железо – 2,4 мг, натрий – 3,0 мг, цинк – 4,1 мг, медь – 1,7 мг, марганец – 1,2 мг. Содержание жиров в орехах находится на уровне 67,10 %, белков 14,32 %, углеводы 11,74 %, сахаров – 2,3 %, клетчатки – 7,5 %, крахмала – 0,3 %. Кроме этого бразильский орех является источником токоферолов, аскорбиновой кислоты, витаминов группы В [5].

Анализ научной литературы, показал, что использование селена при производстве продуктов питания на сегодняшний день перспективно и актуально. Так авторами [6] разработаны обогащенные пряники с гарантированным содержанием микроэлемента Se в количестве $0,097 \pm 0,002$ мг на 100 грамм в течение всего срока годности кондитерской продукции.

В статье [7] предпринята попытка ввести соединения селена в процесс получения пива и добиться его концентраций в готовом продукте на уровне адекватного потребления. В частности, это явилось основанием для разработки новой технологии и нового пищевого продукта, а именно пива светлого «Лунное». Создание селеносодержащего пива стоит в одном ряду с рекомендациями по использованию селеносодержащей питьевой воды и хлеба, обогащенного селеном.

Авторы [8] разработали способ получения цельномышечного запеченного продукта из свинины, обогащенного биодоступными формами селена. Для этого семена чечевицы предварительно проращивали в растворе селенита натрия, далее семена подвергали экструдированию, после чего перемалывали в муку и гидратировали для удобства внесения на стадии посола мясного продукта. Обогащение растительным компонентом в гидратированном виде в количестве 15 % позволило восполнить суточную потребность в селене на 36,1 %. Данная технология производства запеченных продуктов из свинины является эффективной для повышения содержания в них селена до физиологически функционального уровня.

Основываясь на положительных результатах исследований по обогащению селеном продуктов питания, нами была разработана рецептура мясного рубленого полуфабриката с использованием бразильского ореха. Основным сырьем при выработке данного полуфабриката были мясо цыплят-бройлеров 2 сорта, субпродукты птицы – печень, шкурка. Бразильский орех вводили на стадии приготовления фарша в измельченном состоянии в количестве 3%.

При исследовании органолептических и физико-химических показателей готовых мясных полуфабрикатов,

выработанных с добавлением бразильского ореха, были получены следующие показатели качества (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели качества рубленых полуфабрикатов из мяса птицы с бразильским орехом

Показатели	Рубленый мясной полуфабрикат из мяса птицы
Органолептические показатели	
Внешний вид, форма	поверхность без трещин, разорванных и ломаных краев; форма овально-приплюснутая
Запах и вкус	свойственный рецептурному составу
Цвет	свойственный цвету используемого сырья – мяса цыплят-бройлеров и субпродуктов птицы
Физико-химические показатели	
Содержание белков, %	16,5
Содержание жиров, %	7,0
Содержание углеводов, %	8,1
Содержание селена, мкг/100 г	8,1

Таким образом, внесение в рецептуры мясных полуфабрикатов растительных ингредиентов, в частности бразильского ореха, способствует получению продукта с содержанием селена в количестве 8,1 мкг на 100 грамм готового изделия.

Список литературы

1. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 15 января 2020 г. № 8 «Об утверждении Стратегии формирования здорового образа жизни населения, профилактики и контроля

неинфекционных заболеваний на период до 2025 года» <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73421912/>.

2. Ковалева О.А., Здрабова Е.М. Нутриентные обогатители для мясных продуктов // сб. мат. Всероссийской научно-практической конференции «Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности», 2017. С. 110-111.

3. Селен – незаменимый микроэлемент <https://cgon.rosпотребнадзор.ru/content/ostalnoe/selen-nezamenimyj-mikroelement>

4. Johnson L. Selenium Deficiency. University of Arkansas for Medical Sciences, 2020.

5. Бразильский орех – польза, свойства, состав, пищевая ценность <https://herbal-grass.com>.

6. Наумова, Н.Л. Изучение сохранности обогащающих компонентов в процессе производства и хранения модельных образцов заварных пряников // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – №4 (39). – С. 57-62.

7. Третьяк Л.Н., Герасимов Е.М. Специфика влияния селена на организм человека и животных (применительно к проблеме создания селеносодержащих продуктов питания) // Вестник ОГУ. – 2007. – №12. – С. 139.

8. Гревцова Т.А., Григорян Л.Ф., Храмова В.Н., Горлов И.Ф., Короткова А.А., Животова Т.Ю. Биотехнологический подход в производстве запеченного изделия из свинины // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – №2. – С. 28-33.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕКТИН -
КОЛЛАГЕНОВЫХ ВЕЩЕСТВ В КАЧЕСТВЕ
КОМПОНЕНТА ПИЩЕВОЙ ВЛАГОУДЕРЖИВАЮЩЕЙ
ПОДЛОЖКИ**

Л.В. Антипова, З.Н. Хатко, А.С. Широкова

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Российская Федерация,*

*ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический
университет*

Государственная политика Российской Федерации направлена на гарантированное производство безопасных продуктов в необходимом объеме. Перспективы обеспечения населения полноценным здоровым питанием сформулированы в Долгосрочном прогнозе социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2036 года, Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия до 2025 года, Стратегии повышения качества пищевой продукции Российской Федерации до 2030 года [4]. В настоящее время актуальным является вопрос сохранения наилучших показателей качества охлажденных полуфабрикатов. Показателей в увеличился спрос на полуфабрикаты высокой степени готовности. Активно развивается мясоперерабатывающая промышленность, актуальной является задача обеспечению и расширению способов хранения мяса и мясopодуков [3, 5].

В мире создаются новые покрытия на основе биополимеров, способных обеспечить эффективную защиту продуктов питания [3,5]. Особое внимание уделяется композициям из растительных биополимеров, обладающих биодegradирующим свойством [8].

Интерес представляют пектиновые вещества и коллаген. Пектины - полисахариды, образованные остатками галактуроновой кислоты, присутствующие во всех высших растениях, особенно в фруктах, и в некоторых видах водных растений. В промышленности пектины получают из отходов основного производства (выжимок яблок, цитрусовых, тыквы, корзинок подсолнечника, морской травы, а так же сахарной свеклы). В пищевой сфере пектины используют в качестве структурообразователей (гелеобразователей), загустителей, в медицинской и фармацевтической промышленности - в качестве физиологически активных веществ, в виде модифицированного пектина, со свойствами, которые оказывают положительное влияние на организм человека [8].

Коллаген - наиболее распространенный представитель группы протеиноидов, на долю которого приходится около 30 % всех белков животного организма. Биологическая функциональность коллагена реализуется при осуществлении пластической, барьерной, метаболической, терморегуляторной и ряда других функций благодаря специфическому набору физико-химических и биохимических, свойств, обусловленных, в свою очередь, высокой степенью организации белка на всех ступенях пространственной макро- и микроструктуры. В качестве структурного материала коллагеновые белки входят в состав рыхлой и плотной соединительной, костной, хрящевой и покровной тканей, формируют сухожилия, связки, фасции, обеспечивая их прочность и эластичность [1].

В настоящее время ученые всех стран принимают активное участие в экспериментах по разработке влагоудерживающих подложек [6] для мясных полуфабрикатов с применением в качестве структурных компонентов [8]. Иновационные влагоудерживающие подложки на основе пектин- коллагеновых веществ способствуют увеличению сроков хранения и сохранению всех питательных веществ [2]. Кроме того, они не оказывают токсикологического действия, легко утилизируются, что отвечает принципам безопасности и экологичности [9].

Для производства подложек используется полистирол, вспененный специальным способом. Такой материал обладает гибкостью, легкостью, прочностью, термостойкостью [8].

Применение подложек на основе пектин-коллагеновых веществ для хранения мясных полуфабрикатов позволит значительно увеличить сроки хранения, преимущественно сохранить пищевые вещества, защитить от естественных потерь нормы собственной убыли за счет повышенной влагоудерживающей способности пектинов и коллагена [8].

Совокупность приведенных фактов определяет актуальность разработки пищевой влагоудерживающей подложки с применением пектин-коллагеновых веществ с целью расширения ассортимента натуральных полимерных подложек, способных обеспечить преимущественные показатели качества объектов при хранении, для использования в пищевой промышленности.

Список литературы:

1. Антипова Л.В., Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции: учебное пособие для вузов / Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова; под научной редакцией Л.В. Антиповой. – 2 – е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 204 с.

2. Бессонова Л.П., Научные основы обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов: монография / Л.П. Бессонова, Н.И.Дунченко, Л.В. Антипова. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2021. – 392 с.: ил.

3. Быков Д.Е., Использование пектина в качестве компонента комбинированной съедобной пленки, 2017.

4. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, 2012.

5. Успенская М.Е., «Практические и теоретические аспекты комплексной переработки продовольственного сырья и создания конкурентоспособных продуктов питания - основа обеспечения импортозамещения и продовольственной безопасности России»,

8-9 декабря 2016 г., ФГБНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова, г. Москва, 2016.

6. Семенова А.А., Насонова В.В., Ревуцкая Н.М., Трифонов М.В., Достижения и перспективы развития полимерной упаковки мяса и полуфабрикатов, 2018.

7 Пищевые подложки. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://kazan.almin.ru/events/pishchevye-podlozhki-lotki-iz-vspenennogo-polistirola/>.

8. Хатко З.Н., Ашинова А.А., Пектиносодержащие пленочные структуры. Монография. – Майкоп: изд-воМГТУ, 2019. – 112 с.

9.By Janet Raloff /Science News FOOD FOR THOUGHTHEALTH & MEDICINE/ Talking Turkey (with recipe)-2003.

УДК 637.345.03:663.15

ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ БЕТА-ГАЛАКТОЗИДАЗ

М.А. Шнак, С.А. Рябцева, А.А. Семченко

*ФГАОУ ВО Северо-Кавказский федеральный университет,
Ставрополь, Россия*

Бета-галактозидазы относятся к подгруппе ферментов, способных гидролизовать концевые не восстанавливающие остатки бета-D-галактозы в бета-D-галактозидах. Эти ферменты широко распространены в природе, в классификаторах упоминается 593 вида организмов, способных их вырабатывать, включая разные виды бактерий, грибов, растений и животных [1]. Способность бета-галактозидазы гидролизовать лактозу, используется при производстве низко- и безлактозных продуктов, для предотвращения кристаллизации лактозы в сгущенных продуктах, а также производства сладких глюкозо-галактозных сиропов[2].

В последние годы все чаще появляется информация об использовании этого фермента для биологического синтеза пребиотика лактулозы. Применение бета-галактозидазы в качестве катализатора для синтеза лактулозы является одним из приоритетных направлений её получения и полностью согласуется с тенденцией использования так называемых «зеленых» технологий, а также позволяет проводить реакцию в довольно мягких условиях (температура и pH), что улучшает качество продукта.

Способностью продуцировать бета-галактозидазы обладают многие молочнокислые микроорганизмы, в частности *Lactobacillus acidophilus* [3], *Streptococcus thermophilus* [4], *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* [5], *Lactobacillus plantarum* [6], а также некоторые виды бифидобактерий *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium infantis* [7] и др. Однако основными продуцентами промышленных β -галактозидаз являются дрожжи рода *Kluyveromyces* (*K. lactis*, *K. fragilis*) и плесени *Aspergillus* (*A. oryzae*, *A. niger*) [8].

Бета-галактозидазы бактерий и дрожжей относятся к эндоферментам и прочно ассоциированы с клеточной стенкой. В связи с этим процесс их выделения, как правило, включает стадию разрушения клетки, в результате чего происходит экстракция фермента в среду культивирования. Одним из способов разрушения клеток, позволяющих получить достаточно высокий выход и активность бета-галактозидазы, является ультразвуковое (УЗ) воздействие [4, 6]. Однако данных о режимах УЗ-обработки, позволяющих разрушить клетки продуцентов бета-галактозидазы, недостаточно.

Целью работы является исследование влияния УЗ-обработки на выживаемость клеток продуцентов бета-галактозидаз молочнокислых микроорганизмов и дрожжей. Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках реализации комплексного проекта по созданию высокотехнологичного производства по теме: «Создание первого в России высокотехнологичного производства пребиотика лактулозы и функциональных молочных ингредиентов для импортозамещения в медицине, ветеринарии, детском питании, производстве лечебно-

профилактических продуктов для людей и животных» (Соглашение о предоставлении из федерального бюджета субсидии на развитие кооперации государственного научного учреждения и организации реального сектора экономики в целях реализации комплексного проекта по созданию высокотехнологичного производства №075-11-2022-021 от 07.04.2022 г.) в рамках Постановления Правительства РФ от 9 апреля 2010 г. № 218 на базе ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет».

На первом этапе работы в качестве объектов исследования были выбраны молочнокислые микроорганизмы: *Lactobacillus acidophilus* (БК-Углич-АВ) и *Streptococcus thermophilus* (ЛАТВУ-Р, ЕКОКОМ). Процесс ферментации проводили в подсырной молочной сыворотке, предоставленной АО Молочный комбинат «Ставропольский».

Культивирование микроорганизмов осуществляли при температуре 37°C – для *Lactobacillus acidophilus* и 40°C – для *Streptococcus thermophilus*. Количественный учет молочнокислых микроорганизмов до (контроль) и после УЗ-обработки проводили в соответствии с ГОСТ 33951 – 2016. УЗ-обработка образцов проводилась с помощью ультразвукового процессора Hielscher UP 400 S (Германия) мощностью 400 Вт с частотой колебаний 24 кГц.

На первом этапе исследований использовали сонотрод Н7 с мощностью 300 Вт/см². Значение амплитуды 100 %, режим работы установки «непрерывный» в течение заданного времени. Продолжительность обработки составляла 1, 3 и 5 мин. Полученные результаты представлены на диаграмме (рис.1).

Анализ полученных данных показал, что выбранные режимы УЗ-обработки не оказывают отрицательного влияния на клетки *Streptococcus thermophilus*, а через 1 - 3 мин. обработки даже наблюдается увеличение их количества, возможно, из-за разделения характерных для этого вида цепей кокков на отдельные клетки. В случае *Lactobacillus acidophilus* воздействие ультразвука в течение 5 мин позволяет снизить количество жизнеспособных клеток почти на 2 порядка, т.е. на 27 % от исходного количества. Поэтому для дальнейших исследований были выбраны молочнокислые палочки *Lactobacillus acidophilus*.

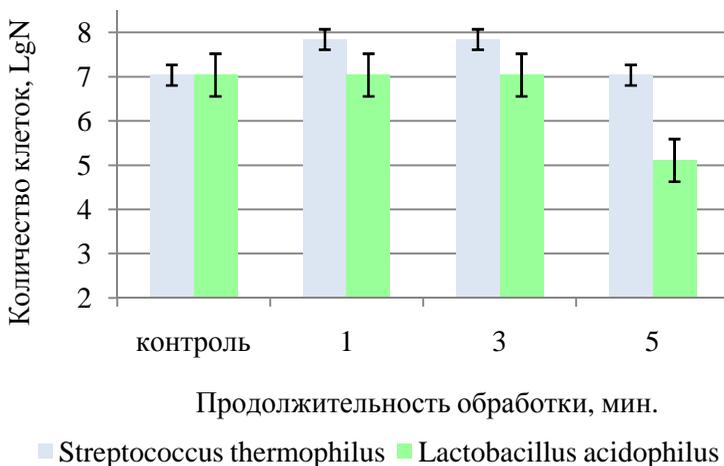


Рис.1. Зависимость количества клеток от продолжительности УЗ-воздействия

Чаще всего для биосинтеза лактулозы используется бета-галактозидаза дрожжей, поэтому на следующем этапе было исследовано влияние УЗ-обработки на выживаемость *Kluveromyces marxianus* SK, в т.ч. после совместного культивирования с *Lactobacillus acidophilus*. Ферментацию осуществляли в два этапа: раздельное культивирование микроорганизмов в течение 1 суток при температуре 30°C для дрожжей и 37 °С – для *Lactobacillus acidophilus*; на втором этапе полученные образцы смешивали в пропорции 1:1 (об./об.) и выдерживали при температуре 30°C в течение 1 суток. После чего проводили обработку ультразвуком в течение 3 мин при тех же режимах, что и на первом этапе. Количественный учет дрожжей выполняли в соответствии с ГОСТ 33566-2015.

Установлено, что количество *Lactobacillus acidophilus* и *Kluveromyces marxianus* после УЗ-обработки существенно не изменилось и осталось на уровне 10^8 и 10^6 КОЕ/см³ соответственно. Таким образом, примененные режимы УЗ-обработки не оказали влияния на жизнеспособность клеток исследованных культур

продуцентов бета-галактозидаз. В связи с этим необходимо продолжить поиск условий культивирования и УЗ-обработки для повышения эффективности разрушения клеток разных видов молочнокислых бактерий и дрожжей.

Список литературы

1. Information on EC 3.2.1.23 - beta-galactosidase. <https://www.brenda-enzymes.org/enzyme.php?ecno=3.2.1.23>.

2. Tari C., Ustok F. I., Harsa S. Production of Food Grade β -Galactosidase from Artisanal Yogurt Strains / Food Biotechnology. – 2010. – V. 24 (1). – P. 78 – 94.

3. Hasem A., Ismail S., Helmy W. et.al. Factors affecting the production of lactulose by *Lactobacillus acidophilus* NRRL 4495 β -galactosidase and its biological activity / Malays J Microbiol. – 2013. – V. 11(3). – P. 1–6.

4. Bury D., Jelen P., Kalab M. Disruption of *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* 11842 cells for lactose hydrolysis in dairy products: a comparison of sonication, high-pressure homogenization and bead milling / Innovative Food Science & Emerging Technologies. – 2001. – V. 2. – P. 23 – 29.

5. Sangwan V., Tomar S. K., Babar A. et. al. Production of β -galactosidase from *Streptococcus thermophilus* for galactooligosaccharides synthesis / J Food Sci Technol. – 2015. – V. 52(7). – P. 4206 – 4215.

6. Montanari G., Zambonelli C., Grazia L. et.al. Release of β -galactosidase from *Lactobacilli* / Food Technology and Biotechnology. – 2000. – V. 38, I. 2. – P. 129–133.

7. Ambrogi V., Bottacini F., Mac Sharry J. et.al. Bifidobacterial β -Galactosidase-Mediated Production of Galacto-Oligosaccharides: Structural and Preliminary Functional Assessments / Front Microbiol. – 2021. – V. 12: 750635.

8. Žolnere K., Ciproviča I. The comparison of commercially available β -galactosidases for dairy industry: review / Research for Rural Development. International Scientific Conference Proceedings. – 2017. – V.1. – P.215–222.

**СОСТАВ, СВОЙСТВА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ
ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НОВЫХ
СЫРЬЕВЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ
ОТЕЧЕСТВЕННОГО РЫНКА РЫБОПРОДУКТОВ**

Л.В. Антипова, А.Ю. Сетькова, О.П. Дворянинова

*ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет
инженерных технологий, Воронеж, Россия*

Одна из актуальных задач программы развития рыбохозяйственного комплекса страны состоит в обеспечении перехода от экспортно-сырьевого типа к инновационному, на основе сохранения и увеличения воспроизводства ресурсов, их рационального использования, внедрения новых технологий, создания импортозамещающих подотраслей. В создавшихся экологических условиях, связанных с санкциями, особое значение приобретает проблема наращивания рыбных ресурсов за счет искусственного воспроизводства и стимулирования развития аквакультуры, что неразрывно связано с научным обоснованием инновационных технологий переработки для формирования и развития отечественного рынка рыбопродуктов высокого качества и широкого потребительского спроса. В данном направлении в настоящее время накоплен вполне определенный положительный опыт, доказывающий целесообразность организации производства рыбных ресурсов в условиях прудовых хозяйств и на базе УЗВ. По мнению большинства специалистов, масштабное наращивание рыбных ресурсов возможно за счет привлечения новых источников и рационального использования имеющихся ресурсов.

Анализ сложившейся ситуации показывает, что приоритет в данном направлении принадлежит высококачественным рыбам, выращиваемым в условиях поликультуры. В России, в том числе в Воронежской области, успешно функционирует несколько рыбных хозяйств, практикующих такую технологию

выращивания, которая показала преимущества и перспективы для создания ассортимента линеек высококачественных рыбопродуктов, продуктов питания широкого потребительского спроса, в том числе функционального и специализированного назначения. В ходе экспериментальных исследований показано, что для решения поставленных задач целесообразно использование веслоноса как нового сырьевого источника в сочетании с традиционными рыбами, хорошо известными потребителю – толстолобик, белый амур. Совместное выращивание рыб в поликультуре дает устойчивый объем экологически чистого сырья, так как эти рыбы питаются исключительно зоопланктоном, характерны значительным приростом массы, хорошо переносят климатические условия.

Масс-метрические и технологические показатели веслоноса указывают на его преимущества для переработки в создании различных ассортимента линеек рыбопродуктов: отсутствие чешуи, малый выход кожи, большой выход печени, отсутствие костей, хорошо развитая мышечная система. Сравнительный химический состав показал (табл. 1), что исследуемые поликультурные рыбы отличаются прежде всего содержанием белка и жира, а, следовательно, энергетической ценностью.

Таблица 1. Сравнительный химический состав поликультурных прудовых рыб

Образец	Содержание, %				Энергетическая ценность, ккал/100г
	Влага	Жир	Зола	Белок	
Толстолобик	75,3±0,84	6,4±0,75	2,3±0,40	17,5±0,09	121,60
Веслонос	63,3±3,33	8,4±2,48	2,5±0,50	25,8±1,02	178,80

Веслонос - осетрообразная рыба, относится к высококачественным, что нами экспериментально доказано путем оценки и анализа состава аминокислот белков и жирнокислотного состава. Установлено, что по сумме

незаменимых аминокислот веслонос и толстолобик приближены, однако значительно отличаются по содержанию изолейцина серусодержащих (метионин + цистин), лейцина, лизина; среди жирных кислот в наибольшей доле присутствует линолевая. Мясо веслоноса богато марганцем, среди витаминов следует выделить группу В и жирорастворимые (А, Д, Е). Полученные данные свидетельствуют о том, что весьма перспективна идея комбинаций рыбного сырья при производстве рыбопродуктов различных ассортиментных линеек.

Особенность веслоноса состоит в высокой массовой доле печени, которая характерна высокими функционально-технологическими свойствами и выраженным биотехнологическим потенциалом. Это говорит в пользу того, что печень веслоноса может стать самостоятельным сырьевым источником для производства рыбопродуктов. При комбинировании печени с мясом веслоноса и толстолобика, а также с мясом наземных животных и растительным сырьем она придает улучшенные цветовые характеристики готовым продуктам. Печень имеет более высокую перевариваемость, чем мясо. Аминокислотный скор незаменимых аминокислот белков печени превышает мясо веслоноса. Однако превалирование в составе белков отдельных незаменимых аминокислот в составе печени и мяса веслоноса приводит к более низкой суммарной биологической ценности, что еще раз доказывает целесообразность создания комбинированных пищевых систем и необходимость реализации новых ассортиментных линеек рыбопродуктов целевого назначения.

При использовании мяса веслоноса необходимо учитывать биохимические изменения в процессе хранения и переработки. Показано, что в мясе при хранении происходит автолиз, характер которого классический и сопровождается изменением функционально-технологических свойств. Показано, что биохимические изменения сопровождаются качеством и количеством формирующихся суммарных ароматов. Сенсорметрический анализ показал, что в процессе хранения фаршей из мяса веслоноса, печени и комбинированный имеют отличия в составе ароматов, что может быть использовано как

критерий свежести пищевых систем, которые более устойчивы в случае рыбного фарша из печени и мяса веслоноса.

На основании полученных результатов, обоснованы и предложены новые ассортиментные линейки рыбопродуктов: паштеты на рыбной основе, консервы из печени веслоноса, мясо - рыбные полуфабрикаты. Рецептуры новых рыбных продуктов составлены с использованием программ математического моделирования и оптимизации аминокислотного состава. Технология мясорыбных полуфабрикатов состоит в подготовке фаршевой основы из мяса веслоноса, свинины, картофеля, лука репчатого пассированного, хлеба пшеничного, молока коровьего пастеризованного, яйца куриного. Пищевая система обеспечивает минимальные технологические потери, высокий массовый выход готовых продуктов при термической обработке (варка на пару, жарение, запекание). Продукты привлекательны потребителю по цене и органолептическим показателям, имеют высокую биологическую ценность.

Рецептура паштета включает мясо толстолобика, веслоноса, печени веслоноса, крупу манную, рис вареный, лук репчатый и морковь пассерованные, яйцо куриное, специи. Готовые изделия характерны высокой биологической ценностью, привлекательным товарным видом, ароматом и вкусом. Перевариваемость пищеварительными ферментами составляет более 90%.

Консервы на основе печени по сравнению с аналогами (печень минтая) на основе реализации единой технологической схемы доказали преимущества веслоноса по органолептическим, физико-химическим показателям и биологической ценности.

Предложенные технические решения охраноспособны. Поданы две заявки на изобретения. Апробация в опытно-производственных условиях доказала реальную возможность использования полученных результатов для расширения и совершенствования отечественного рынка рыбопродуктов высокого качества и широкого потребительского спроса.

ГОНАДЫ РЫБ - ПРИРОДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ С ВЫСОКОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТЬЮ

О.П. Дворянинова, С.В. Бегас

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

В свете теории позитивного питания целью новых разработок в области пищевых технологий является создание продуктов, содержащих в своем составе набор дефицитных для организма человека нутриентов в сочетании с необходимыми органолептическими показателями. Поскольку икорное сырье и молоки представляют собой природные комплексы, обладающие высокой пищевой ценностью, следовательно, они могут быть использованы в качестве основы для разработки продуктов специального и функционального назначения с оптимизированным набором эссенциальных нутриентов [1].

В настоящее время доля продуктов питания функционального назначения в общем объеме пищевой продукции в мире составляет 1 %. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, определяющая в качестве стратегической цели продовольственной безопасности формирование в Российской Федерации основ и индустрии здорового питания, обозначает в числе приоритетных задач увеличение производства новых обогащенных, диетических и функциональных пищевых продуктов. Исходя из этого, государственная политика в области здорового питания связывает приоритеты, обеспечивающие сохранение и укрепление здоровья населения, а также профилактику заболеваний, обусловленных неполноценным и несбалансированным питанием, с развитием производства трех новых категорий пищевых продуктов, в числе которых и функциональные. Таким образом, рынок продуктов питания специального и функционального назначения имеет огромную

свободную нишу для внедрения и коммерциализации инновационных продуктов [2, 3].

Проанализировав вылов товарной рыбы по видам в Воронежской области в 2021 г, получили, что всего было выловлено 2750 тонн рыбы, из них 54% карпа, и сазана, 21,6% толстолобика, 6,7% щуки, 4,4% карася, 13% прочих рыб.

Основываясь на данных предприятия «Нововоронежский рыбопитомник» (г. Нововоронеж), которое является индустриальным партнером университета, выявили, что 40% рыбы реализуется в живом виде (масса особей - до 2,5 кг), а 60% (масса особей – более 2,5 кг) используется частично для производства балычных изделий или представляет трудности с реализацией из-за больших размеров и веса. При этом накапливается большое количество отходов, вызывающих проблемы с их утилизацией.

«Нововоронежский рыбопитомник» состоит из двух отдельных самостоятельных предприятий: непосредственно рыбопитомник, где занимаются разведением карпа (породы - венгерский, парский), белого толстолобика, гибрида толстолобика и белого амура; и Производства, которое находится в Богучарском районе и там разводят щуку, карася и др. рыб.

В качестве объектов исследования были выбраны карп парский, карась серебряный, щука обыкновенная и толстолобик. Возраст особей составлял 4 года, период вылова: май-июнь 2021 г. (табл. 1).

Таблица 1 – Зависимость веса рыб от возраста

Наименование рыбы	Возраст и вес, г			
	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год
Карп парский	320-372	800-960	1300-1500	2000-2500
Карась серебряный	50-100	110-180	200-250	800-1100
Щука обыкновенная	260-300	720-800	1000-1200	2700-3500
Толстолобик белый	180-120	1600-1800	3600-4200	5700-8400

На размер рыб обращали особое внимание, т.к. общее количество отходов, в том числе пищевых, зависит от вида рыбы,

способа разделки (в нашем случае – пласт и полупласт без головы, балык) и размеров рыбы. Способ разделки – балычные изделия.

При таком способе разделки образуется большое количество отходов в виде неостребованных внутренних органов. В связи с тем, что большая часть их уже изучена в работах к.т.н., доцента Соколова А.В. (2014-2021 гг), то интерес представляли гонады: икра и молоки выбранных видов рыб с учетом стадий их зрелости [4, 5].

На рис. 2 видно, что гонады расположены в брюшной полости по обе стороны от позвоночника.

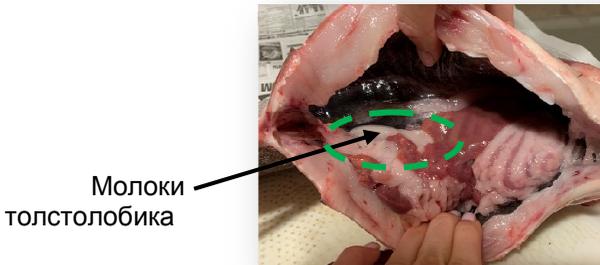


Рис. 2 – Внутреннее строение толстолобика

Интерес представляли половозрелые особи с максимальным развитием гонад, поэтому возраст рыб был выбран 4 года. При этом учитывались стадии зрелости гонад.

Проведя анализ массового выхода продуктов разделки у исследуемых объектов, установили, что на долю гонад приходится от 2,3 до 3,6% массы целой рыбы.

На следующем этапе работы анализировали результаты определения химического состава гонад прудовых видов рыб.

Икра в зависимости от вида рыбы и стадии зрелости содержит от 15 до 28% белка, от 2 до 7% жира, от 62 до 75% воды, углеводов до 13% (в случае толстолобика) и от 0,8 до 7% золы. По мере созревания икры, количество в ней жира уменьшается, а воды увеличивается.

Молоки рыб, в отличие от икры, имеют меньшее содержание белка (от 16 до 18%) меньшее содержание жира (от 2,8 до 5,4%), примерно столько же воды (71,5-75,4%), золы от 1,9 до 7,5%, углеводов от 0,3 до 0,6% (табл. 2).

Таблица 2 – Химический состав гонад прудовых рыб

Вид рыбы	Содержание в гонадах рыб, %					Энергетическая ценность, ккал/100 г
	белки	жир	углеводы	вода	зола	
Икра						
каarp	28,0	2,0	1,1	62,5	6,4	134,1
карась	15,0	6,7	0,4	75,1	2,8	121,8
щука	24,2	5,3	-	69,7	0,8	144,4
толстолобик	8,8	6,2	12,9	65,0	7,1	139,3
Молоки						
каarp	18,4	3,9	0,5	75,3	1,9	110,6
карась	16,7	5,4	0,3	75,4	2,2	116,5
щука	18,2	2,8	-	71,5	7,5	98,0
толстолобик	17,4	4,2	0,6	72,8	5,0	109,7

Следует отметить, что по мере созревания молок, количество в них жира уменьшается, а белковых веществ увеличивается.

Это доказывает перспективность использования гонад прудовых рыб для получения биологически активных веществ и добавок при использовании их в специальном и функциональном питании.

Реализация планируемых инновационных решений позволит:

- улучшить состояние окружающей среды за счет рационального использования рыбных отходов;
- повысить экономические показатели производства путем значительного роста объемов полезной продукции с единицы перерабатываемого сырья;
- частично заменить дорогостоящее пищевое сырье;
- снизить риски социально значимых заболеваний.

Список литературы

1. Дворянинова, О. П. Сырьевая база водных биоресурсов как важнейший фактор обеспечения продовольственной безопасности страны / О. П. Дворянинова, А. В. Соколов, А. З. Черкесов // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2015. - № 2. – С. 22-29.

2. Дворянинова, О. П. Биохимические и морфологические изменения в мышечной ткани прудовых рыб в процессе автолитических превращений / О. П. Дворянинова, Л. В. Антипова, А. В. Соколов // Известия ТИПРО. – 2018. – Т. 194. – С. 193-204.

3. Соколов, А. В. Регулирование функционально-технологических свойств рыбных фаршевых систем путём внесения белоксодержащих компонентов / А. В. Соколов // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2019. - № 4. – С. 22- 27.

4. Dvoryaninova, O. P. Identification of composition and structure of functional groups of ferment lysates based on IR spectroscopy / O. P. Dvoryaninova, A. V. Sokolov, O. V. Peregonchaya, E. A. Solovyeva, D. A. Syanov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Volume number 640 (3) (2021) – P. 032062.

5. Dvoryaninova, O. P. Determination of characteristic species-specific protein zones of fish fermentolysates using the method of electrophoretic analysis / O. P. Dvoryaninova, A. V. Sokolov, O. A. Zemlyanukhina, E. A. Solovyeva, D. A. Syanov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Volumenumber 6424 (1) (2021) – P. 012130.

КЕКСЫ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ НОВОГО СОСТАВА

Л.А. Лобосова, Т.Н. Малютина, Т.М. Феофанова

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Особое внимание специалистов пищевой отрасли нашей страны направлено на разработку отечественных конкурентоспособных технологий производства безглютеновых мучных кондитерских изделий, что позволит снизить зависимость от импорта и обеспечить продовольственную безопасность населения.

Поэтому на первый план выходит разработка рецептур кондитерских и хлебобулочных изделий с новыми видами сырья.

Отличным источником белка является гречиха. Главная особенность гречихи – отсутствие в ней глютена. В гречневой муке много витаминов: Р, РР, группы В. Она богата калием, магнием, фосфором.

Клюква содержит большое количество витамина С и других антиоксидантов, кислоты: яблочную, лимонную, янтарную, щавелевую, пектиновые вещества.

Целью нашего исследования является разработка технологии производства кексов с гречневой мукой и вяленой клюквой для больных целиакией.

Объектами исследования явились – мука пшеничная высшего сорта (ГОСТ 26574-2017); мука гречневая (ТУ 9293-011-65348719-2013); клюква вяленая; внешний вид, вкус, цвет, запах, форму, поверхность, вид в изломе изделий определяли органолептически (ГОСТ 5897-90), массовую долю сухих веществ (СВ) в сырье, полуфабрикатах и изделиях высушиванием при температуре 103 °С в сушильном шкафу в течение 40 мин (ГОСТ 5900-2014); щелочность согласно ГОСТ 5898-87,

плотность по ГОСТ 15810-2014. Расчет пищевой и энергетической ценности проводили расчетным путем.

В рецептуру кексов, вырабатываемых по традиционной технологии, входит мука пшеничная высшего сорта, сахар белый, меланж, масло сливочное или маргарин.

За контроль выбрана рецептура кекса «Яблочный». Проводили замену яблочного пюре на клюкву вяленую в пересчете на сухие вещества.

Муку пшеничную высшего сорта заменяли на гречневую в соотношениях 90:10; 70:30; 60:40; 50:50.

Тесто для кексов готовили следующим образом: размягченное при температуре 40 °С сливочное масло сбивали в месильной машине в течение 7-10 мин, дозировали сахар белый и продолжали сбивать еще 5-7 мин, затем постепенно добавляли меланж, продолжали сбивать еще 8-10 мин. В полученную массу вводили разрыхлитель и соль поваренную пищевую, тщательно перемешивали, затем дозировали рецептурное количество муки пшеничной высшего сорта, гречневую муку. Осуществляли замес теста в течение 5-10 мин до образования однородной массы кремового цвета. Влажность готового теста 23-25 %. Тесто массой 50 г раскладывали в одноразовые бумажные формы для выпечки. Время выпечки кексов – 25-30 мин, температура 190 °С.

Определяли влияние различных дозировок муки гречневой на качество изделий.

Лучшими показателями качества обладают кексы при соотношении муки пшеничной и гречневой 70:30.

Разработаны пакеты технической документации на кекс «Ароматный» (ТУ, ТИ, РЦ).

Таким образом, применение нового вида растительного сырья в рецептурном составе кексов расширит ассортимент мучных кондитерских изделий, обогатит их полезными функциональными ингредиентами, придаст функциональную направленность.

Изделия будут пользоваться спросом у населения, особенно, у больных целиакией.

**ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРМЕАТА
В ПРОИЗВОДСТВЕ КРЕКЕРА**

*Д.С. Писаревский¹, Е. И. Пономарева¹, К.К. Полянский²,
С.А. Титов¹*

*¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия
²Воронежский филиал РЭУ им. Плеханова Г.В.*

Сегодня в связи с развитием новых технологий увеличивается производительность отечественных предприятий молочной промышленности, расширяется ассортимент, улучшается качество готовой продукции и ее безопасность. При этом на современных фабриках фиксируются случаи слива вторичного молочного сырья и их нерационального использования, что, безусловно, негативно отражается на экологии регионов производства и снижает экономическую эффективность предприятия. Поэтому, возможность использования вторичного молочного сырья в других производствах и его грамотная утилизация является важной и актуальной проблемой для предприятий отечественной промышленности.

Одним из видов вторичного сырья, которое не находит дальнейшего применения в молочной промышленности, является пермеат. Это побочный продукт процесса ультрафильтрации молочного сырья, состоящий на 80 % из лактозы, с незначительным количеством небелкового азота и существенным удельным содержанием минеральных веществ.

Целью работы явилось исследование возможности применения пермеата подсырной сыворотки в технологии крекера путем анализа показателей качества затяжного теста и готовой продукции.

В качестве контроля была выбрана рецептура крекера «Янтарный с солью», в опытный образец вносили 5 % пермеата в

виде порошка влажностью 95 % (ТУ 10.51.55-030-00426012-2019) взамен муки пшеничной общего назначения (ГОСТ Р 52189-2003).

Для исследования теста и готовой продукции использовали прибор «Структурометр СТ-2», на котором определяли предельное усилие нагружения. Кроме этого в крекере определяли содержание влаги (ГОСТ 5900-2014), щелочность (ГОСТ 5898-2022) и намокаемость (ГОСТ 10114-80).

Замес теста осуществляли на лабораторным тестомесе с z-образными лопастями. После полуфабрикат отправляли в расстоечный шкаф для ферментации в течение 45 мин. Затем тесто прокатывали, слоили и сформованные тестовые заготовки направляли на выпечку в духовой шкаф при температуре 200 °С в течение 9-10 мин.

Установлено, что опытный образец теста в сравнении с контролем характеризовался пониженным значением предельного усилия нагружения (на 31,8 %), был менее упругим, более мягким и пластичным. По органолептическим показателям все исследуемые изделия соответствовали ГОСТ 14033-2015, однако опытный образец имел более темный цвет и молочное послевкусие.

В готовой продукции значение предельного усилия нагружения было выше на 11 %, намокаемости - меньше на 18 % в опытном образце по сравнению с контролем. Это связано с химическим составом пермеата, который в основном состоит из молочного сахара-лактозы. Наличие большого количества сахара способствовало увеличению жидкой фазы теста. По таким показателям качества, как массовая доля влаги, намокаемость, щелочность, исследуемые образцы соответствовали нормируемым значениям. При этом опытный образец характеризовался меньшим значением щелочности по сравнению с контролем, что обусловлено активной кислотностью пермеата равной 6,60-6,75.

Таким образом, полученные в ходе исследований результаты, доказывают возможность использования пермеата в качестве сырья для мучных кондитерских изделий, в частности для крекера, что, безусловно, открывает новые пути сбыта побочных продуктов молочной промышленности.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ВЫСТОЙКИ ЖЕЛЕЙНЫХ МАРМЕЛАДНЫХ МАСС БЕЗ ДОБАВЛЕНИЯ САХАРА НА ОСНОВЕ ПАТОКИ КРАХМАЛЬНОЙ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ

И.В. Плотникова, Е.С. Фетисова

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Цель работы – исследование изменения структурно-механических свойств мармеладной массы на пектине без добавления сахара на основе патоки, в частности пластической прочности при выстойки образцов в зависимости от вида используемой патоки в рецептуре.

Изучение закономерностей изменения структурно-механических свойств при использовании патоки крахмальной различных видов позволяет регулировать вязкость, консистенцию и прочностные свойства мармеладной массы.

Углеводный состав патоки крахмальной различных видов представлен в таблице.

Таблица – Углеводный состав патоки крахмальной различных видов

Содержание углеводов в 100 г патоки, г	Вид патоки крахмальной			
	Низко-осахаренная	Карамельная	Высоко-осахаренная	Мальтозная
Глюкоза	14,5	20,8	31,8	4,4
Мальтоза	17,8	19,6	30,8	40,8
Мальтотриоза	-	-	-	14,7
Декстрины	46,8	38,3	19,9	21,6

Низкоосахаренная патока содержит больше всего декстринов, что повышает ее вязкость и большую способность задерживать кристаллизацию сахаридов.

При производстве мармеладной массы в процессе выстойки определяющим является процесс структурообразования, обусловленный переходом раствора из жидкого, текучего состояния в полутвердое и студнеобразное. От степени процесса студнеобразования мармеладной массы зависит ее механическая прочность после формования и стойкость готового мармелада и при транспортировании и хранении.

В ходе работы проведены исследования изменения пластической прочности приготовленных образцов мармеладной массы на основе низкоосахаренной, карамельной, мальтозной и высокоосахаренной патоки. В качестве контрольного образца выбран мармелад на пектине по унифицированной рецептуре, полученный с использованием сахара белого и патоки при соотношении 1:0,5.

Определение пластической прочности мармеладных масс различного состава проводили на структурометре марки СТ-1М, принцип действия которого основан на измерении усилия механической нагрузки насадки-индентора в процессе внедрения ее с заданной скоростью в подготовленную пробу образца, установленного на передвижном столике. При нажатии кнопки столик поднимается вверх, его перемещение производится до глубины погружения конуса в массу около 7 мм, после чего фиксируется максимальное значение усилия конуса. Для этого полученную мармеладную массу отливали в металлическую ювету диаметром 5 см и шириной 4 см, через каждые 5 мин определяли значения усилия конуса при погружении его в массу, исследования продолжали до получения постоянного значения усилия конуса. После 35 мин выстойки мармеладных масс значения усилия конуса не изменялись, при этом значения достигнутой пластической прочности были постоянными.

Пластическую прочность P , Па, рассчитывали по формуле:

$$P = K \cdot F \cdot g/h^2,$$

где K – константа, зависящая от угла при вершине конуса; F – максимальное усилие при движении столика вверх, H ; g – 9,81, $м/с^2$; h – перемещение столика, $м$.

Полученные данные представлены на рисунке.

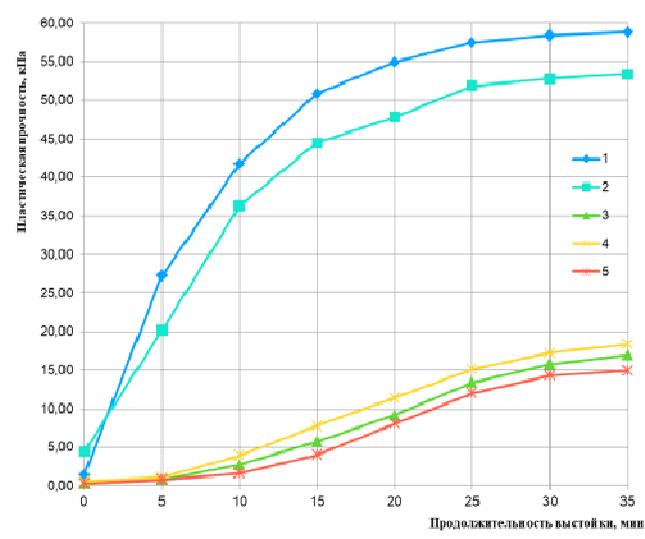


Рисунок – Изменение пластической прочности желейных мармеладных масс в процессе выстойки, полученных на основе: 1 – низкоосахаренной патоки; 2 – карамельной патоки; 3 – мальтозной патоки; 4 – высокоосахаренной патоки; 5 – сахара белого и патоки карамельной (соотношение 1:0,5) – контроль.

Для контрольного образца желейной мармеладной массы на основе сахара белого и патоки пластическая прочность, рассчитанная по формуле, составила – 14,9 кПа, для опытных образцов на основе карамельной патоки – 53,4 кПа, на основе высокоосахаренной патоки 16,9 кПа, на основе низкоосахаренной патоки – 58,8 кПа, на основе мальтозной патоки – 18,4 кПа.

Все опытные образцы мармеладных масс на основе патоки различных видов обладают большей прочностью по сравнению с контролем, наибольшую пластическую прочность – 58,8 кПа имел образец, полученный с использованием низкоосахаренной патоки, что объясняется присутствием в массе значительного количества полисахаридов – декстринов, которые придают высокие вязкостные и прочностные свойства мармеладной массе.

ХЛЕБ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ШПИНАТНОГО ПЮРЕ

Е.И. Пономарева, С.И. Лукина, А.Э. Григорян

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Хлебобулочные изделия занимают особое положение в питании населения России. Эти продукты входят в ежедневный пищевой рацион подавляющего большинства потребителей, являясь одним из основных источников энергии и пищевых веществ. Один из возможных путей улучшения структуры питания населения страны – это использование при производстве хлебобулочных изделий нетрадиционных для хлебопечения культур, содержащих значительное количество легкоусвояемого белка, витаминов и минеральных веществ.

Целью исследований явилась разработка рецептурного состава хлеба из пшеничной муки с применением шпинатного пюре.

Шпинат – полезнейший листовой зеленый овощ. В нем содержатся витамины группы В, а также А, Е, С, Н, К, РР. В шпинате присутствует большое количество макро- и микроэлементов, такие как натрий, калий, кальций, магний, медь, железо, цинк, йод, селен, которые вместе с витаминами оказывают положительное влияние на состояние и работу органов и тканей в организме человека. В этом зеленом овоще содержится также органическая щавелевая кислота, ее в шпинате в восемь раз больше, чем в щавеле. Богатый химический состав шпината дополняет биологически активное вещество хлорофилл. Гликемический индекс шпината низкий и равен 15, что позволяет его употреблять при диабетическом питании.

В исследованиях в качестве контроля была определена рецептура калача саратовского из муки пшеничной высшего сорта (ГОСТ 27842-88), в которой заменили маргарин на масло подсолнечное и внесли шпинатное пюре в дозировке - 25 % к массе муки. Приготовление теста влажностью 45 % осуществляли бе-

зопарным способом, затем подвергали его брожению, разделке, окончательной расстойке и выпечке. Готовые изделия анализировали по органолептическим (внешний вид, форма, вкус, цвет, запах, структура пористости, состояние мякиша, пропеченность по ГОСТ 5667-65), и физико-химическим показателям качества: влажность мякиша (ГОСТ 5670-96), кислотность мякиша (ГОСТ 21094-75), пористость (ГОСТ 5669-96), удельный объем - объемным методом. Пищевую и энергетическую ценность изделий, степень покрытия суточной потребности в нутриентах рассчитывали по программе «Комплекс», разработанной на кафедре ТХКМЗП ВГУИТ, в основе которой заложена методика, утвержденная ФГБУН «ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи».

Анализ органолептических показателей выявил, что разработанные изделия отличались приятным вкусом и запахом, имели коричнево-зеленый цвет. Установлено, что с внесением шпинатного пюре удельный объем хлеба незначительно снижался (на 3 см³/100 г), кислотность мякиша увеличивалась на 0,5 град, пористость возрастала на 4 % по сравнению с контролем. Это связано с изменением структурно-механических свойств клейковины и реологических свойств теста за счёт вносимых с большим содержанием шпината органических кислот, сахаров, пектиновых веществ, целлюлозы и гемицеллюлозы.

Сравнительная оценка химического состава хлеба из пшеничной муки высшего сорта показала, что в изделии, обогащенном шпинатным пюре, увеличилось содержание белка – на 2,8 %, пищевых волокон на 16 %, снизилось содержание усвояемых углеводов – на 5,5 %, улучшен витаминно-минеральный состав, энергетическая ценность изделия уменьшилась на 14 ккал/100 г.

Следовательно, по результатам работы доказана целесообразность выбора шпинатного пюре и его применение в технологии обогащенных хлебобулочных изделий.

Предлагаемый продукт рекомендован для массового потребления всех групп населения с целью обогащения рациона питания растительным белком, пищевыми волокнами, макро- и микронутриентами.

ПОЛУЧЕНИЕ КОЛЛАГЕНОВЫХ ПЛЕНОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ ШКУР ПРУДОВЫХ РЫБ

Л.В. Антипова, М.А. Петухов

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Коллаген является ключевым структурным белком межклеточного матрикса, составляющим приблизительно 30% общего количества белка в организме. Коллаген отыскал свое применение в массе областей человеческой жизни – не только в медицине или как компонент БАДов, но и в пищевой промышленности. Здесь коллаген и его гидролизаты применяются в производстве желатина, для осветления вин, получения пищевых пленочных покрытий и съедобных оболочек, в качестве структурообразователя, при производстве искусственной икры, бульонов, студней, соусов, всевозможных оздоровительных напитков и коктейлей и как добавки в хлебопекарном и кондитерском производствах.

На современном рынке фигурируют три разновидности коллагена: животный, морской и растительный.

Наша работа посвящена исследованию рыбного коллагена. Актуальная информация по поиску и использованию коллагенсодержащего сырья, получаемого из прудовых рыб, представляет глубокий интерес и выявляет перспективы в создании рациональных, экологически чистых, безотходных технологий функциональных пищевых продуктов, получении действенных и безопасных медицинских, фармацевтических и косметических средств.

Увеличение производства продуктов из прудовой рыбы влечет за собой разделку и переработку с получением большого количества побочных продуктов, значительная часть которых содержит функциональный биополимер коллаген – белок,

нашедший вследствие своих уникальных физико-химических свойств применение во многих отраслях промышленности.

Не так давно появились отечественные сведения о возможности получения коллагеновых субстанций из рыб внутренних водоемов [5,6,7], показавших определенные преимущества в области аллергенности, хранимости и стоимости сравнительно с морскими водоемами.

В рамках нашей работы дополнительно был проведен сравнительный анализ химических характеристик шкур следующих видов рыб – сома, сазана, щуки, толстолобика, горбуши, семги и сельди. От рыбы отделяли голову, хвост, плавники, очищали ее от чешуи, механическим методом снимали шкуру, вручную зачищали от прирезей мышечной ткани и жира, впоследствии промывали.

Сведения об общем содержании белковых веществ в шкурах были использованы в целях определения фракционного состава белков на базе их растворимости для оценки количественного содержания целевой щелочерастворимой фракции. Установлено, что в качестве преобладающей части представлены щелочерастворимые белки, наибольшее содержание которых отмечается в шкуре толстолобика, минимальное - в шкуре сельди.

Поскольку целевым веществом в сырье является коллаген, то необходимо было установить содержание аминокислоты оксипролина, являющейся структурным признаком коллагенов.

На основании комплексной оценки целевых химических характеристик состава шкур различных видов рыб как объектов для получения коллагеновых субстанций по степени предпочтения их можно разместить в убывающем порядке: толстолобик, щука, сазан, горбуша, семга, сельдь.

Для успешного получения коллагеновой пленки при применении пероксидно-щелочной смеси и уксусной кислоты в установленных режимах и условиях необходимо получить дисперсию из шкур рыб, обладающую определенными характеристиками. Далее полученный материал разбавляли дистиллированной водой и, с последующим равномерным распределением по пластиковой поверхности, проводили сушку

при температуре 40°C, без дополнительной конвекции, с принудительной циркуляцией воздуха и без нее. Для улучшения качества пленочного покрытия необходимо использование пластификатора — глицерина в количестве 10%.

Спецификой коллагеновых пленок как формовочного материала является то, что в процессе термообработки они полностью спекаются с поверхностью продукта, образуя корочку, придающую привлекательный внешний вид. Корочка запеченной коллагеновой пленки также позволяет укрепить форму изделия и снизить потери при термообработке и хранении.

Предварительными итогами нашей работы была подтверждена целесообразность использования рыбного сырья в качестве альтернативного источника коллагеновых белков при создании коллагеновых пленок. На основе проведенных исследований на темы количественного содержания белка и его фракционного состава в шкурах рыб, а также содержания оксипролина, жира и жирных кислот в качестве источника было предложено использовать шкуру толстолобика, обладающую наилучшими показателями.

Выявленные закономерности растворения коллагеновых белков шкуры под действием химических реагентов позволили обосновать условия получения коллагеновых дисперсий. Вдобавок в ходе эксперимента был установлен оптимальный баланс глицерина и сухих веществ в дисперсиях. Комплекс свойств рыбных коллагенов позволяет обосновать рациональные пути применения в качестве пищевой добавки, съедобных покрытий и в составе баз для косметических средств.

Список литературы

1. Коллаген в косметике для волос и лица. Достоинства и недостатки – URL: <http://nipponkea.com/kollagen> (дата обращения: 13.06.2022)
2. Различные виды коллагена– URL: <http://ru.inventiapt.com/AboutCollagen,16,Why-Native-Collagen.aspx> (дата обращения: 13.06.2022)

3. Ванюшкина, В. Натуральный коллаген – URL: <http://www.allseason.ru/publics/single/4472/5416> (дата обращения: 13.06.2022)
4. Батечко, С.А. Коллаген. Новая стратегия сохранения здоровья и продления молодости [Текст] / С.А. Батечко, А.М. Ледзевиров – Колечково, 2010. – 244 с.
5. Антипова, Л.В. Коллагены: источники, свойства, применение / Л.В.Антипова, С.А. Сторублевцев – Воронеж: ВГУИТ, 2014. – 512 с.
6. Дворянинова, О.П. Биотехнологический потенциал рыб внутренних водоемов: глубокая переработка и высокотехнологичные импортзамещающие производства: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук: 05.18.04, 05.18.07 / Дворянинова Ольга Павловна - Воронеж, 2013.- 508 с
7. Хаустова, Г.А. Разработка технологий глубокой переработки рыбного шкурсырья для получения коллагена, гиалуроновой кислоты и готовых кож : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук : 05.18.07 / Хаустова Галина Александровна - Воронеж, 2013.- 249 с.
8. Глотова, И.А. Получение функциональных дисперсных систем на основе коллагеновых белков: формализованный подход к описанию тепломассообменных процессов / Глотова И.А. Ряжских В.И. Галочкина Н.А. Макаркина Е.Н. Галочкин М.Н. // Фундаментальные исследования – 2012 – № 11-2 – с. 383-388
9. Пашенко, В.Л. Разработка технологии функционального продукта с применением коллагенового гидролизата / Пашенко В.Л., Сторублевцев С.А. // Фундаментальные исследования – 2011 – №4 – с. 127-135
10. Якубова, О.С. Разработка технологии получения ихтиожелатина из чешуи рыб: диссертация на соискание степени кандидата технических наук: 05.18.04 / Якубова Олеся Сергеевна. - Воронеж, 2006 – 206 с.

**РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА КУЛИНАРНОЙ
ПРОДУКЦИИ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ
ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ SOUS-VIDE**

Л.В. Антипова¹, З.Н. Хатко², А.С. Широкова

*¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

*²ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический
университет*

Производство мяса птицы неуклонно занимает все большую долю мирового потребления животного белка. В настоящее время в Российской Федерации прогрессивно развивается птицеводство. Активным спросом пользуются полуфабрикаты и кулинарные блюда из мяса индейки [9]. Индейку активно применяют в диетологии, лечебном питании, профилактическом, детском, а так же люди ведущие здоровый образ жизни [1]. Анализ научной литературы показывает, что минимально обработанная индейка – отличный источник белка, витаминов и минералов [8]. Мясо индейки по своему химическому составу является идеально сбалансированным, содержит больше белков и меньше жира, является гипоаллергенным [3]. При приготовление блюд из индейки традиционными способами тепловой обработки происходят большие потери питательных веществ, а так же массы.

Актуальным стоит задача разработки новых рецептов блюд из мяса индейки, с наименьшими потерями пищевой и энергетической ценности. Технологический потенциал мяса индейки, а также применение инновационного теплового оборудования позволит расширить ассортимент кулинарной продукции функционального назначения. Технология су-вид – (также су-вид, от франц. *sous-vide*, «под вакуумом») – приготовление пищи в герметично запаянных полимерных пакетах при низких температурах в течение длительного времени [2].

Цель – изучить влияние способов тепловой обработки на показатели качества филе индейки. Методы исследования: варка основным способом и варка при низких температурах по технологии sous-vide.

Технологические параметры представлены в таблицах 1 - 3.

Таблица 1 – Технологические параметры тепловой обработки филе индейки

Способ тепловой обработки	Продолжительность варки, мин.	Температура варки, *С	Соотношение мяса и жидкой фазы, %
Варка	46	100	70
Sous-vide	80	73	70

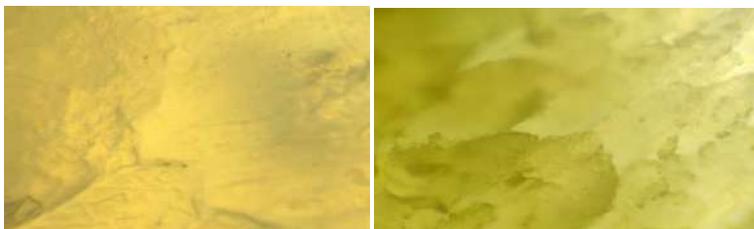
Таблица 2 – Изменения массы филе индейки до и после тепловой обработки [3]

Способ тепловой обработки	Масса образца, г		
	до тепловой обработки	после тепловой обработки	технологические потери
Варка	162	91	71
Sous-vide	168	110	58

Таблица 3 - Показатели варочной воды [3]

Способ тепловой обработки	Объем воды, л		Содержание сухих веществ в варочной воде, %
	до обработки	послеобработки	
Варка	5	4,650	1,53
Sous-vide	5	4,350	1,86

Микрофотоисследуемых образцов филе индейки представлено на рисунке 1.



а

б

Рисунок 1 - Микрофото филе индейки: а –до тепловой обработки;



в

г

после тепловой обработки: варка (в), sous-vide (г)

Низкотемпературная варка помогает получить готовый продукт с хорошими потребительскими свойствами: улучшается вкус, консистенция внешний вид, форма, сохраняются все питательные вещества благодаря отсутствия контакта с водой[6].

Блюдо «Индейка отварная с гарниром» приготавливали по технологии sous-vide, согласно рецептуре, приведенной в таблице 4.

Таблица 4 – Рецептура блюда «Индейка отварная с гарниром» приготовленная по технологии sous-vide»

Наименование сырья и продуктов	Расход сырья и продуктов на 1 порцию, г	
	брутто	нетто
Филе индейки	234	172
Масса отварного филе	-	125
Гарнир № 765	-	150
Соус № 844	-	75
Выход:	-	350

Готовый образец филе индейки представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Филе индейки, приготовленное по технологии sous-vide

В результате после процесса тепловой обработки по технологии sous-vide волокна мяса индейки остаются наиболее целостными, обладают идеальным вкусом и консистенцией благодаря отсутствию контакта с водой. После варки традиционным способом ткани мяса более рыхлой и распадающейся консистенции [4,7]

Согласно данным полученным после проведения исследования можно подчеркнуть что технологический процесс приготовления кулинарной продукции по технологии sous-vide показывает преимущественные показатели качества филе индейки. В результате такого способа приготовления филе практически полностью сохраняет все питательные вещества, вкус, сочность, свежесть, цвет, внешний вид, мягкую и эластичную структуру мяса, наименьшие потери веса. Полученная новая кулинарная продукция несет оздоровляющую направленность[5] и будет востребована в сети предприятий общественного питания.

Список литературы

1. Ахмадова К.К., Чернова Е.В. О целесообразности использования мяса индейки в производстве кулинарной продукции диетического и функционального назначения. \ НАУКА РОССИИ: ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ.\-2017

2. Ахмадова К.К., Чернова Е.В., Феденишина Е.Ю., Влияние технологии Sous-vide на качество и безопасность кулинарной продукции из филе индейки.

3. Долматова И.А., Быстрова А.А., Вавилова Н.А. Органолептические и физико-химические показатели качества блюд из мяса индейки, приготовленных в пароконвектомате. - Молодой ученый, 2016. №12. С. 252-255.

4. Долматова, И. А., Миллер Д. Э., Курочкина Т. И., Быстрова А. А. Сохранение пищевой ценности блюд из мяса птицы - Молодой ученый, 2015. № 23. С. 133-137.

5. Покровский, А. А. Биохимические обоснования разработки продуктов повышенной биологической ценности / А. А. Покровский // Вопросы питания. -1964. - № 5. - С. 3-17.

6. Ребезов М.Б., Полтавская Ю.А., Нагибина В.В. Ребезов Я.М. Разработка функциональных продуктов в мясной промышленности [Текст] / Техника и технология пищевых производств. тез. докл. XМеждународ. науч.-техн. конф. - Могилев: Могилев. гос. ун-т продовольствия, 2015. С. 147.

7. Хатко З.Н., Широкова А.С., Геворкян А.А., Навасардян Н.Х, Влияние способов тепловой обработки на показатели качества филе индейки, 2020 г.

8. Stephen M. Lonergan, ... Dennis N. Marple, Processing and production of sausage products in Animal Science and Meat Production Technology (Second Edition), - 2019.

9. Y.M Rebezov, M.F Khayrullin , T.I Bezhinar , O.V Zinina, T.I Sereda and E.E Drapeko, Technological solution for turkey meat processing .-2020

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ОТРАСЛЕВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ С УЧЕТОМ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

О.Г. Стукало, А.И. Кобзев, К.А. Цуканова

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Российский рынок мяса характеризуется возобновлением роста производства мяса в России. В 2000-2021 гг. наблюдалось устойчивое наращивание объемов производства мяса в РФ. При этом в 2021 г. отмечалась некоторая стагнация показателей - темпы прироста ощутимо замедлились (рисунок 1).

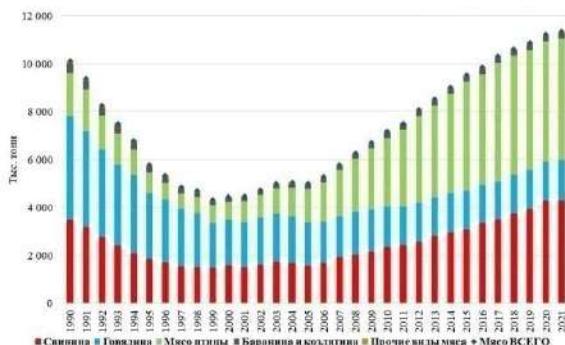


Рисунок 1 – Динамика производства мяса по виду в России в 1990-2021 гг. (в убойном весе), тыс. т

В 2022 г. темпы роста производства мяса в РФ возобновились до отметок прошлых лет.

Увеличение экспортных поставок мяса и мясoproдуктов наблюдается в 2021 г.

Несмотря на общее сокращение поставок, в январе-июне 2022 г., отмечается рост экспорта по отдельным позициям. Так,

выросли объемы отгрузок говядины и мяса птицы (как куриного мяса, так и мяса индейки).

Россия остается достаточно импортозависимой в таком сегменте, как производство говядины. В рыночных условиях, отмечается спрос конечного потребителя на данный вид мяса продолжает падать.

Импорт мяса птицы в текущем периоде значительно снизился, но вырос импорт свинины. Данная ситуация была прогнозируемой из-за обнуления пошлин для ввоза 100 тыс. т свинины в первом полугодии 2022 г. Ожидается, что во II полугодии 2022 г. импорт свинины и птицы в Россию снизится, поскольку период действия нулевых пошлин закончится, и рынок будет насыщен свининой собственного производства, ввиду снижения экспорта и падения реальных доходов населения. Рост поставок говядины не ожидается по той же причине – снижения платежеспособности конечного потребителя. Импорт в основном будет направлен на удовлетворение спроса со стороны мясоперерабатывающих предприятий.

В мясоперерабатывающей отрасли, в связи с удорожанием производства колбасной продукции, премиальные виды колбас будут выпускаться в меньшем объеме, так как спрос на них тоже снизится. Заметно, что конечный потребитель начинает входить в режим экономии, находясь под давлением кризисных проявлений.

В 2022 г. в России ожидается рост урожая большинства видов зерновых и масличных. Это окажет влияние на уровень цен на корма.

Динамику производства основных видов мяса в России в I квартале 2010-2022 гг. представим наглядно на рисунке 12.

Увеличение потребления мяса, которое наблюдалось по итогам I квартала этого года, возникло из-за роста потребления свинины – цены на нее росли не так активно, как на говядину и мясо птицы.

Производство говядины не растет, так как мясное скотоводство в России – достаточно дорогой сегмент. Производство баранины, оно также не увеличивается. Характерно, что 65% производства этого вида мяса

сосредоточено в хозяйствах населения. С 2015 г. объем производства снизился на 10% и фактически вернулся к показателям 2010 г.

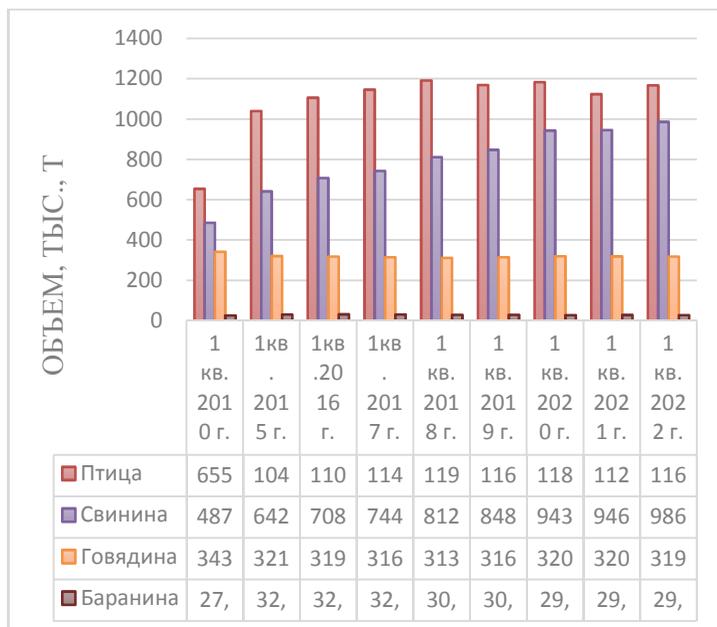


Рисунок 2 - Динамика производства основных видов мяса в России в I квартале 2010-2022 гг.

В настоящее время у российского мясного бизнеса есть все возможности и потенциал для роста, особенно в экспортных поставках за рубеж. Самое важное на данный момент – преодолеть возникшие риски, не останавливать реализацию инвестпроектов. Необходимо укреплять позиции, увеличить покрытие и развивать партнерство с дружественными государствами. Кроме того, нужно искать пути для снижения издержек, себестоимости производства, за счет стоимости кормов, что возможно только в случае импортозамещения ключевых кормовых ингредиентов.

**УПРАВЛЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСБНОСТЬЮ
МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА
ОСНОВЕ ПРОГНОЗОВ СЫРЬЕВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Н.М. Шатохина, Т.С. Саубанов, К.А. Цуканова

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Эффективное функционирование мясоперерабатывающих предприятий зависит от интенсивности развития предприятий, занимающихся выращиванием скота и птицы, составляющих сырьевую базу. В 2022 г. темпы роста производства мяса в РФ возобновились до отметок прошлых лет. По итогам января-июня 2022 г. производство мяса всех видов в хозяйствах всех категорий в убойном весе, по расчетам АБ-Центр, основанных на данных Росстата о производстве в живом весе, составило 5 441,0 тыс. т, что на 4,6% (на 241,1 тыс. т) больше, чем за аналогичный период 2021 г. Весь прирост обеспечен за счет свинины (+5,7%) и мяса птицы (+5,8%). Производство говядины, баранины и козлятины, прочих видов мяса, напротив, сократилось (рисунок 1).

По итогам 2022 года объем производства мяса в России увеличился на 3,5%. По оценкам экспертов, в следующем году рост производства продолжится и составит не менее 3%. По итогам 10 месяцев 2022 года потребление свинины увеличилось примерно на 8% и приблизилось к показателю 30 кг на человека в год. Главный тренд на 2023 год в свиноводческой отрасли – это дальнейший рост производства, который прогнозируется до 5%, исходя из инвестиций, сделанных в 2019–2021 годах.

По импорту в данном сегменте изменений не ожидается. Дальнейший рост объемов экспорта российской свинины возможен только при условии открытия рынка Китая, так как на других доступных рынках, отечественное сырье занимает лидирующие позиции.

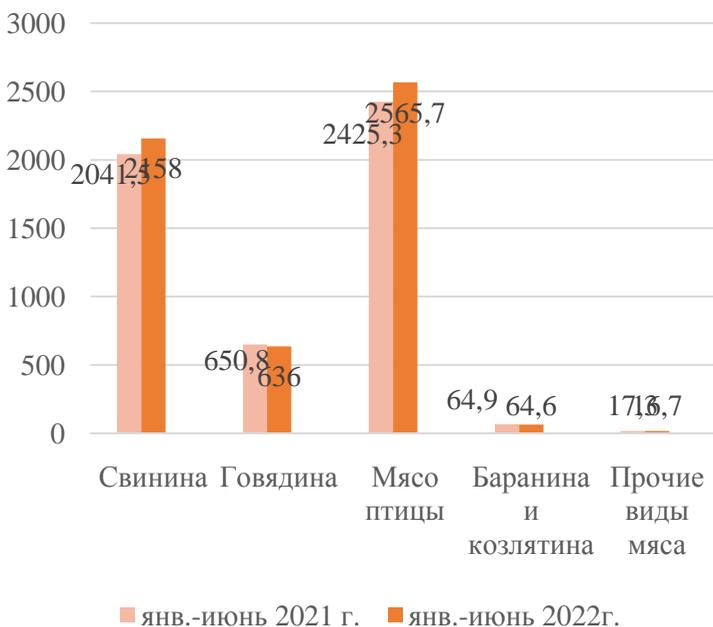


Рисунок 1 – Производство мяса по видам в России (в убойном весе) в хозяйствах всех категорий за январь-июнь 2021-2022 гг., тыс. т

Производство говядины в России зависит от молочного скотоводства, в отрасли отмечаются две основные влияющие на нее тенденции: быстрый рост подотрасли мясного скотоводства и снижение поголовья молочного стада в личных подсобных хозяйствах и сельхозорганизациях.

В сегменте мясного скотоводства, ожидается в ближайшие 2 года дальнейший прирост поголовья и производства, в том числе в крестьянско-фермерских хозяйствах, являющихся основой производства говядины. Необходимо отметить, что потребление говядины падает в связи с доступными ценами на свинину и мясо птицы. По данным Росстата, потребление говядины – более 14 кг на человека в год, а мировой показатель составляет 9 кг на человека.

Прогнозируется, что производство говядины будет находиться на уровне прошлых лет. Россия – одна из немногих стран, где до текущего года производство говядины каждый год увеличивалось. Растет средний вес скота на убой, что при снижении числа поголовья и увеличении доли мясного скота позволит производству оставаться на том же уровне.

Импорт в следующем году, учитывая планы по льготам для поставок импортной говядины, будет находиться на уровне 2022 года. Объемы экспорта ограничиваются обостряющейся конкуренцией на мировом рынке.

Ключевыми понятиями для развития птицеводства в России сегодня и на перспективу являются два показателя: эффективность и биобезопасность. Получить высокие показатели продуктивности и качественную продукцию можно только от здоровой птицы. Одна из основных задач на 2023 год – это частичное замещение импортных вакцин. В планах на 2023 год дальнейшее наращивание производства мяса птицы, улучшение и расширение ассортимента продукции.

По данным Росптицесоюза, за 2022 год прирост по производству мяса птицы составляет 5,2% (общий объем валового производства — 5,2 млн. тонн мяса птицы в убойной массе). Важнейшей задачей на 2023 год является замещение импорта племенной продукции. Также задача на 2023 год – увеличение экспорта продукции. Сейчас поставки российского мяса птицы и яиц идут в 17 стран. В 2022-м Россия экспортировала 320 тыс. тонн мяса птицы и 600 млн. пищевых яиц.

Таким образом, в условиях нестабильности экономики, изменений в конкурентной среде с целью поддержания эффективной и прибыльной деятельности предприятия особое внимание должно уделяться повышению его конкурентоспособности. Для мясоперерабатывающих предприятий АПК одним из эффективных инструментов является качество сырьевого обеспечения, которое должно отвечать запросам производства социально-значимых продуктов питания для обеспечения продовольственной безопасности в рассматриваемом сегменте.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Л.В. Лебедева, А.Е. Колтунова, К.А. Цуканова

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Молочная отрасль имеет критическую важность для российской экономики и населения страны. В самой отрасли и сопряженных с ней работает более 21 тыс. предприятий, занято свыше 1,2 млн. человек, продукция отрасли составляет до 15% от оборота розничных сетей.

На сегодняшний день Россия – один из крупнейших в мире производителей молока и молочной продукции, однако имеет сравнительно низкую долю товарного молока в общем объеме производства – 57%, а по продуктивности поголовья проигрывает развитым странам более чем в 2 раза.

В 2021 г. рынок молочных продуктов в целом не показал ни роста, ни падения. Стагнация на молочном рынке произошла из-за снижения реальных доходов населения вследствие пандемии, что помешало покупателям увеличить объем потребления, а резкого падения спроса не произошло, т.к. молочные продукты - товары первой необходимости покидают потребительскую корзину в последнюю очередь.

Рост в 2021 г. продемонстрировали всего две категории - сливки и сыры, они прибавили 8,4% и 2,4% соответственно, при этом положительную динамику сырной категории в основном обеспечили творожные сыры.

В 2022 г. в связи со сложившейся ситуацией, высоким уровнем инфляции и возможным ростом безработицы вероятно падение продаж на молочном рынке в целом.

Сейчас на прилавках можно обнаружить свыше 150 наименований молока, кефира, йогуртов и других молочных

продуктов. Однако, нельзя говорить о равномерности их потребления россиянами. Приведенные ниже данные показывают специфическую структуру потребления молочных продуктов в России (рисунок 1).

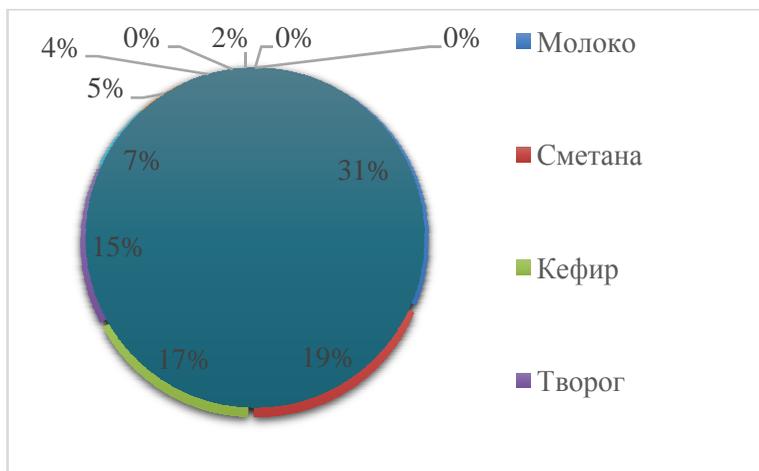


Рисунок 1 – Специфика потребления молочных продуктов в России

Таким образом, наибольшей популярностью среди россиян пользуются молоко, сметана, кефир и творог.

По выработке молока Воронежская область на первом месте в ЦФО: воронежские сельскохозяйственные организации произвели 853,0 тыс. т этой продукции — на 6,4% больше, чем в 2020 г.

В результате изменения внешнеполитической ситуации в нашей стране, резкого роста курса иностранных валют и многочисленных обращений молочных предприятий к нашей организации с целью приобретения отечественных бактериальных концентратов для замены импортных заквасок прямого внесения стало понятно, что в молочной промышленности возникли серьезные.

Сегодня государство намеренно поддержать молочную отрасль в такой непростой период, власти намерены выделить

АПК 10 млрд. р. на закупку кормов, для перерабатывающей отрасли разрабатывается меры поддержки.

Тенденции в потреблении молочной продукции в 2022 г. смещаются в сторону более доступных категорий под влиянием снижения доходов населения на фоне роста цен и повышенных темпов инфляции. В подобных условиях наиболее вероятно ослабление спроса на современные молочные категории и молокоемкие группы продукции. Одновременно сохраняется и местами растет спрос на традиционные категории молочной продукции и молкосодержащие продукты с ЗМЖ.

В январе-мае 2022 г. импорт молочной продукции снизился на 14% относительно аналогичного периода прошлого года.

В январе-мае 2022 г. экспорт молочной продукции замедлился: вывезено 381 тыс. т МЭ, что на 5% ниже уровня того же периода 2021 г., на сумму 187 млн. долл. (+4%). Сокращение объема экспорта обусловлено осложнением внешнеполитической ситуации, снижением конкурентоспособности российской продукции из-за укрепления рубля. Доля отгрузок в страны дальнего зарубежья снизилась с 14% (2021 г.) до 10%.

В первой половине 2022 г. уровень доходности в сырьевом секторе практически восстановлен. Дальнейший рост себестоимости будет оказывать поддержку цене, ограничивающим фактором при этом выступит платежеспособный спрос и импорт из Белоруссии и стран Латинской Америки.

Операционная себестоимость производства молока в июне 2022 г. превышала уровень того же периода 2021 г.

В 2022 г. россияне стали потреблять более доступные молочные продукты. Это происходит под влиянием снижения доходов населения на фоне роста цен и повышенных темпов инфляции. В начале года наиболее выраженной стала тенденция замещения в рационе отдельных дорогостоящих категорий кисломолочной продукции (в том числе йогурты, сметана), а также творога более доступным питьевым молоком.

УДК 51-74: 664.1

РАСЧЕТ УПУЩЕННОЙ ВЫГОДЫ В СВЕКЛОСАХАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Н.Г. Кульнева

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Исследование эффективности переработки сахарной свеклы в конечный продукт базируется на системном статистическом анализе технологических показателей производства сахара, позволяющем выявить скрытые зависимости и резервы применяемой технологии для нахождения оптимальных уровней показателей и подсчета существующих потерь.

Анализ исходных данных проводили в среде компьютерной программы Statistica 6.1. Из совокупности технологических показателей за три производственных сезона были выведены наиболее существенные парные корреляционные зависимости (табл. 1).

Установлено, что корреляционные зависимости для некоторых пар по годам существенно различаются. Это свидетельствует о появлении в системе факторов, нарушающих взаимосвязь входных и выходных параметров, например, несоответствие технологического режима качеству сырья или полупродуктов, несоблюдение установленного регламента, простои и др. Поэтому принято решение сгруппировать первичные данные в один временной период, что позволит достичь высокого уровня корреляции и получить адекватные уравнения регрессии (табл.2).

Таблица 1 – Парные корреляционные взаимозависимости чистоты по годам: 2017 -1; 2018 – 2; 2019 - 3

Показатели чистоты по годам		Чистота по годам											
		свекловичного сока			диффузионного сока			очищенного сока			сиропа		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
свекловичного сока	1	1			0,95			0,38			0,7		
	2		1			0,95			0,71			0,75	
	3			1			0,22			0,23			0,38
диффузионного сока	1	0,95			1			0,43			0,78		
	2		0,95			1			0,75			0,77	
	3			0,22			1			0,71			0,58
очищенного сока	1	0,38			0,43			1			0,86		
	2		0,71			0,75			1			1	
	3			0,23			0,71			1			0,92
сиропа	1	0,7			0,78			0,86			1		
	2		0,75			0,77			1			1	
	3			0,38			0,58			0,92			1

Таблица 2 – Сводная матрица парных корреляций чистоты соков

Показатели	Чистота свекловичного сока	Чистота диффузионного сока	Чистота очищенного сока	Чистота сиропа
Чистота свекловичного сока	1	0,95	0,65	0,77
Чистота диффузионного сока	0,95	1	0,67	0,82
Чистота очищенного сока	0,65	0,67	1	0,95
Чистота сиропа	0,77	0,82	0,95	1

По результатам сводной таблицы показателей чистоты построены диаграммы рассеяния (рис. 1-3), линия тренда на которых получена методом взвешенных наименьших квадратов. С использованием диаграммы рассеяния рассчитаны уравнения регрессии для определения оптимальных значений чистоты диффузионного и свекловичного соков: чистота свекловичного сока 87,32 %, диффузионного сока 88,77 %. Оптимальное значение выходного параметра соответствует максимальному значению входного, что позволяет в перспективе получить максимальную чистоту сиропа.

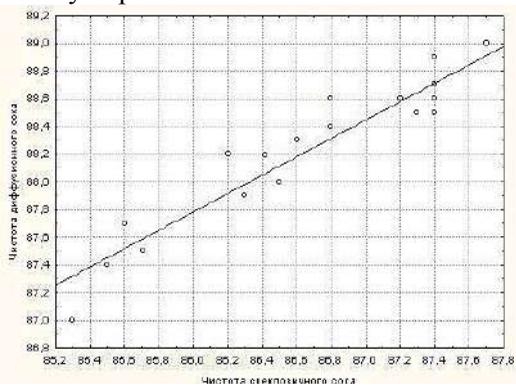


Рис. 1 – Диаграмма рассеяния: чистота свекловичного сока - чистота диффузионного сока: $Y = 30,7018 + 0,6637 * X$

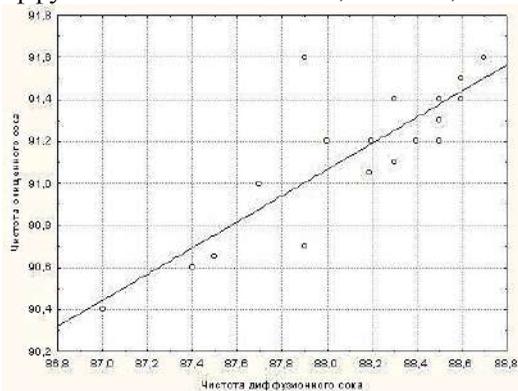


Рис. 2– Диаграмма рассеяния чистоты диффузионного сока и очищенного сока: $Y = 36,3288 + 0,622 * X$

В результате математической обработки данных построена модель, отражающая суммарное влияние трех факторов – чистоты свекловичного, диффузионного и очищенного соков на чистоту сиропа: $\text{сир} = 4,664299 + 0,404782 * \text{Ч}_{\text{диф.сока}} - 0,078735 * \text{Ч}_{\text{свек.сока}} + 0,632262 * \text{Ч}_{\text{очищ.сока}}$

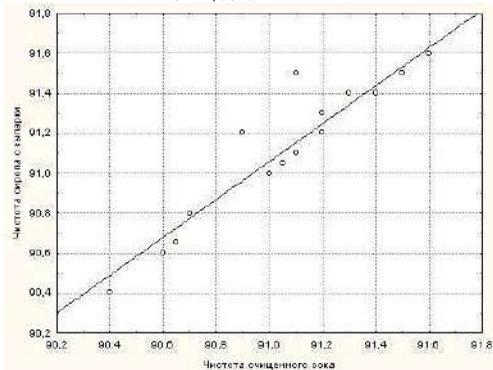


Рис. 3 – Диаграмма рассеяния чистоты очищенного сока и сиропа: $Y = 4,7056 + 0,9489 * X$

При выведенных ранее оптимальных значениях чистоты диффузионного и свекловичного сока 88,77 % и 87,32 % соответственно чистота сиропа составляет 91,65 %. Результаты сходимости фактических и расчетных значений представлены на рис. 4.



Рис. 4 – Эмпирический и аналитический ряды трехфакторной модели чистоты сиропа, %

Далее задача исследования сводится к построению математической зависимости итогового показателя – чистоты сиропа – от основных параметров, характеризующих начальную стадию переработки свеклы. Предыдущая модель учитывала только чистоту соков, поэтому целесообразно включить в нее показатели качества сырья: длину 100 г стружки и процент брака в свекловичной стружке. Такой подход позволит учесть и количественную, и качественную стороны процесса.

Регрессионная модель зависимости чистоты сиропа от чистоты диффузионного, свекловичного соков, длины 100 г стружки и процента брака имеет следующий вид (уровень корреляции расчетных значений и фактических составил 0,7498):

$$Ч_{\text{сир}} = 29,9 + 0,06 * Д_{\text{стр}} - 0,34 * ПБ + 0,44 * Ч_{\text{диф.сока}} + 0,27 * Ч_{\text{свек.сока}}$$

где $Д_{\text{стр}}$ – длина 100 г стружки, ПБ - % брака стружки.

На рис. 6 показаны фактические и расчетные значения для чистоты сиропа по декадам в сезон 2017 года.

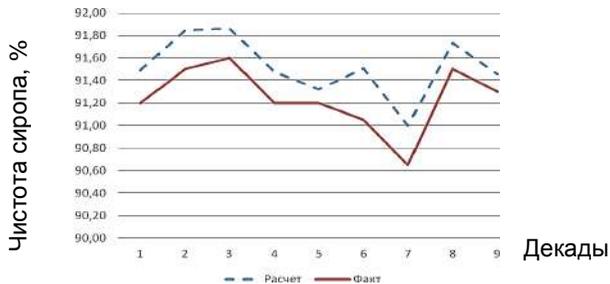


Рис. 6 – Чистота сиропа фактическая и расчетная по декадам, %

На основе полученных данных можно оценить размеры упущенной выгоды за три производственных сезона.

Исходя из особенностей переработки свеклы в сахар, принимаем, что увеличение чистоты сиропа на 1 % увеличивает выход сахара на 0,25 %. Пониженная фактическая чистота сиропа по декадам на 0,2-0,5 % по сравнению с достижимой (расчетной) приводит к недополучению выхода сахара в целом по производственному сезону на 0,5 %. Для среднего сахарного завода производственной мощностью 6000 т переработки свеклы в сутки в абсолютном выражении это составит 2775,6 т сахара.

УДК 543:625.717

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КОФЕИНА
В РАЗЛИЧНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ НАПИТКАХ**

*Н.Я. Мокшина¹, А.В. Полтева², О.А. Пахомова²,
Д.А. Нечепоренко¹*

*¹ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия им. проф.
Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Воронеж, Россия
²ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет
им. И.А. Бунина», Елец, Россия*

В современном мире скоростей и высоких эмоциональных перегрузок применение природных стимуляторов становится весьма актуальным. В последние годы заметное распространение получили алкогольные и безалкогольные энергетические напитки. В их состав входят витамины, аминокислоты, углеводы, а также кофеин, обеспечивающий тонизирующий эффект.

Кофеин обладает свойством ингибиторов респирации, которые вызывают гипоксию тканей организма, в том числе и мозга, что влечет за собой снижение кровообращения. Поэтому необходимость контроля содержания кофеина в продуктах питания является важным фактором сохранения здоровья населения.

С целью разработки экспрессной и эффективной методики определения содержания кофеина в напитках нами предлагается электрофоретический способ, который осуществляли на приборе «Капель-105М» с применением источника высокого напряжения положительной полярности со встроенным фотометрическим детектором ($U = +25$ кВ, $t = 40$ °С, $\lambda = 240$ нм). При оптимизации условий электрофоретического определения кофеина подбирали оптимальный состав буферного раствора, тип и концентрацию мицеллообразователя, влияющую на разделяющую способность буферного раствора в режиме мицеллярной электрокинетической хроматографии.

В работе проанализированы следующие энергетические напитки: DriveME («ООО ПепсиКо»), «100 KWTEnergyBerry» (ООО «Объединенные пензенские водоточные заводы»), GORILLA (ООО «Объединенные пензенские водоточные заводы»), Black Monster Energy Ultra (ООО «Кока-Кола Эйчбиси Евразия»), TURBOENERGY (ООО «Аквалайф»). Получены электрофореграммы всех исследованных напитков, в табл.1 представлено содержание кофеина, заявленное производителем и найденное в ходе анализа. Методом «введено – найдено» установлено, что погрешность определения кофеина в энергетических напитках не превышает 5%, метрологические показатели определения алкалоида приведены в табл. 2.

Таблица 1. Определение кофеина в энергетических напитках

Марка напитка	Содержание кофеина (заявлено производителем), мг/100 мг	Найдено кофеина, мг/100 мг
100 KWT	30	28,0
<i>GORILLA</i>	30	28,7
<i>Drive ME</i>	30	27,4
Black Monster Energy Ultra	не более 30	30,0
<i>TURBO ENERGY</i>	30	26,1

Таблица 2. Метрологические характеристики определения кофеина; $n = 3$, $P = 0,95$

Введено, мг	Найдено, мг	S	$\Delta\bar{x} = \frac{t_{p,f} \cdot S}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm \frac{t_{p,f} \cdot S}{\sqrt{n}}$
5,00	4,90	0,16	0,30	4,90±0,30
50,0	49,9	0,20	0,4	49,9±0,4

Во всех проанализированных напитках, кроме «Black Monster Energy Ultra», содержание кофеина несколько меньше заявленного, однако оно находится в допустимых пределах и является безопасным для употребления напитков.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИИ ПИЩЕВЫХ ГИДРОКОЛЛОИДОВ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ТЕРМОСТАБИЛЬНОЙ ФРУКТОВО-ЯГОДНОЙ НАЧИНКИ

А.А. Петрова, Е.В. Алексеенко

*Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Российский биотехнологический университет»,
Москва, Россия*

В современном мире кондитерские предприятия вырабатывают изделия широкого ассортимента, которые различаются по рецептурному составу, типу, технологии производства и потребительским характеристикам. Особой популярностью и большим покупательским спросом пользуются мучные кондитерские изделия с разнообразными начинками. Различные фруктово-ягодные и сливочные начинки, конфитюры, кремы и джемы широко применяют как для наполнения внутренней полости изделия, так и для декоративной отделки наружной поверхности с целью придания им привлекательного для потребителя внешнего вида.

При внедрении в массовое производство и отработке технологий сложных кондитерских изделий, содержащих в своем составе различные начинки, производители уделяют большое внимания функционально-технологическим, структурно-механическим и органолептическим свойствами таких начинок.

Однако, большинство начинок, при условии их введения в сырое тесто, под действием высоких температур теряют свои первоначальные органолептические, реологические и технологические свойства и становятся текучими. Именно поэтому, для сохранения первоначальных свойств начинок при воздействии высоких температур, актуальны термостабильные начинки.

Термостабильные начинки отличаются выраженной желейной консистенцией и изготавливаются по специальным технологиям с применением особых структурообразующих компонентов. Температура плавления термостабильных начинок выше 200°C с градицией температуры от 200°C на поверхности до 115°C внутри. Начинка не растекается на горизонтальной поверхности, не меняет форму, остается прозрачной, не теряя своих физических и органолептических показателей.

Для создания широкого ассортимента начинок в пищевом производстве активно используются гидроколлоиды и их комбинации. Благодаря своему разнообразию действия на отдельные факторы, гидроколлоиды являются универсальными пищевыми ингредиентами, способными влиять на структурно-механические и реологические свойства пищевых систем с целью формирования заданной консистенции или текстуры продукта. Отличительной особенностью использования гидроколлоидов служит дополнительная функциональность с позиции здоровья потребителя – снижение калорийности продуктов питания и обогащение их пищевыми волокнами.

В связи с этим, обоснование функциональной эффективности применения гидроколлоидов и их комбинаций в технологии термостабильных начинок для кондитерских изделий является актуальной.

Термостабильные свойства начинки формируются благодаря применению различных структурообразующих компонентов. Готовые термостабильные начинки должны обладать следующими свойствами: выраженным цветом, ароматом и вкусом; плотной желеобразной равномерной консистенцией; сохранением структуры при перемешивании; характерным отливом от тары; отсутствием синерезиса в процессе хранения.

Основным сырьем для производства фруктово-ягодных термостабильных начинок являются: пектинсодержащее пюре, ягоды, гидроколлоиды различной природы (пектин, крахмал, геллановая камедь), сахар белый, вода, регуляторы кислотности.

При конструировании фруктово-ягодной начинки в работе использовали яблочное пюре и ягоды вишни, в качестве пищевых

гидроколлоидов - модифицированный кукурузный крахмал, цитрусовый пектин, геллановую камедь. Приготовление термостабильных начинок осуществляли в условиях лаборатории с использованием Thermomix.

Технология получения модельных образцов термостабильных начинок включала следующие стадии: подготовка сырья (дефростация пюре, ягод); приготовление рецептурной смеси; нагрев до 100°C; выпаривание (концентрирование); охлаждение до 80°C; добавление вкусоароматических веществ, кислот и консервантов; фасовка; охлаждение.

Проведен комплекс исследований по созданию композиций пищевых гидроколлоидов, обеспечивающих получение термостабильной фруктово-ягодной начинки. Гидроколлоиды применяли в комбинациях крахмал-пектин- геллановая камедь в различных количественных соотношениях 0,3-2,5% к массе готового продукта.

Термостабильность модельных систем начинок оценивали по индексу термостабильности (BI), который определяли следующим образом: на лист пергаментной бумаги помещали металлическое кольцо диаметром 35мм и внутрь кольца наносили образец, затем кольцо удаляли и запекали образец в духовке при двух разных температурах 190°C и 220°C в течение 10 минут, а затем давали остыть. После измеряли диаметр деформации образца начинки и рассчитывали индекс термостабильности (BI) по формуле (1):

$$BI = 100 - \frac{d_{\text{послевыпечки}} - d_{\text{до выпечки}}}{d_{\text{до выпечки}}} * 100\%, (1)$$

Индекс термостабильных начинок лежит в пределах от 90 до 100%, начинки с относительной термостабильностью – 70-90%.

На основании проведенных исследований определены комбинации пищевых гидроколлоидов и разработаны рецептуры фруктово-ягодных наполнителей с их применением с индексом термостабильности 75,0 – 87,5%.

Дана характеристика фруктово-ягодным начинкам по органолептическим и физико-химическим показателям.

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ
РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ
ЭКСПЕРИМЕНТА**

Е.В. Иночкина, М.А. Яренков

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический
университет», Краснодар, Россия*

В КубГТУ, на кафедре Общей математики, выполняются исследования по оптимизации процессов обезвоживания пряно-ароматического и лекарственного растительного сырья с использованием методов математического планирования эксперимента. Сухие растительные продукты длительного хранения в последние годы стали занимать значительный сегмент рынка.

В нашей стране и мировой практике продолжают ранее начатые исследования по теоретическому обоснованию кинетических зависимостей тепломассообменных процессов, происходящих в период удаления влаги из растительного сырья.

Цель исследований заключалась в обосновании рациональной технологии режимов обезвоживания, в зависимости от видов обрабатываемого сырья и назначения полученных пищевых добавок для повышения пищевой и биологической ценности продуктов питания.

Достижение поставленной авторами цели оказалось возможным с помощью решения задач по нестационарному массообмену, выбору видов сырья для получения пищевых добавок целевого назначения, подбора сушильного оборудования, исследования физико-химических свойств полученных добавок и обогащенных ими продуктов.

При выполнении исследований применялись методы математического планирования и системного анализа. Оценку качественного состава сырья, экстрактов и обогащенных

продуктов питания осуществляли методами газохроматографического анализа, тонкослойной хроматографии и спектрометрического анализа.

Теоретическое обоснование процесса массовлагопереносавнутри частиц растительного сырья, дано с использованием уравнения Колмогорова.

Проанализируем термодинамические процессы, происходящие в сушильной СВЧ-установке. Изменение концентрации удаляемой влаги в цилиндрической сушильной установке описывается уравнением Фурье–Кирхгофа

$$\frac{\partial C}{\partial t} + \omega \frac{\partial C}{\partial z} = \frac{D}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial C}{\partial r} \right) \quad (1)$$

где t – продолжительность процесса сушки; r , z – координаты системы; D – коэффициент диффузии; ω – скорость извлечения влаги.

При организации пульсационного способа, скорость удаления влаги представляет собой периодическую составляющую, но может иметь и косинусоидальную форму:

$$\omega = \omega_0 (1 + A \cos \omega t) \quad (2)$$

Определяющее значение имеет форма СВЧ-импульса воздействия на обрабатываемое сырье.

В случае перехода в (1) к безразмерным координатам получаем преобразование:

$$\begin{aligned} \tau = F_0 = \frac{t_v}{R^2 \text{Pr}_D} = \frac{Dt}{R^2}; \quad X = \frac{1}{\text{Pe}_D} \frac{z}{R}; \\ \rho = \frac{r}{R}; \text{Pe}_D = \frac{2R\omega_0}{D}; \quad \text{Sh} = \frac{wA}{\omega_0} \end{aligned} \quad (3)$$

где τ – температура процесса обезвоживания, $F_0 = \frac{a_0 \tau}{v^2}$ – число Фурье, ρ – плотность сырья.

Принимаем граничные условия 1-3 рода, предполагающие непроницаемость оболочки сушильной цилиндрической колонны:

$$\left. \frac{\partial C}{\partial r} \right|_{r=R} = 0, \quad (4)$$

Можно также задаться условием симметрии поля концентрации по оси установки:

$$\left. \frac{\partial C}{\partial r} \right|_{r=0} = 0, \quad (5)$$

Если предположить начальное условие концентрации влаги в сырье, как:

$$C(r, z, 0) = C_0 \quad (6)$$

то условием первого рода с концентрацией влаги на входе $C(r, 0, \tau) = C_n$ или выходе $C(r, l, \tau) = C_b$ (здесь l – длина сушильной установки).

В этом случае уравнение примет вид:

$$C(r, 0, \tau) = \varphi(\tau) \quad (7)$$

Представляющую собой концентрацию влаги в исследуемом объекте как функцию времени.

Таким образом, мы выявили, как взаимосвязаны классические критерии и уравнение пульсирующего СВЧ-поля:

$$Nu_D = f(Re_D, Re_n, Re_0, Sh, F_0, Pr_D), \quad (8)$$

где Nu_D , Re_D , Sh , F_0 и Pr_D — известные критерии Нуссельта, Прандтля, Пекле, Струхаля, Re_n , Re_0 и Фурье – критерии Рейнольдса, вычисляемые по скорости удаления влаги из высушиваемого сырья с помощью пульсационного СВЧ-поля.

Таким образом, при пульсационном СВЧ-способе удаления влаги из исследуемого сырья, интенсифицируется гидродинамическая возможность сушильной колонны.

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

О. Л. Ладнова¹, А. В. Казаков¹, В.П. Корячкин²

¹ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при президенте Российской Федерации» Среднерусский институт управления – филиал, Орел, Россия

²ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева, Орел, Россия

Высокая распространенность глютен-ассоциированной патологии в мире сделала необходимость соблюдения безглютеновой диеты актуальной проблемой для значительной части населения практически во всех уголках земного шара. Необходимость соблюдения безглютеновой диеты – обязательное условие и единственный способ успешного лечения заболеваний, связанных с непереносимостью глютена. В связи с этим привлекают внимание вопросы качества безглютенового питания в плане нутритивной полноценности, разнообразия ассортимента безглютеновых продуктов, их доступности для населения.

Целью данной работы является разработка безглютеновых композиций и изучение их технологических свойств и пищевой ценности.

В качестве объектов данного исследования выступают безглютеновые композиции на основе продуктов переработки растительного сырья. В состав первой безглютеновой композиции входит мука из гречки (66,7 %), мука из льна (8,3 %), отруби кукурузные (8,3 %), сыворотка творожная сухая (16,7 %). В состав второй безглютеновой композиции входит мука из гречки (47,5 %), мука из риса (19,1 %), мука из льна (8,3 %), отруби кукурузные (8,3 %) и сыворотка творожная сухая (16,7 %).

Так как продукты переработки круп и другое порошкообразное сырье, применяемое в композициях обладает различным химическим составом определяли водоудерживающую способность (ВУС). Исследование ВУС безглютеновых композиций производили путем взвешивания несвязанной воды после центрифугирования раствора, содержащего анализируемый образец и воду. Продолжительность центрифугирования составляла 5 минут, скорость – 1000 об/мин. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты исследования водоудерживающей способности безглютеновых композиций

Наименование	Исследование с холодной водой (Т=20°С)		Исследование с горячей водой (Т=90°С)	
	ВУС, г воды на 1 г порошка, сразу	ВУС, г воды на 1 г порошка, через 5 минут	ВУС, г воды на 1 г порошка, сразу	ВУС, г воды на 1 г порошка, через 5 минут
Безглютеновая композиция №1	1,50	1,50	2,46	2,60
Безглютеновая композиция №2	1,19	0,97	3,27	3,65

На основании результатов исследования ВУС разрабатываемых композиций можно сделать вывод, что перед употреблением целесообразно заваривать их горячей водой, т.к. это позволяет связать больше воды и добиться лучшей консистенции без образования комочков.

Исследование перевариваемости белков безглютеновых композиций проводили методом Ансона. В ходе исследования было выявлено, что оба образца имели результат в пределах от 78 до 85 %. Наибольшей перевариваемостью обладают белки второй

безглютеновой композиции – максимальное значение перевариваемости находится в пределах 30 минут и достигает 85%. Перевариваемость первой безглютеновой смеси немного ниже, однако, все еще находится на высоком уровне – 81 % в первые 30 минут.

Исследование пищевой ценности анализируемых композиций производили расчетным путем с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel. Результаты исследования пищевой ценности представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты исследования пищевой ценности приготовленных безглютеновых композиций

Наименование показателя	Безглютеновая композиция №1	Безглютеновая композиция №2
Содержание белка, г/100г	14,71	13,73
Содержание жира, г/100г	2,9	2,5
Содержание углеводов, г/100г	57,91	60,2
Содержание пищевых волокон, г/100г	11,62	11,26
Калорийность, ккал	316,6	318,26
Удовлетворение суточной потребности в белке 100 г продукта, %	17,5	16,35

Безглютеновые композиции характеризуются отсутствием в своем составе глютена, содержат пищевые волокна (до 12%), отличаются высокой калорийностью (до 319 ккал), что обусловлено большим содержанием углеводов (до 60 г/100 г) и белка, позволяющего удовлетворить суточную потребность до 17,5 % и могут быть рекомендованы в качестве основы для производства мучных кондитерских, макаронных и хлебобулочных изделий.

ВЛИЯНИЕ ГЛУБОКОГО ЗАМОРАЖИВАНИЯ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕКТИНОВЫХ РАСТВОРОВ

З.Н. Хатко, С.К. Кудайнетова.

*ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический
университет», Майкоп, Россия.*

Пектиновые вещества – природные биополимеры, имеющие широкий спектр терапевтического действия на организм человека [1]. Пектины широко используются в пищевой промышленности в качестве пленкообразователей, эмульгаторов, загустителей, гелеобразователей, для увеличения срока хранения пищевых продуктов, в медицинском – в виде биодegradируемых пленок, используемых для лечения ожогов и ран, в косметологии рекомендуется добавлять пектины в средства против акне и по уходу за жирной кожей лица [2,3].

Цель работы – исследование влияния глубокого замораживания (в течение 40 дней) на физико-химические показатели пектиновых растворов.

Объектами исследования является яблочный пектин высокоэтерифицированный (ВЭП, «EWALD» - Германия), низкоэтерифицированный (НЭП, «Айдиго» - Китай) и термообратимый (НН, «EWALD» - Германия). Глубокому замораживанию пектиновые растворы подвергали в аппарате глубокого замораживания «Polair CR10-G (380 W)». Удельную электропроводность и степень минерализации измеряли кондуктометром «Анион-4155», сухие вещества – рефрактометром «ИРФ-454 Б2М».

На первом этапе были исследованы физико-химические показатели (удельная электропроводность (УЭП), степень минерализации, pH, сухие вещества (СВ)) пектиновых растворов (контрольные образцы) перед глубоким замораживанием и хранением (таблица 1).

Далее образцы пектиновых растворов подверглись глубокому замораживанию при $-38\text{ }^{\circ}\text{C}$ и хранению при $-17\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 20 - 40 дней. Показатели качества пектиновых растворов до замораживания и после дефростации представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели качества пектиновых растворов до замораживания и после дефростации

Вид пектина и степень этерификации	Концентрация, %	УЭП, мкСм/см ± Δ	Степень минерализации, мг/л / ± Δ	pH/ ± Δ	СВ, % / ± Δ
Пектиновые растворы до замораживания					
ЯП ВЭП, «EWALD»	1,5	619	300	3,53	1,1
	3	945	470	3,41	2,8
ЯП НЭП, «Айдиго»	1,5	1105	538	3,94	1,8
	3	1900	949	3,91	3,1
ЯП NH, «EWALD»	1,5	750	365	3,90	1
	3	1277	630	4,28	2,5
Дефростированные пектиновые растворы (20 дней хранения при $-17\text{ }^{\circ}\text{C}$)					
ЯП ВЭП, «EWALD»	1,5	582 / -37	292,3 / -7,7	3,48 / -0,05	1,1 / 0
	3	907 / -38	439 / -31	3,39 / -0,02	2,8 / 0
ЯП НЭП, «Айдиго»	1,5	1088 / -17	537 / -1	3,95 / +0,01	1,8 / 0
	3	1880 / -20	940 / -9	3,97 / +0,06	3,1 / 0
ЯП NH, «EWALD»	1,5	750 / 0	369 / +4	4,43 / +0,53	1 / 0
	3	1176 / -101	585 / -45	4,37 / +0,09	2,5 / 0
Дефростированные пектиновые растворы (40 дней хранения при $-17\text{ }^{\circ}\text{C}$)					
ЯП ВЭП, «EWALD»	1,5	610 / +28	289 / -3,3	3,42 / - 0,06	1,1 / 0
	3	982 / +75	481 / +42	3,34 / - 0,05	2,8 / 0
ЯП НЭП, «Айдиго»	1,5	1123 / +35	553 / +16	3,99 / + 0,04	1,8 / 0
	3	1906 / +26	951 / +11	3,98 / + 0,01	3,1 / 0
ЯП NH, «EWALD»	1,5	814 / +64	396 / +27	4,57 / + 0,14	1 / 0
	3	1178 / +2	598 / +13	4,48 / + 0,11	2,5 / 0

Как показывают данные таблицы 1, после глубокого замораживания пектиновых растворов и хранения при -17°C в течение 20 дней, наблюдается: уменьшение значений УЭПи степени минерализации (исключение - пектиновый раствор 1,5 % -ЯП NH); уменьшение значения рН пектиновых растворов – ВЭП (в остальных растворах наблюдается увеличение); значение сухих веществ – без изменений. После глубокого замораживания пектиновых растворов и хранения при -17°C в течение 40 дней, наблюдается: увеличение значений УЭП и степени минерализации (исключение - пектиновый раствор 1,5 % -ЯП NH); увеличение значений рН (исключение – пектиновые растворы – ВЭП); значения сухих веществ – без изменений.

Таким образом, установлено, что глубокое замораживание (-38°C) пектиновых растворов и их хранение при (-17°C) до 40 дней обеспечивает сохранение физико-химических показателей, что подтверждает перспективность их использования при производстве полуфабрикатов и пектинопродуктов пищевого, медицинского и косметического назначения, предназначенных для длительного хранения.

Список литературы

1. Семчиков Ю.Д., Жильцов С.Ф., Зайцев С.Д. Введение в химию полимеров: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Лань», 2012. – 224 с.
2. Хатко З.Н. Влияние гидратации пектинов на внутреннее трение и вязкость их водных растворов. Хатко З.Н., Титов С.А., Саранов И.А., Кoryшева Н.Н., Ашинова А.А., Колодина Е.М. Новые технологии. 2019. № 3. С. 113-124.
3. Шамкова Н. Т., Влияние замораживания на некоторые свойства пектинов. Н. Т.Шамкова, Г. М. Зайко, М. Ю. Тамова // Известия вузов. Пищевая технология. 1999. - №5-6.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТРАДИЦИОННЫХ И СОВРЕМЕННЫХ ТЕСТОВ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Л.А. Мельникова

*«Белорусский государственный экономический университет»,
Минск, Республика Беларусь*

Одной из главных задач, решение которой направлено на охрану здоровья населения является обеспечение микробиологической безопасности пищевых продуктов. Во всем мире эта проблема приобретает особую актуальность в связи с увеличением числа заболеваний, передающихся через пищевые продукты, в особенности кишечных инфекций и бактериальных отравлений. В связи с этим современные требования к качеству и безопасности сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и соответственно к срокам хранения обуславливают необходимость постоянного санитарно-микробиологического контроля на всех критических этапах их производства и хранения. Получение безопасной пищевой продукции высокого качества может быть обеспечено лишь при соблюдении санитарно-гигиенических условий с использованием современных высокоэффективных методов микробиологического контроля, среди которых следует выделить классические методы микробиологического анализа, методы АТФ-билюминесценции, методы биоэлектрических сигналов (импедансные методы), молекулярно-генетические методы и другие [1, 2].

Несмотря на высокую чувствительность вышеперечисленных методов, все они сложны и трудоемки в исполнении, требуют дорогостоящего лабораторного оборудования, питательных сред, реагентов и материалов. Такие методы малодоступны для массового применения, в том числе в санитарно-микробиологической практике. Для оперативного

санитарно-микробиологического контроля качества пищевых продуктов и мониторинга гигиенического состояния поверхностей технологического оборудования необходимо разрабатывать и внедрять надежные, точные и воспроизводимые экспресс – методы микробиологического анализа. Инновационные методы микробиологического анализа, использующие вместо чашек Петри специальные тест-подложки (на тканевой или пластиковой основе) с нанесенными на них питательными средами в настоящее время широко применяются в разных странах (главным образом в США, Канаде, странах ЕС, Японии, России и др.).

Цель работы – изучение степени селективности и чувствительности тест-подложек серии «Petrifilm» к различным группам микроорганизмов в сравнении с традиционными методами посева на агаровые среды.

Объектами исследования являлись 9 тест-штаммов микроорганизмов различных таксономических групп: *E. coli*M17; *Proteusmirabilis*94/98; *Morganellamorganii* 35/84; *Citrobacterfrendii* 3/85; *Klebsiellapneumoniae*K-40; *Enterobacteraerogenus* 33; *Sallmonellaenteritidis* ЦВЛ; *Staphylococcus aureus* P209; *Serratiamarcescens*M 99; *Bacillus subtilis*JP-5832.

Представленные тест - штаммы обладали характерными морфологическими, культуральными и физиолого-биохимическими признаками, а также хорошими ростовыми свойствами.

Культуры микроорганизмов выращивали на скошенном агаре в течение 18 ч, смывали стерильным физиологическим раствором и готовили ряд разведений по оптическому стандарту мутности Фарланда до рабочей концентрации клеток 1×10^2 КОЕ/см³. Из последнего разведения делали контрольные посеы для определения числа живых клеток.

Определение количества и выявление разных групп микроорганизмов с использованием агаровых сред проводили по схеме, предполагающей высев 1 мл взвеси тест - штамма с концентрацией 1×10^2 КОЕ/см³ на соответствующую дифференциально-диагностическую среду с последующей

инкубацией, подсчетом и идентификацией выросших колоний микроорганизмов с помощью биохимических тестов. При выявлении и определении количества микроорганизмов на тест-подложках 1 мл или 5 мл взвеси тест - штамма с концентрацией 1×10^2 КОЕ/см³ высевали на тест-подложку, инкубировали посеvy и подсчитывали количество выросших, характерно окрашенных колоний.

В работе использовали тест-подложки «PetrifilmAerobicCountPlate» и «PetrifilmE.coli/ColiformCountPlate», производства компании 3М (США).

Для определения различных групп микроорганизмов классическим методом применяли следующие питательные среды: мясопептонный агар (МПА), среду КМАФАнМ, среду Эндо и среду Левина. Среdy готовили и автоклавировали согласно рекомендациям производителя.

Все эксперименты проводили в трех повторностях. Результаты учитывали по количеству выросших колоний микроорганизмов с последующим пересчетом колониеобразующих единиц на 1 см³ (КОЕ/см³).

С целью оценки селективности и чувствительности микробиологических тест-подложек применяли 2 серии модельных экспериментов.

1 серия. Исследование степени высеваемости и чувствительности тест-подложек серии «PetrifilmAerobicCountPlate», для определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ).

Степень бактериальной контаминации исследуемого объекта отражает показатель КМАФАнМ. В работе определяли степень чувствительности тест – подложек данной серии в сравнении с традиционным методом посева на МПА и среду КМАФАнМ. Результаты проведенных экспериментов показали, что на микробиологических тест – подложках, предназначенных для определения КМАФАнМ, растут все испытанные группы микроорганизмов. При этом их количество соответствует количеству бактерий, выросших на стандартных агаровых средах (таблица 1). При сравнении количества выросших колоний

микроорганизмов на среде для определения общей бактериальной обсеменённости и на тест-подложках коэффициент корреляции составил: при сравнении тест-подложек с МПА - 0,89, при сравнении тест-подложек со средой КМАФАнМ - 0,97. Коэффициент корреляции двух стандартных методов – посев на МПА и среду КМАФАнМ при этом был 0,90.

Таблица 1 – Исследование степени чувствительности тест - подложек для определения КМАФАнМ на различных тест-штаммах микроорганизмов

№	Тест-штамм микроорганизма	Количество колоний, КОЕ/см ³		
		МПА	Среда КМАФАнМ	Тест-подложка
1	<i>E. coli M17</i>	$(1,6 \pm 0,2) \times 10^2$	$(1,8 \pm 0,3) \times 10^2$	$(1,7 \pm 0,3) \times 10^2$
2	<i>Proteus mirabilis 94/98</i>	$(1,3 \pm 0,2) \times 10^2$	$(1,2 \pm 0,2) \times 10^2$	$(1,3 \pm 0,2) \times 10^2$
3	<i>Morganella morganii 35/84</i>	$(1,6 \pm 0,4) \times 10^2$	$(1,7 \pm 0,3) \times 10^2$	$(1,8 \pm 0,3) \times 10^2$
4	<i>Citrobacter freundii 3/85</i>	$(1,1 \pm 0,2) \times 10^2$	$(1,2 \pm 0,2) \times 10^2$	$(1,2 \pm 0,2) \times 10^2$
5	<i>Klebsiella pneumoniae K-40</i>	$(1,6 \pm 0,2) \times 10^2$	$(1,8 \pm 0,3) \times 10^2$	$(1,7 \pm 0,3) \times 10^2$
6	<i>Salmonella enteritidis ЦБЛ</i>	$(1,5 \pm 0,3) \times 10^2$	$(1,4 \pm 0,3) \times 10^2$	$(1,3 \pm 0,1) \times 10^2$
7	<i>Staphylococcus aureus P209</i>	$(2,1 \pm 0,5) \times 10^2$	$(1,9 \pm 0,4) \times 10^2$	$(1,8 \pm 0,4) \times 10^2$
8	<i>Serratia marcescens M 99</i>	$(1,6 \pm 0,4) \times 10^2$	$(1,7 \pm 0,4) \times 10^2$	$(1,6 \pm 0,3) \times 10^2$
9	<i>Bacillus subtilis JP-5832</i>	$(2,1 \pm 0,3) \times 10^2$	$(1,8 \pm 0,3) \times 10^2$	$(2,0 \pm 0,4) \times 10^2$

Таким образом, установлено, что чувствительность тест – подложек серии «Petrifilm Aerobic Count Plate» такая же высокая, как и у традиционных агаровых сред.

2 серия. Исследование селективности и высеваемости микробиологических тест-подложек серии «PetrifilmE.coli/ColiformCountPlate» для определения бактерий группы кишечной палочки (БГКП).

Анализ проведённых исследований по определению степени селективности тест-подложек данной серии позволил установить, что на них хорошо растут все микроорганизмы, относящиеся к БГКП (таблица 2).

Таблица 2 – Определение степени селективности тест-подложек для определения БГКП на различных тест – культурах микроорганизмов

№ п/п	Тест культура микроорганизма	Высеваемость колоний на питательной среде, КОЕ/см ³			
		МПА (контроль)	Среда Эндо	Среда Левина	Тест-подложка
1	<i>E. coli M17</i>	+	+	+	+
2	<i>Morganellamorganii 35/84</i>	+	+	+	-
3	<i>Citrobacterfrendii 3/85</i>	+	+	+	+
4	<i>Klebsiellapneumonial K-40</i>	+	+	+	+
5	<i>Proteus mirabilis94/98</i>	+	+	+	-/+
6	<i>Serratiamarcescens M 99</i>	+	+	+	+
7	<i>Sallmonellaenteritidis ЦВЛ</i>	+	-	-	-
8	<i>Staphylococcus aureus P209</i>	+	-	-	-
9	<i>Baillusc subtilis JP-5832</i>	+	-	-	-

В тоже время было отмечено отсутствие роста бактерий, относящихся к родам *Morganella*, *Sallmonella*, *Bacillus*,

Staphylococcus, что свидетельствует о высокой селективности тест – подложек данной серии.

Примечание: «-» - отсутствие роста; «+» - есть рост; «-/+» - иногда присутствовал рост, но в меньшем количестве по сравнению со стандартными средами.

Анализ результатов проведённых исследований позволил установить, что микробиологические тест – подложки данной серии обладают высокой селективностью в отношении микроорганизмов, относящихся к БГКП.

Следует отметить, что в 8% случаев был зафиксирован рост бактерий рода *Proteus*. Выросшие на тест-подложках бактерии оценивали по морфологическим и тинкториальным свойствам (таблица 3).

Таблица 3 – Определение видовой специфичности колоний при росте на микробиологических тест – подложках для определения БГКП

№ п/п	Тест-культура микроорганизма	Размер и форма колонии	Цвет колонии
1	<i>E. coli M17</i>	Разные	Синие
2	<i>Citrobacterfrendii 3/85</i>	Разные	Красные
3	<i>Klebsiellapneumonial K-40</i>	Разные	Красные
4	<i>Proteusmirabilis 94/98</i>	Разные, расплывчатые	Бесцветные, желтоватые

Колонии бактерий рода *Proteus* были бесцветными, либо имели желтоватый цвет, тогда как колонии *E. coli* всегда были синего, а колонии БГКП красного цвета.

Для определения коэффициента корреляции между высеваемостью БГКП на микробиологических тест – подложках и средах Эндо и Левина нами были проведены опыты по определению высеваемости энтеробактерий на питательной среде и тест-подложке. На основании сравнительного анализа результатов, было установлено, что коэффициент корреляции

между уровнем роста различных микроорганизмов, принадлежащих к БГКП на тест – подложках в сравнении со стандартным посевом на МПА составлял 0,97.

Таким образом, на основании полученных результатов исследований установлено, что количество выросших на тест-подложках микроорганизмов совпадает с числом бактерий, выросших на плотных питательных средах (коэффициент корреляции – 0,97). Кроме того, преимущество микробиологических тест - подложек заключается в том, что на их поверхность, возможно, высевать значительно больший объем суспензии микроорганизмов (5 мл, а не 0,1 или 1мл как при работе с классическими агаровыми средами). Это увеличивает статистическую достоверность выявления и количественного определения разных групп микроорганизмов, и позволяет быстро и экономически более выгодно, без использования стерилизованных сред и чашек Петри проводить санитарно-микробиологические исследования.

Список литературы

1. Прунтова, О.В. Современные методы определения микробиологической порчи пищевых продуктов и сырья (аналитический обзор) / О.В. Прунтова, Н.Б. Шадрова // Ветеринария сегодня.–2017.–№ 2.–С.27-33.

2. Mahboob, Nemat. An overview on novel microbial determination methods in pharmaceutical and food quality control/ AliasgharHamidi, SolmazMalekiDizaj, VahidJavaherradeh, FazzanehLotfipour //Advanced Pharmaceutical Bulletin– 2016. – №6(3).–Р.301–308.DOI: 10.15171/ apb.2016.042.

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ КАК ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ РФ

Е.А. Резникова, Л.Н. Чайковская

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Одной из приоритетных составляющих национальной безопасности России является обеспечение ее продовольственной безопасности, стратегической целью которой является удовлетворение потребности населения в достаточном объеме качественной и безопасной продукции. Гарантией её достижения служит как стабильность внутреннего производства, так и наличие необходимых резервов и запасов.

Развитие современного продовольственного рынка выявило ряд проблем, которые решаются на уровне государства и региона. Поэтому особое место занимают мероприятия, которые позволяют повысить продовольственную независимость России, увеличить качество и доступность продуктов питания для населения, а также снизить риски и угрозы продовольственной безопасности.

Вопросы обеспечения продовольственной безопасности России приобретают большую актуальность в современных условиях, становясь одними из ключевых проблем глобального характера. Решение этой проблемы является важным условием создания атмосферы стабильности и благополучия в стране. Вследствие введенных экономических санкций против РФ обострились факторы обеспечения продовольственной независимости и политики импортозамещения основных категорий продовольствия.

Стоит подчеркнуть, что в Доктрине продовольственной безопасности определено: наращивание экспорта продукции – основная задача государства. Следовательно, импортозамещение является приоритетным направлением продовольственной политики РФ (табл. 1).

Таблица 1 - Производство некоторых импортозамещающих товаров в России в 2019-2021 гг.

Продукт	Производство, тыс. т			Изменение, % (2019-2021 гг.)
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	
Мясо КРС (говядина и телятина)	242,3	274,6	290,0	119,7
Мясо и субпродукты пищевой домашней птицы	4840	4768	-	-
Сливки	163,0	187,6	193,0	118,4
Творог	468,6	491,3	493,2	105,2
Масло сливочное	269,3	282,0	229,0	85,0
Сыры	540,1	566,1	595,3	110,2
Продукты кисломолочные	716,8	716,7	716,7	99,9
Фрукты, ягоды, орехи сушеные	22,2	24,7	39,0	175,7
Филе рыбное мороженое	163,0	174,0	200,0	122,7
Изделия колбасные	2277,0	2354,0	2406,0	105,7

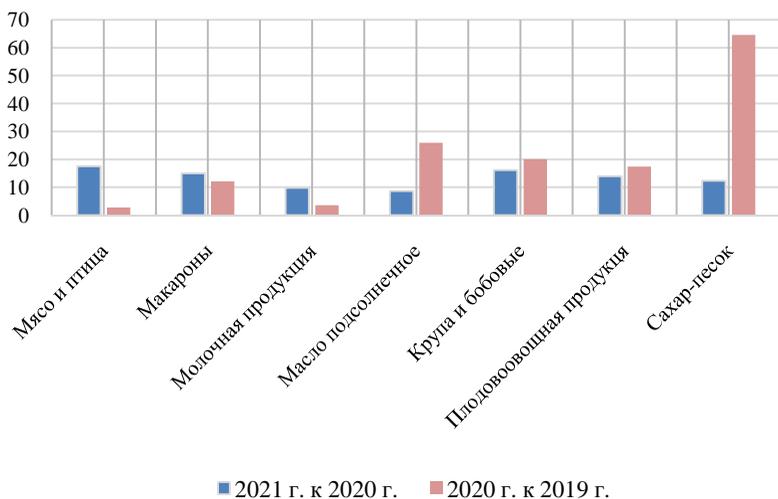


Рисунок 1 - Динамика потребительских цен на некоторые продовольственные товары (декабрь 2021 г. к декабрю 2020 г. и декабрь 2020 г. к декабрю 2019 г.), %

Увеличение производства способствовало снижению конкуренции на рынке и замене импортных продуктов, однако это привело к росту цен на отечественные продукты питания внутри страны (рис. 1). В целях стабилизации ценовой ситуации на продовольственном рынке Правительством РФ был принят комплекс мер таможенно-тарифного и нетарифного регулирования.

Частью системы национальной продовольственной безопасности является региональная безопасность продовольствия. Она сильно дифференцирована в зависимости от природно-климатических условий, плотности населения, покупательной способности и других факторов. Воронежская область является одним из субъектов РФ, располагающих благоприятными условиями для сельскохозяйственной деятельности и АПК в целом (табл. 2).

Таблица 2 - Вклад Воронежской области в производство отдельных видов продукции АПК в РФ и ЦФО в 2021 г.

Наименование	Регион	Производство, тыс. т	Доля Воронежской обл.,%	Занимаемое место
Масло растительное	РФ	6571,0	11,8	1
	ЦФО	2020,0	38,4	1
	Воронежская обл.	776,5,0	-	-
Масло сливочное	РФ	273,0	7,3	2
	ЦФО	75,0	26,5	1
	Воронежская обл.	19,9	-	-
Сахар-песок	РФ	5902,0	13,6	2
	ЦФО	3396,0	23,6	1
	Воронежская обл.	799,9	-	-
Сыры	РФ	602,0	7,1	5
	ЦФО	298,0	14,3	4
	Воронежская обл.	42,7	-	-
Маргариновая продукция	РФ	453,0	22,5	2
	ЦФО	140,0	72,9	1
	Воронежская обл.	102,0	-	-
Кондитерские изделия	РФ	3987,0	9,1	2
	ЦФО	1817,0	19,9	1
	Воронежская обл.	362,0	-	-

В Воронежской области в 2021 году на душу населения было произведено: мяса – 117 кг при физиологической норме 73 кг; масла растительного – 336 кг при норме 12 кг; сахара – 346 кг при норме 24 кг; масла сливочного – 8,6 кг при норме 2 кг; хлебных продуктов (хлеб и макаронные изделия в пересчете на муку, мука и крупы 334 тыс. т) – 144 кг при норме 96 кг.

Таким образом, в настоящее время Воронежская область занимает лидирующее положение по производству основных видов продукции, полностью обеспечивает свои внутренние продовольственные потребности, является ведущим поставщиком продуктов питания в ЦЧР и обладает существенными ресурсами для формирования значительного экспортного потенциала.

УДК 543.544:663.51

РЕФЕРЕНТНЫЕ ЭКСПРЕСС-МЕТОДИКИ ГХ-МС ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ КОНТАМИНАНТОВ В СПИРТНЫХ НАПИТКАХ

О.Б. Рудаков¹, Н.В. Шелехова², Я.О. Рудаков¹, К.К. Полянский³,

*¹Воронежский государственный технический университет,
Воронеж, РФ*

*²Всероссийский научно-исследовательский институт
пищевой биотехнологии, ВНИИПБТ - филиал ФГБУН
"Федеральный исследовательский центр питания,
биотехнологии и безопасности пищи", Москва*

*³Воронежский филиал Российского экономического
университета им. Г.В. Плеханова, Воронеж, РФ*

В статье представлены 3 экспрессных способа определения индивидуальных микропримесей – фурфурола, метанола и кротонового альдегида в спиртных напитках с применением газовой хромато-масс-спектрометрии (ГХ-МС). Разработка способов с применением ГХ-МС направлена на решение задачи

совершенствования аналитического контроля качества и безопасности алкогольной продукции.

В настоящее время ГХ-МС становится приоритетным инструментальным методом, применяемым в аккредитованных аналитических центрах в идентификации примесей контаминантов в алкогольной продукции. Три указанных микропримеси содержатся в количествах выше ПДК в суррогатах спиртных напитков, в денатурированном этаноле. Разработка экспрессных методик идентификации и количественного определения на хромато-масс-спектрометрическом оборудовании является актуальной проблемой.

Фурфурол (ФР) – токсичная минорная примесь в пищевом этиловом спирте, дистиллятах, водках и коньяке. Фурфурол (2-фуранкарбальдегид, фурфураль) – альдегид, производное фурана, легко растворяется в органических растворителях, плохо – в воде. ФР по токсичности относится к веществам 3 класса опасности (ГОСТ 12.1.005-88). Предельно допустимая концентрация (ПДК) фурфуrolа в воздухе рабочей зоны 10 мг/м³. ФР образуется из гемицеллюлоз и целлюлозы под влиянием кислой среды, точнее из арабинозы и ксилозы, которые являются главными составляющими гемицеллюлоз. В процессе созревания коньячных спиртов увеличивается содержание ФР, который придает нехарактерные для коньяка «ромовые» тона, однако при более длительной выдержке (после 4 лет) его количество снижается [1]. Так, во французских коньяках содержание ФР находится в пределах 1.59-2.69 мг/100 см³ АА (абсолютного алкоголя). В армянских коньяках отмечено более низкое содержание фурфуrolа – 0.07-2.11 мг/100 см³ АА. Для подбора оптимальных режимов хроматографирования готовили модельные растворы ФР 1.16, 5.8 и 11.6 мг/дм³, основанные на возможном диапазоне определяемых концентраций в образцах от 0.5 до 12 мг/дм³.

Метанол или метиловый спирт, карбинол (СН₃ОН), как известно, ядовит, 2 класса опасности. ПДК метанола в спиртных напитках в соответствии с СанПиН 2.3.2.1078-01 составляет 0.5 мг/см³. По статистике публикаций в РИНЦ, посвященных динамике острых отравлений метанолом в РФ, их более 3500, что указывает

на высокую актуальность разработок методик контроля этого контаминанта в спиртосодержащей продукции [2].

Метанол (МЛ) определяли в диапазоне измеряемых концентраций от 0.003-0.006% об. Требуемый предел повторяемости при доверительной вероятности $P=0.95$ составляет 25%, а в диапазоне свыше 0.006 и до 0.120% об. включительно – 19%. Приблизительное время удерживания метанола по аттестованной методике (ГОСТ 33833-2016) составляет 4.5-5.8 мин, в зависимости от выбранных параметров хроматографирования.

Кротоновый альдегид (КА) определяли по градуировочным данным для объемных долей 0.10, 0.20 и 0.40 % об. Анализировали приготовленные в лабораторных условиях модельные растворы, имитирующие фальсифицированную продукцию, а также реальные образцы напитков, приобретенные методом случайной выборки в розничной торговой сети[3]. Для приготовления градуировочных и модельных растворов использовали реактивы ФР, МЛ и КА с массовой долей основного вещества не менее 95%. В качестве растворителя использовали этанол по ГОСТ 32036-2013, воду дистиллированную по ГОСТ Р 58144-2018. Анализ по ГОСТ 31811-2012 проводили на газовом хроматографе Agilent 8890 с пламенно-ионизационным детектором (ДИП) и капиллярной колонкой размерами 50 м × 0.32 мм × 0.50 мкм (кат. номер 19091F-115, Agilent Technologies). В соответствии с требованиями ГОСТ ИСО 5725-1, образцы анализировали два раза в условиях повторяемости. Обработку измерений выполняли с использованием программного обеспечения, входящего в состав хроматографа.

Методики измерений проводили на газовом хроматографе Agilent 8890, оснащенный масс-селективным детектором модели 5977В, капиллярной колонкой высокой полярности HP-FFAP длиной 50 м. В связи с тем, что спиртные напитки имеют вариативный многокомпонентный состав и могут содержать нелетучие компоненты, для предотвращения загрязнения масс-спектрометрической системы определение объемной доли контаминантов проводили в дистиллятах (отгонах), полученных после предварительной перегонки спирта из анализируемого спиртного напитка [1].

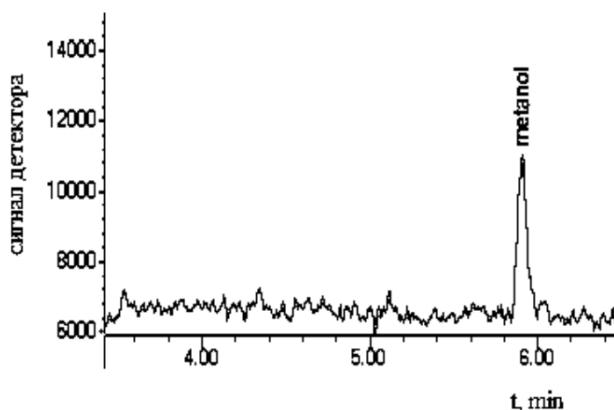


Рис.1. Хроматограмма образца модельного раствора метанола

На рис. 1 в качестве примера приведен фрагмент хроматограммы модельного раствора метанола. А на рис. 2. Сопоставлены экспериментальный и библиотечный масс-спектры метанола.

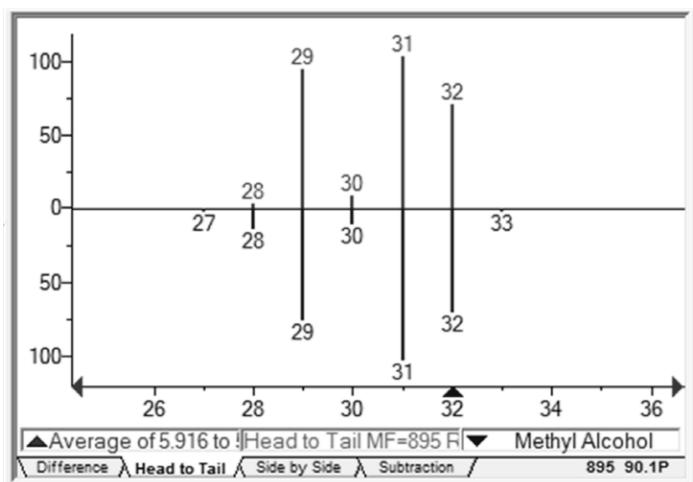


Рис.2. Сравнение масс-спектров метанола (нижний – библиотечный, верхний – экспериментальный)

Для разработки методик целевого определения отдельных микропримесей в алкогольной продукции использовали программное обеспечение Mass Hunter Workstation Qualitative Analysis (Version 10.0 Build 10.0.10305.0) и стандартную библиотеку спектров NIST20.

Алгоритмы разработкой способ определения фурфурола, метанола и кротонового альдегида в алкогольных напитках с применением ГХ-МС были подробно описаны в публикациях [1-4]. Обобщения, которые можно сделать на основании полученных результатов позволяют заключить, что экспрессные методики с применением ГХ-МС могут быть рекомендованы для применения в контроле качества и безопасности алкогольной продукции, а также в судебно-медицинской экспертизе в качестве референтных методик для подтверждения достоверности и идентификации фурфурола, метанола или кротонового альдегида. Наиболее эффективным в такой идентификации являются параллельные определения методом ГХ-МС и аттестованной газохроматографической методикой с применением пламенно-ионизационного детектирования (ГХ-ДИП) по ГОСТ 31811-2012.

Исследования были направлены на подбор конкретных режимных параметров для идентификации и количественного определения контаминантов с применением метода ГХ-МС. В качестве базовых параметров использовали следующие режимы: объем вводимой пробы 0.5 мкл, деление потока 1:20, температура испарителя 120 °С, температура термостата 75 °С, скорость потока газа-носителя гелия 1.2 мл/мин. Экспериментально установлено время удерживания 5.40 мин. и зарегистрирован масс-спектр КА. Для МЛ время удерживания – 5.85 мин. Было важным разделить в подобранных условиях пик метанола с пиком этилацетата (5.76 мин), который так же может присутствовать в образцах спиртосодержащей продукции. Для ФР время удерживания – 4.62 мин.

Известно, что сложный состав матрицы пробы затрудняет получение спектров, обладающих высокой степенью сходства с библиотечными, даже после внесения поправки на фоновый шум. Для оценки матричного эффекта, с применением подобранных нами режимных параметров работы ГХ-МС, исследовали образцы водок,

водок особых, спиртованных соков, виски, коньяка, настоек, приобретенных методом случайной выборки в сетях розничной торговли.

В ходе работ параллельно реализована также методика ГХ-ПИД определения этих же примесей в спирте и спиртосодержащей продукции по ГОСТ 31811-2012 с применением трех уровней градуировочных растворов, проведена серия экспериментов методом ГХ-ПИД и методом ГХ-МС, состоящая из 10 образцов алкогольных напитков. Во всех приобретенных в торговой сети исследованных образцах кротоновый альдегид не был обнаружен, а фурфурол и метанол находились на допустимых уровнях.

В лабораторных условиях с применением реальных образцов спиртных напитков в качестве исходных готовили так же модельные растворы, имитирующие фальсификаты спиртных напитков. Например, в мерную колбу с пришлифованной пробкой вместимостью 100 см³ наливали 40-50 см³ исходного напитка и дозатором вместимостью 100-1000 мкл вносили 100 мкл чистого КА для приготовления раствора, содержащего 0.40% об. КА, содержимое колбы перемешивали, выдерживали 2 часа при температуре 20 °С и довели до метки исходным раствором. Аналогичным образом приготовили 10 вариантов растворов, содержащих от 0.10 до 0.40% об. кротонового альдегида. Приготовленные модельные растворы проанализировали методом как методом ГХ-ДИП, так и методом ГХ-МС. При обработке результатов измерений по ГОСТ 31811-2012 идентификацию проводили по параметрам удерживания, а при обработке аналитических сигналов, полученных методом ГХ-МС, идентификацию осуществляли сравнением полученных спектров со справочными масс-спектрами библиотеки NIST 20. Совпадение экспериментальных спектров с спектрами из справочной базы данных составляло 89-92%.

Экспериментально подтверждено, что предложенные условия хроматографического разделения и масс-селективного детектирования позволяют селективно, с достаточно высокой точностью идентифицировать и фурфурол, и метанол, и кротоновый альдегид в ожидаемых диапазонах в спиртных напитках.

Установлено, что максимальное относительное расхождение между результатами определений методом ГХ-ПВД и ГХ-МС составляет не более 20 %. Относительное расхождение между введенным количеством аналитов и концентрацией, найденной методом ГХ-ПВД варьирует в диапазоне от 6 до 18%, для ГХ-МС этот показатель составляет от 4 до 14%.

Таким образом, предложенный газохроматографический подход, включающий параллельное определение контаминантов методами ГХ-ДВП и ГХ-МС, обеспечивает надёжное и точное подтверждение целевого аналита и может быть использован как количественный метод при экспертизе напитков. Предложенный подход также может быть применен при разработке методики идентификации компонентов в технических растворителях и сточных водах химических и пищевых производств.

Список литературы

1. Определение фурфурола в этиловом спирте и водках методом газовой хромато-масс-спектрометрии / О. Б. Рудаков, Н. В. Шелехова, К. К. Полянский, В. Ф. Селеменев // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2021. – Т. 21. – № 6. – С. 812-818. – DOI 10.17308/sorpchrom.2021.21/3826.

2. Экспрессное определение метанола в спиртных напитках методом газовой хромато-масс-спектрометрии / О. Б. Рудаков, Н. В. Шелехова, Я. О. Рудаков [и др.] // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2022. – Т. 22. – № 2. – С. 116-125. – DOI 10.17308/sorpchrom.2022.22/9214.

3. Экспрессное определение кротонowego альдегида в спиртных напитках методом газовой хромато-масс-спектрометрии / О. Б. Рудаков, Н. В. Шелехова, Я. О. Рудаков В. Ф. Селеменев, К. К. Полянский // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2022. – Т. 22, – № 5. – С. 580-590. <https://doi.org/10.17308/sorpchrom.2022.22/10649>

4. Аппаратурное оформление методов газовой хроматографии и капиллярного электрофореза / Н. В. Шелехова, О. Б. Рудаков, К. К. Полянский, Я. О. Рудаков // Химия, физика и механика материалов. – 2022. – № 1(32). – С. 104-119.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЛЕЦИТИНОВ И ЗДОРОВОЕ ПИТАНИЕ

*О.Б. Рудаков¹, И.М. Жаркова², Я.О. Рудаков^{1,3},
В.Ф. Селеменев³,*

*¹Воронежский государственный технический университет,
Воронеж, Россия*

*²Воронежский государственный университет инженерных
технологий, Воронеж, Россия*

*³Воронежский государственный университет, Воронеж,
Россия*

Лецитины - липоидные субстанции изсырья животного и растительного происхождения, состоящие из ортофосфорной кислоты, холина, высших жирных кислот, глицерина, гликолипидов и фосфолипидов (фосфатидилхолины, фосфатидилэтаноламины, фосфатидилинозитолы и др.). В природе они являются основополагающими компонентами для формирования межклеточного пространства, функционирования нервной системы. Они служат одним из основных материалов печени, а также транспортным средством для доставки питательных веществ, витаминов и лекарств к клеткам[1-4]. Например, печень состоит на 50 % из лецитинов. Лецитины являются эффективными антиоксидантами, купирующими образование свободных радикалов в организме. По своей структуре лецитины являются ПАВ, что позволяет применять их в качестве эмульгаторов [1], в связи с чем их широко применяют как биологически активные добавки и ингредиенты в пищевой технологии (ГОСТ 32052-2013. Добавки пищевые. Лецитины E322. Общие технические условия). Различают лецитин E322(i) и частично гидролизованный лецитин E322(ii). Лецитин E322(i) – смесь фосфолипидов, нерастворимых в ацетоне. Кроме этого, в состав E322(i) входят гликолипиды, триглицериды, свободные жирные кислоты и др. Частично гидролизованный лецитин

E322(ii) – субстанция, полученная с помощью ферментативного гидролиза фосфолипидов, с увеличенным содержанием лизофосфолипидов.

Для пищевой промышленности остается актуальной проблема совершенствования технологий, повышения качества, биологической ценности и безопасности продуктов питания, расширения их ассортимента. Лецитины являются как раз одним из натуральных ингредиентов, положительно влияющих на вкус, аромат, текстуру, срок годности, пищевую ценность и технологичность продуктов[1-4]. Они используются для повышения пищевой ценности, биологической активности и усовершенствования технологических параметров производства мороженого, твердых сыров, сливочного масла, хлебобулочных и кондитерских изделий.

С учетом нестабильности показателей качества пшеничной муки и других рецептурных ингредиентов, а также наличия на предприятиях проблем с тестомесильным оборудованием, возникает необходимость корректировки технологических процессов тестоведения. Это достигается за счет применения пищевых функциональных ингредиентов, в том числе лецитинов. Применение комплексных эмульгаторов улучшает структурно-механические свойства, снижает время замеса теста, обеспечивает его гомогенность, пластичность, позволяет снижать в рецептурах до 50 % яйцепродуктов. Действие комплексных улучшителей муки также понижает вязкость теста, повышает его пластичность, растекаемость по форме, снижает время выпечки, улучшает текстуру готовой продукции.

Для контроля дозы внесения лецитинов, их стабильности в зависимости от влияния технологических факторов (пастеризация, гомогенизация, перемешивание, взбивание и т.д.), для оценки биологической ценности продукции и корректировки содержания в ней фосфолипидных ингредиентов важно контролировать их молекулярно-функциональный и жирнокислотный состав.

Так как лецитины являются многокомпонентной смесью с вариативным составом, для них нормируются в первую очередь интегральные показатели качества – различные тесты, числа, массовые доли тех или иных групп веществ (ГОСТ 32052-2013).

Вместе с тем, современная пищевая индустрия требует новых подходов к контролю состава и качества лецитинов и их определения в сложных природных матрицах, которыми является сырье или готовая пищевая продукция [1].

Анализ пищевой продукции включает три основных стадии: пробоподготовка (извлечение аналита из образца); разделение его на отдельные фракции; идентификация и количественное определение. Для извлечения лецитинов из матрицы применяют жидкостно-жидкостную экстракцию (ЖЖЭ), твердофазную экстракцию (ТФЭ), сверхкритическую флюидную экстракцию (СФЭ), микроволновую экстракцию и экстракционное вымораживание. Для аналитического разделения применяют различные виды хроматографии: тонкослойную (ТСХ), газовую (ГХ), высокоэффективную жидкостную (ВЭЖХ), двухмерные варианты хроматографии (ГХ-ГХ, ГХ-ВЭЖХ, ВЭЖХ-ВЭЖХ), капиллярный электрофорез [4]. Методом ГХ принято определять жирнокислотный состав лецитинов с использованием пламенно-ионизационных детекторов (ДИП), а в последнее время – масс-спектрометрических детекторов (МСД).

Сложность аналитического определения лецитинов - их химическая неустойчивость. Они легко окисляются, особенно полиненасыщенные жирные кислоты, входящие в гидрофобный фрагмент лецитинов. Так, линолевая кислота окисляется в 20 раз быстрее, чем олеиновая кислота, а каждая дополнительная двойная связь в жирных кислотах увеличивает скорость окисления в 2-3 раза.

Для выделения липидов, в том числе лецитинов, наиболее часто применяют ЖЖЭ, ТФЭ и СФЭ. Следует отметить, что смесь компонентов пробы, полученной в экстракте, сильно зависит от выбранного растворителя-экстрагента. Плохо растворяясь в воде, липиды требуют особых подходов при их выделении и разделении. Нейтральные триглицериды (жиры) хорошо экстрагируются неполярными растворителями (гексаном), лецитины, имеющие гидрофильную «головку», свободные жирные кислоты требуют более полярных растворителей (наиболее подходит ацетонитрил).

Для выделения отдельных фракций липидов и очистки липидного экстракта широко применяют также ТФЭ. Метод основан на распределении целевого компонента между подвижной жидкой и неподвижной твердой фазами в результате сорбционных или ионообменных процессов, протекающих в специальной колонке для ТФЭ. Неподвижная фаза представляет собой сорбент, модифицированный различными функциональными группами. поверхностью. Для ТФЭ требуется меньший расход растворителей, чем для ЖЖЭ, метод отличается большей воспроизводимостью, селективностью, высокой степенью извлечения (более 75%), однако в нем применяется относительно более дорогая аппаратура, чем оборудование для ЖЖЭ. Эффективным методом выделения является СФЭ, которая основана на свойствах сверхкритической жидкости (флюида) – чаще всего CO_2 . СФЭ позволяет извлекать аналиты из твердых матриц при температуре около $30\text{ }^\circ\text{C}$ и давлении 7,5 МПа. Липиды стабильны в условиях СФЭ, экстрагент легко испаряется, не токсичен, что является важным преимуществом СФЭ. Оборудование для СФЭ совместимо с хроматографическими системами, что дает возможность автоматизации анализа липидов.

Экстракционно-хроматографические методы разделения в тандеме с детекторами нового поколения нашли широкое применение в контроле лецитинов. Традиционно в лецитинах определяют жирнокислотный состав с помощью ГХ-ДИП. Для этого проводят гидролиз образца и перевод полученных жирных кислот в их метиловые эфиры. Для получения метиловых эфиров жирных кислот (МЭЖК) применяют переэтерификацию в метаноле с использованием щелочного или кислотного катализа. Разделение МЭЖК происходит на полярных жидких неподвижных фазах, нанесенных на стенки капиллярных колонок, аналиты разделяются в зависимости от их длины цепи и степени ненасыщенности.

Метод ГХ является сравнительно дорогим и трудоемким, дериватизация лецитинов до МЭЖК, применение высоких температур при определении может исказить результаты анализа. Это основные недостатки ГХ. Весьма эффективна в анализе лецитинов ВЭЖХ. Она позволяет анализировать их компоненты в нативном виде без нагревания подвижной фазы и сорбента. Чаще

всего применяют обращенно-фазовый вариант ВЭЖХ, в котором применяют неполярные сорбенты с привитыми гидрофобными функциональными группами и сравнительно полярный элюент.

Отдельного внимания заслуживает масс-спектрометрия, которая считается в настоящее время самым совершенным инструментальным методом. Высокая селективность и чувствительность масс-спектрометров, а также возможность их комбинирования с хроматографической техникой (ГХ-МС, ВЭЖХ-МС) сделали метод идеальным средством для идентификации липидов. Существуют разные типы масс-спектрометров, которые различаются по методу ионизации и устройству масс-анализаторов. Масс-спектрометрия основана на разделении ионов в магнитном и электрическом полях. Различают методы жесткой ионизации, которые дают хорошо воспроизводимый набор фрагментов – масс-спектр (ионизация электронным ударом), и методы мягкой ионизации (матрично-активированная лазерная десорбция-ионизация (MALDI), ионизация электроспреем (ESI), термоспрей (TS) и др. Полученные ионы разделяются в масс-анализаторе на основе их отношения молекулярной массы иона к заряду иона m/z . Основными видами анализаторов, которые используются для анализа липидов, являются: квадрупольный (Q); ионная ловушка (ion-trap, IT); квадрупольно-ионная ловушка (Q-IT); тройной квадрупольный (QQQ); времяпролетный (TOF); квадрупольный времяпролетный (Q-TOF); масс-анализатор ионно-циклотронного резонанса с Фурье-преобразованием (FT-ICR), орбитальная ионная ловушка Orbitrap (IT-OT).

Так, квадрупольный времяпролетный анализатор позволяет проводить фрагментацию липидов для их структурного анализа или идентификации. Ионные ловушки позволяют многократно фрагментировать липиды, что увеличивает информативность получаемых масс-спектров и повышает вероятность идентификации липидов. Были разработаны липидные библиотеки для идентификации и количественной оценки почти 500 отдельных видов фосфолипидов.

Универсальным и высокоинформативным в липидном анализе является метод спектроскопии ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Этот метод позволяет выяснить структуру,

качественно и количественно проанализировать даже сложные смеси. Не все ядра доступны для ЯМР, но те, которые доступны, играют важную роль в химии липидов (например, ^1H , ^{13}C и ^{31}P). Метод ^{13}C -ЯМР на сегодняшний день является наиболее подходящим для анализа фосфолипидных смесей. Линейный отклик и относительно высокая скорость ^{13}C -ЯМР позволяет точно и селективно проанализировать большое количество образцов. По сравнению с хроматографическими методами, ЯМР-спектроскопия имеет некоторые преимущества. ЯМР является неразрушающим методом и для количественного определения не требуется никаких специфических стандартов. Однако метод чрезвычайно дорогостоящий. В этом плане более доступным является ИК-спектроскопия. Количественный липидный анализ методом ИК-спектроскопии существенно повысил свою эффективность и надежность в связи с развитием ИК-спектроскопии с Фурье-преобразованием (FTIR) [4]. ИК-спектроскопия позволяет проводить идентификацию фосфолипидов, анализ их чистоты и изучение структуры, в которой вещества находятся в образцах.

Список литературы

1. Лецитины в технологиях продуктов питания/И.М. Жаркова, О.Б. Рудаков, К.К. Полянский, Ю.Ф. Росляков. – Воронеж: ВГУИТ, 2015. – 256 с.
2. Витамины как объекты пищевой химии и фармакологии / В. Ф. Селеменев, Л. В. Рудакова, О. Б. Рудаков [и др.]. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2022. – 212 с.
3. Технохимический контроль в технологии жиров и жирозаменителей / О. Б. Рудаков, Н. В. Королькова, К. К. Полянский [и др.]. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2020. – 576 с.
4. Фосфолипиды на фоне природных матриц / В. Ф. Селеменев, Л. В. Рудакова, О. Б. Рудаков [и др.]. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2020. – 318 с.

**ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ПРОИЗВОДСТВА МОРСОВ НА СОДЕРЖАНИЕ
АНТОЦИАНОВ В ПРОДУКТАХ ПЕРЕРАБОТКИ ЯГОД**

*Н.В. Саманкова, Ю.С. Назарова, А.Н. Лилишенцева**

*Белорусский государственный экономический университет,
Минск, Беларусь*

**Белорусский государственный университет пищевых и
химических технологий, Могилев, Беларусь*

В настоящее время соковая продукция является самой популярной и востребованной среди населения Республики Беларусь. Это обусловлено тем, что наряду со свежими фруктами и овощами она способна насытить человеческий организм всеми необходимыми биологически активными веществами: витаминами, макро- и микроэлементами, биофлавоноидами и многими другими нутриентами, необходимыми для нормальной жизнедеятельности.

Ведущим направлением в совершенствовании ассортимента и рецептур сокосодержащей продукции является использование натурального растительного сырья, обладающего общеукрепляющими и профилактическими свойствами, а также применение современных технологий производства. Внедрение достижений науки и техники обеспечивает быструю переработку сырья при минимальных трудовых затратах. Однако увеличение выпуска конкурентоспособной продукции часто происходит за счёт снижения качества. Иногда производители пытаются снизить себестоимость продукции за счёт ее фальсификации: разведения натурального продукта водой; купажирования натуральных соков более дешевыми; введения добавок, не предусмотренных рецептурой, нестандартного сырья, подвергнувшегося микробиологической порче; применения искусственных красителей и ароматизаторов и др. [1]. В связи с

вышесказанным, задача идентификации соковой продукции является актуальной.

Сегодня для контроля качества при исследовании соков используют нормативные документы, одним из которых является Свод правил для оценки качества фруктовых и овощных соков Ассоциации соковой промышленности Европейского Союза. В этом документе приведены физико-химические показатели, абсолютные количественные значения и интервалы, изменения которых обоснованы природными свойствами исходного сырья, для 20 наиболее популярных видов соков. Однако для окрашенного ягодного сырья, которое используется для производства морсов, недостаточно знать только аминокислотный, элементный, углеводный состав и содержание органических кислот. Для установления подлинности компонентного состава, входящего в морс используют совокупность физико-химических и органолептических показателей. Так как данный вид продукции является окрашенным природными антоцианами, целесообразно в качестве критерия идентификации морсов использовать их антоциановый состав [2, 3, 4].

Антоцианы представляют собой группу природных фенольных соединений, которые придают окраску фруктам, овощам и цветкам. Они также проявляют ряд фармакологических эффектов, включая снижение частоты ишемической болезни сердца, повышают остроту зрения, поддерживают нормальный тонус сосудов, а также проявляют антиканцерогенные, антимуtagenные, противовоспалительные и антиоксидантные свойства. Качественный состав антоцианов, как правило, специфичен для конкретного вида растений и довольно стабилен [5].

При изучении технологических особенностей производства ягодных морсов было установлено, что их можно изготавливать с использованием соков прямого отжима, пюре, концентрированных соков, а также с использованием экстрактов из выжимок. Параметры производства ягодных морсов оказывают существенное влияние на количественное содержание антоцианов в готовом продукте. Это обусловлено тем, что антоцианы крайне нестабильны при высоких температурах, а при низких

температурах не происходит перехода антоциановых красителей из кожицы ягод. Обработку ягодного сырья при производстве пюре проводят в интервале температур 70 – 80 °С, так при таких температурах антоцианы наиболее стабильны и сохраняют свой цвет. При производстве соков обработку ягод проводят ферментными препаратами пектолитического действия, например, Фруктозим Колор, Фруктозим П6-Л, Пектинекс 5XL. При использовании этих ферментных препаратов выход сока из ягод увеличивается, при этом в полученном соке обеспечивается высокая сохранность антоцианов. Экстракцию выжимок следует вести в интервале температур 60 – 70 °С, морсы с использованием таких экстрактов содержат на 5 % больше антоцианов по сравнению с морсами без экстрактов из выжимок. Важной технологической операцией производства морсов является тепловая стерилизация, обеспечивающая микробиологическую безопасность морсов, которую необходимо проводить при температуре 90 °С [6, 7]

Таким образом, для идентификации морсов недостаточно знать антоциановый состав ягодного сырья, так как при технологической обработке он может существенно изменяться. Поэтому целью работы является изучение влияния технологических параметров производства ягодных морсов на содержание антоцианов.

Традиционным сырьем для производства ягодных морсов являются ягоды клюквы, черной и красной смородины. В лабораторных условиях изучен химический состав ягод красной смородины, клюквы, чёрной смородины и продуктов переработки: пюре, сока и выжимок. Пюре и сок получали традиционными способами, согласно технологической инструкции по производству ягодных морсов. Для получения пюре ягоды бланшировали при температуре 70 – 75°С в течение 10 минут. Затем бланшированное сырье протирали. При получении сока сырье дробили. С целью увеличения выхода сока после дробления проводили предварительную обработку мезги ферментным препаратом пектолитического действия Пектинекс 5XL: для красной смородины температура – 50°С, продолжительность – 83 минуты, доза ферментного препарата – 68,8 см³/т, для чёрной смородины температура – 50°С,

продолжительность – 87 минут, доза ферментного препарата – 262,9 см³/т, для клюквы температура – 50°С, продолжительность – 102 минуты, доза ферментного препарата – 329,3 см³/т. Далее отжимали сок.

Результаты исследования химического состава ягодного сырья и продуктов переработки представлены в таблицах 1 – 3 и на рисунке 1.

Таблица 1 – Химический состав ягод красной смородины и продуктов переработки

Показатели качества	Красная смородина			
	Ягоды	Пюре	Сок	Выжимки
Массовая доля растворимых сухих веществ, %	8,40	8,90	8,70	–*
Массовая доля органических кислот в пересчёте на яблочную, %	3,14	3,10	3,76	1,65
рН	–*	–*	2,49	–*
Содержание антоцианов, мг/100 г	120	110	105	145
* – показатель не определялся				

Таблица 2 – Химический состав ягод клюквы и продуктов переработки

Показатели качества	Клюква			
	Ягоды	Пюре	Сок	Выжимки
Массовая доля растворимых сухих веществ, %	8,60	9,0	8,80	–*
Массовая доля органических кислот пересчёте на яблочную, %	2,34	2,46	2,80	1,38
рН	–*	–*	2,98	–*
Содержание антоцианов, мг/100 г	71,44	65,10	64,05	85,75
* – показатель не определялся				

Таблица 3 – Химический состав ягод чёрной смородины и продуктов переработки

Показатели качества	Чёрная смородина			
	Ягоды	Пюре	Сок	Выжимки
Массовая доля растворимых веществ, %	18,40	18,80	18,50	—*
Массовая доля органических кислот пересчёте на яблочную, %	2,63	3,00	3,16	1,96
pH	—*	—*	3,80	—*
Содержание антоцианов, мг/100 г	220,00	180,59	168,0	249,66

* – показатель не определялся

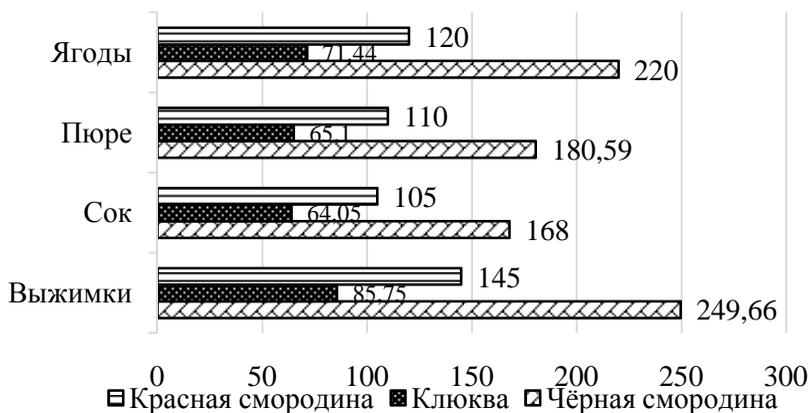


Рисунок 1 – Содержание антоцианов в ягодах и продуктах переработки

Анализируя данные таблиц 1 – 3 можно сделать вывод, что наибольшее содержание растворимых сухих веществ было обнаружено в пюре, их количество находилось в диапазоне 8,90 – 18,80 %. Увеличение растворимых сухих веществ могло произойти из-за выпаривания влаги в процессе тепловой и ферментативной обработки. Наибольшее содержание органических кислот во всех ягодах преобладало в соке (2,80 – 3,76 %), этот факт можно объяснить тем, что в ягодах эти вещества преимущественно находятся в клеточном соке. Значение рН определялось только в соках, установлено, что все соки отличались низким рН в пределах 2,49 – 2,98.

Данные таблиц 1 – 3 и рисунка 1, показывают, что количество антоцианов во всех ягодах преобладало в выжимках, их значение находилось в пределах 85,75 – 249,66 мг/100 г, так как эти вещества в основном локализируются в кожице ягод. Следовательно, использование выжимок при разработке рецептур морсов позволит повысить пищевую ценность готового продукта и обогатит его красящими веществами – антоцианами. В пюре и соках наблюдались существенные потери антоцианов. В пюре их содержание было в диапазоне 65,10 – 180,59 мг/100 г, а в соке – 64,05 – 168,00 мг/100 г. Низкое содержание антоцианов в соке объясняется тем, что большое их количество остается в выжимках, а также на уменьшение антоцианов оказывает влияние длительная (83 – 102 мин) температурная (50 °С) обработка ферментным препаратом. При получении пюре на содержание антоцианов отрицательное воздействие оказывает тепловая обработка, которая способствует распаду антоцианов, которые не устойчивы к высоким температурам (выше 80 °С). Снижение содержания антоцианов может быть объяснено тем, что они вступают в реакции конденсации с аскорбиновой кислотой и катехинами с последующим их обесцвечиванием, а также антоцианы разлагаются до хинонов под действием высоких температур. Интенсивное разрушение антоцианов происходит под влиянием света, даже в отсутствие кислорода воздуха. Повышенное содержание аскорбиновой кислоты в сырье также оказывает отрицательное воздействие на антоцианы, в то же время для аскорбиновой кислоты они являются защитным

агентом[8]. Из рисунка видно, что интенсивнее антоцианы распадаются при получении пюре и сока из черной смородины на 19 и 23 % соответственно.

Таким образом, в результате исследования было установлено, что технологическая обработка ягод оказывает существенное влияние на содержание в продуктах переработки антоцианов. При тепловой обработке количество антоцианов в пюре из клюквы, красной и черной смородины уменьшается на 9 – 19 % по сравнению с ягодами. Длительная ферментативная обработка сырья приводит к уменьшению антоцианов в соках на 10 – 23 %. Наибольшее уменьшение количества антоцианов в пюре и соках происходит при обработке ягод из черной смородины.

Список литературы

1. Зайцева, О.В. Оценка состояния внутреннего рынка соковой продукции / О.В. Зайцева, С.А. Семакова // Экономические исследования и разработки: научно-исследовательский электронный журнал. Нижний Новгород: НОО «Профессиональная наука» – №3– 2019. – С. 23 – 30

2. Лилишенцева, А.Н. Критерии натуральности овощных соков / А.Н. Лилишенцева // Техника и технология пищевых производств – 2017. – №4 – С. 123 – 129.

3. Елисеева, Л.Г. Определение подлинности гранатовых соков по антоциановому составу сырья / Л.Г. Елисеева, Е.В. Гришина // Евразийский Союз Ученых. – 2015. – №7-2 (16). – С. 48–51

4. Карбовская, Р.В., Борис И.И. Идентификация антоцианов при помощи ВЭЖХ, как метод подтверждения аутентичности фруктово-ягодного сырья и готовой продукции/ Р.В. Карбовская, И.И. Борис // Журнал Хроматографічного товариства. –2008. – т.VIII – № 3, 4 С. 13–33

5. Пищевая химия / А.П. Нечаев [и др.]. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 672 с.

6. Тимофеева, В.Н. Технология консервирования фруктов и овощей: учебное пособие /В.Н.Тимофеева. – Минск: Вышэйшая школа, 2021. – 303 с.

7. Тимофеева, В.Н. / Разработка технологии и режимов стерилизации морсов для детского питания// В.Н. Тимофеева, Н.В. Саманкова // Вестник Могилевского государственного университета продовольствия.– 2014. – №1 (16). – С. 10–14

8. Чеснокова, Н.Ю. Влияние аскорбиновой кислоты на интенсивность извлечения антоцианового пигмента из ягод черной смородины и его стабильность / Н.Ю. Чеснокова, Е.А. Ашихмин // Индустрия питания. – 2020. – Т.5. – № 4.– С. 68–73.

УДК 637.358:664.4

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПЛАВЛЕННЫХ ПРОДУКТОВ С СЫРОМ «ГРИБНОЙ», ПРОИЗВЕДЕННЫХ С ЗАМЕНОЙ ВОДЫ НА МОЛОЧНУЮ СЫВОРОТКУ

Т.Н. Сухарева

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Мичуринский государственный аграрный университет», Мичуринск, Россия

Дефицит полезных пищевых веществ и биологических активных компонентов в рационе современного человека, который неизбежен при традиционном питании, негативно отражается на состоянии его здоровья и физической активности. Производство физиологически функциональных продуктов питания, содержащих ингредиенты, полезные для здоровья человека, – направление, которому сегодня производители уделяют все большее внимание [1,4].

По сравнению с твердыми сортами сыра, плавленые сыры усваиваются организмом на 100 % и содержат меньше холестерина. Усваиваясь без остатка, они могут представлять некоторую диетическую ценность для больных с такими нарушениями метаболизма, как, например, сахарный диабет, желудочно-кишечные расстройства [2,3,5].

В работе была поставлена задача при технологии выработки плавленого продукта с сыром «Грибной» 50 %

жирности в его рецептуре в качестве дополнения или полной замены воды использовать сыворотку в количестве 50 % и 100 % – для изучения ее действия на органолептические, физико-химические, а также микробиологические показатели плавленого продукта с сыром «Грибной».

Так по окончании выработки исследовали на первом этапе органолептические показатели плавленых продуктов с сыром «Грибной», произведенных с заменой воды на молочную сыворотку. Оценку проводили по 30-балльной шкале. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Сравнительная оценка качества образцов.

Показатель	Количество внесенной молочной сыворотки, %		
	0	50	100
Консистенция и внешний вид	Нежная, пластичная, мажущаяся.	Нежная, пластичная, мажущаяся.	Нежная, однородная, умеренно плотная.
Цвет	От бледно-кремового до кремового.	От бледно-кремового до кремового.	От бледно-кремового до кремового.
Вкус и запах	Чистый, с выраженным привкусом шампиньонов.	Чистый со слабым кисломолочным вкусом, привкусом шампиньонов.	Чистый, кисломолочный, с выраженным привкусом шампиньонов.

Сравнительная оценка показала, что плавленый продукт с сыром «Грибной» с заменой воды на молочную сыворотку в количестве 100 % имеет общий балл 27, такой же что и плавленый продукт с сыром «Грибной» с водой, но балл за консистенцию у него был выше на единицу, а именно: этот показатель основной в оценке плавленых продуктов с сыром, которая во многом зависит от правильности подбора сырья, солей-плавителей, pH смеси, а также от температуры плавления и

давления гомогенизации. Именно консистенция создает товарный вид готового продукта. По остальным органолептическим показателям опытные образцы плавленого продукта с сыром «Грибной» с заменой воды на молочную сыворотку 50 % и 100 % не отличаются от контрольного образца.

Следующий этап исследований заключался в определении физико-химических показателей опытных образцов. Определялись активная кислотность, массовая доля влаги в свежеприготовленных продуктах и в этих же продуктах в процессе хранения (через 5, 10, 15 дней после выработки), массовые доли: жира, поваренной соли, содержание белка, углеводов.

Результаты исследований активной кислотности образцов представлены на рисунке 1.

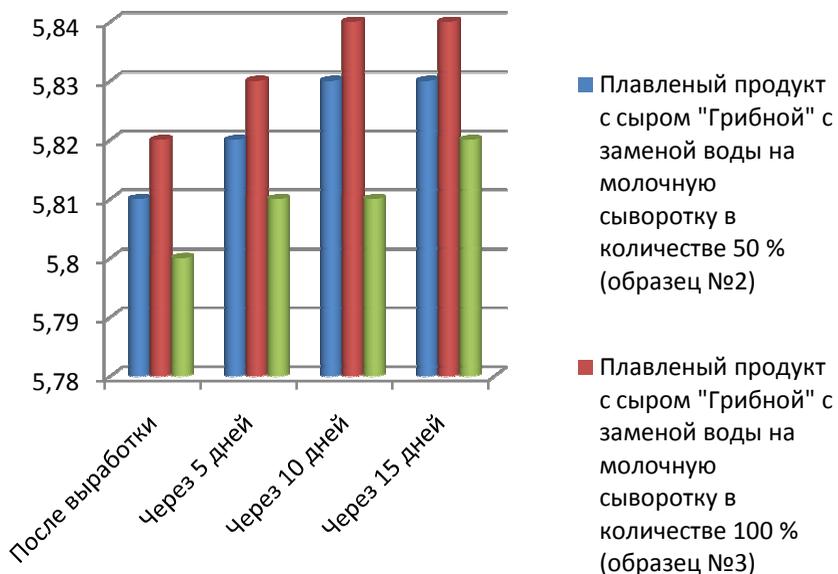


Рис.1. Зависимость активной кислотности образцов от продолжительности хранения.

Активная кислотность плавленого продукта с сыром «Грибной», выработанного с заменой в рецептуре воды на сыворотку в количестве 50 %, в процессе хранения увеличивается с 5,81 до 5,83, а плавленого продукта с сыром «Грибной», выработанного с заменой в рецептуре воды на сыворотку в количестве 100 % также увеличивается с 5,82 до 5,84. В контрольном образце активная кислотность возрастает с 5,8 до 5,82. Максимальный рост активной кислотности в процессе хранения наблюдается у плавленого продукта с сыром «Грибной», у которого вода в рецептуре на 100 % заменена сывороткой.

Таким образом, изменение активной кислотности в процессе хранения происходит незначительно и через 15 суток соответствует регламентированному показателю активной кислотности плавленых сыров.

Результаты исследований массовой доли влаги образцов представлены на рисунке 2.

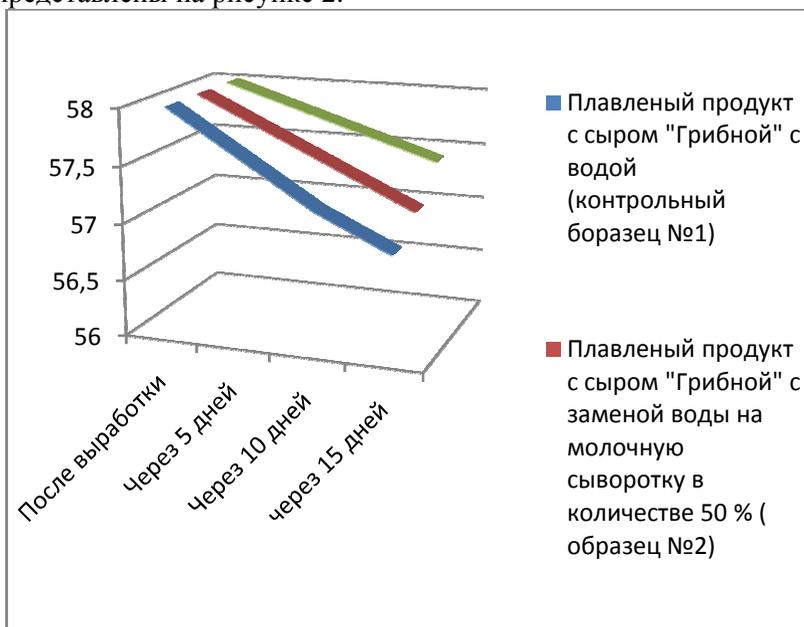


Рисунок 2 - Зависимость массовой доли влаги образцов от продолжительности хранения.

Содержание влаги в плавленом продукте с сыром «Грибной» в контрольном образце, после выработки составило 58 %, через 15 дней хранения – 56,9 %; в опытном образце № 2 за аналогичный период оно уменьшилось с 58 до 57,1 %. В опытном образце № 3 происходит уменьшение содержания влаги процессе хранения 15 суток медленно и незначительно: с 58 до 57,4 %.

По таким физико-химическим показателям, как массовая доля жира, соли изменений по исследуемым образцам не происходило, по содержанию белка и углеводов наблюдалось одинаковое увеличение показателей опытных образцов № 2 и № 3 по сравнению с контрольным соответственно на 0,1 % и 0,2 %. Физико-химические показатели представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Физико-химические показатели плавленого продукта с сыром «Грибной» 50,0 % жирности с молочной сывороткой в количестве 50%, 100 % и без молочной сыворотки.

Показатели	Без молочной сыворотки	С молочной сывороткой в количестве 50 %	С молочной сывороткой в количестве 100 %
Массовая доля жира, %	50,0	50,0	50,0
Массовая доля поваренной соли, %	2,5	2,5	2,5
Содержание белка, %	3,8	3,9	4,0
Содержание углеводов, %	3,8	3,9	4,0

По содержанию токсичных элементов, антибиотиков, пестицидов, микотоксинов, радионуклидов плавленые продукты должны соответствовать требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции (с изменениями на 15 июля 2022 года) и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой

продукции. В таблице 3 представлены показатели безопасности для плавяных продуктов.

Таблица 3. – Показатели безопасности для плавяных продуктов.

Наименование вещества (элемента)	Допустимые уровни, мг/кг (л), не более		
	Без молочной сыворотки	С молочной сывороткой в количестве 50 %	С молочной сывороткой в количестве 100 %
Токсичные элементы:			
Свинец	0,2	0,2	0,2
Мышьяк	0,15	0,15	0,15
Кадмий	0,1	0,1	0,1
Ртуть	0,03	0,03	0,03
Микотоксины:			
Афлотоксин М ₁	0,00002	0,00002	0,00002
Антибиотики:			
Левомицетин	Не допускается	Не допускается	Не допускается
Тетрациклиновая группа	Не допускается	Не допускается	Не допускается
Стрептомицин	Не допускается	Не допускается	Не допускается
Пенициллин	Не допускается	Не допускается	Не допускается
Пестициды в пересчете на жир:			
Гексахлорциклогексан (альфа -,бета -,гамма - изомеры)	0,6	0,6	0,6
ДДТ и его метаболиты	0,2	0,2	0,2
Радионуклиды, Бк/л:			
Цезий – 137	40	40	40
Стронций – 90	25	25	25

Из таблицы 3 видно, что в готовом продукте содержание антибиотиков не допускается. Токсичные элементы, микотоксины, пестициды и радионуклиды допускаются в очень малом количестве.

Список литературы

1. Грачева, Н. А. Совершенствование технологии производства мягких сыров / Н. А. Грачева, Т. Н. Сухарева, О. В. Черкасова // Аграрная наука – основа успешного развития АПК и сохранения экосистем : Материалы Международной научно-практической конференции, Волгоград, 31 января – 02 2012 года. Том 2. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2012. – С. 223-224. – EDN VQIGUN.

2. Польшкова, А. В. Проектирование биопродукта с фитодобавкой для персонифицированного питания / А. В. Польшкова, Н. А. Черемисина, Т. Н. Сухарева // Молодежная наука : Сборник лучших научных работ молодых ученых. – Краснодар : Кубанский государственный технологический университет, 2020. – С. 155-157. – EDN OVNJVK.

3. Скоркина, И. А. Получение биокефира функционального назначения с натуральными добавками / И. А. Скоркина, Е. Н. Третьякова, Т. Н. Сухарева // Пищевая промышленность. – 2015. – № 2. – С. 8-10. – EDN TKLVQH.

4. Сухарева, Т. Н. Творожный продукт на основе творога, топинамбура и яблок / Т. Н. Сухарева, А. В. Польшкова // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 2. – С. 255. – EDN WVXCWE.

5. Сухарева, Т. Н. Разработка рецептуры кефира повышенной пищевой ценности / Т. Н. Сухарева // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности : Материалы международной научно-практической конференции, Смоленск, 12–13 декабря 2017 года. – Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 181-184. – EDN YANLFD.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ХЛЕБА ЗЕРНОВОГО НА ОСНОВЕ ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Н.Н. Алехина, Л.В. Логунова, М.С. Матвеева

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

В настоящее время к основным вопросам развития пищевой промышленности относятся наращивание производства обогащенных, функциональных пищевых продуктов и проблема обеспечения продовольственной безопасности страны. В качестве обогащающих добавок наиболее широко применяют продукты переработки орехов, плодов, овощей, зерна злаковых культур, в том числе биоактивированную пшеницу.

В технологии хлебобулочных изделий в последние годы все большее распространение находит применение разных способов замораживания [1, 2]. Спрос на продукцию повышается как в секторе розничной торговли, так и в сегменте HoReCa, являющихся основными потребителями замороженных хлебобулочных изделий.

При хранении изделий наряду с изменением структурно-механических свойств мякиша изменяются и его гидрофильные свойства. Для гарантии качества хлебобулочного изделия также обязательным условием является обеспечение его безопасности, в т. ч. микробиологической [3]. Сведений о влиянии разных способов замораживания на изменение гидрофильных свойств мякиша зернового хлеба, его микробиологической чистоты недостаточно.

Поэтому целью исследований явилось определение влияния способов замораживания на изменение содержания связанной влаги, микробиологических показателей при хранении хлеба зернового. Объектами исследования являлись четыре образца: № 1 – хлеб «Колосок» (контроль, без замораживания), №

2 - хлеб «Айсбрэд» (на основе замороженного после замеса теста), № 3 - хлеб «Айсбрэд» (на основе замороженного полуфабриката повышенной степени готовностина 70-75 %), № 4 - хлеб «Айсбрэд» (на основе замороженного выпеченного хлеба)[4].

В готовых изделиях через 3 и 48 ч хранения количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) определяли по ГОСТ 10444.15-94, наличие плесени, дрожжей – по ГОСТ 10444.12-2013, через 3 и 72 ч хранения связанную влагу – на рефрактометре по изменению концентрации сахарозы при смешивании ее с продуктом.

При исследовании изменения в процессе хранения изделий характера изменения содержания связанной воды выявлено, что ее количество снижалось во всех образцах, но с разной скоростью (рисунок).

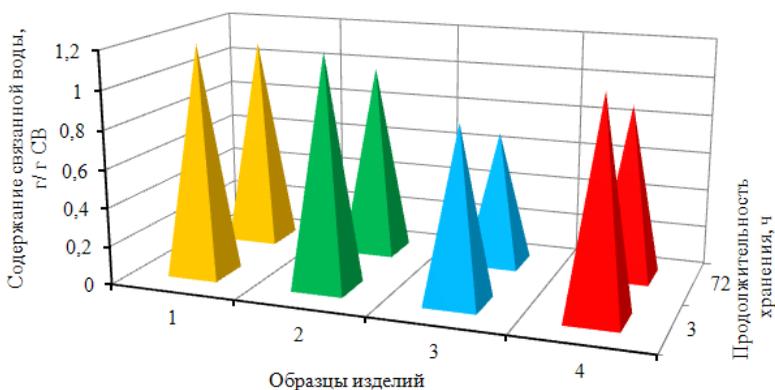


Рисунок – Изменение содержания связанной воды в процессе хранения образцов хлеба: 1 – № 1 (контроль); 2 – № 2; 3 – № 3; 4 – № 4

Наибольшее содержание связанной влаги через 3 ч после выпечки было отмечено у хлеба «Колосок» и хлеба «Айсбрэд» (образец № 2), которое составило – 1,2 г/г СВ, наименьшее - у

образца № 3 – 0,9 г/г СВ. Через 72 ч хранения в образце № 2 содержание связанной воды было меньше на 9 %, в образце № 3 - на 36 % и в образце № 4 - на 18 % по сравнению с образцом № 1 (1,1 г/г СВ). Это обусловлено большей миграцией влаги в опытных образцах и ее перераспределением между крахмалом и клейковинными белками.

Наименьшее значение содержания связанной воды в образце № 3 связано с тем, что крахмал его клейстеризуется на первом (до степени готовности на 70-75 %) и втором (допекании) этапе выпечки. При хранении изделия клейстеризованный крахмал отдает поглощенную им влагу в большей степени, переходя в кристаллическое состояние, что ускоряет процесс черствения хлеба.

Установлено, что в образце № 2 после 3 ч хранения общая обсемененность была больше в 18 раз, в образце № 3 – в 58 раз, в образце № 4 – в 30 раз соответственно по сравнению с контролем (таблица). Через 48 ч хранения в образце № 1 КМАФАнМ увеличилось в 4,5 раза, в образце № 2 – в 1,8 раза, в образце № 3 – в 2,9 раза, в образце № 4 – в 4,0 раза по сравнению с соответствующими значениями в хлебе через 3 ч после выпечки.

Таблица – Микробиологические показатели хлеба из биоактивированного зерна пшеницы

Микробиологические показатели	Значения показателей в хлебе							
	через 3 ч после выпечки				через 48 ч после выпечки			
	для образцов							
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
КМАФАнМ, КОЕ/г	$0,1 \cdot 10^2$	$1,8 \cdot 10^2$	$5,8 \cdot 10^2$	$3 \cdot 10^2$	$0,45 \cdot 10^2$	$3,2 \cdot 10^2$	$17,0 \cdot 10^2$	$12,0 \cdot 10^2$
Плесени, КОЕ/г	Менее 10							
Дрожжи, КОЕ/г	Менее 10							

Большая микробиологическая чистота образца № 2 по сравнению с образцами № 3 и № 4 обусловлена, во-первых, тем, что при хранении образца № 3 высвобождается больше свободной воды, которая способствует развитию микроорганизмов, во-вторых, образцы № 3 и № 4 после

заморозки подвергнуты менее продолжительному температурному воздействию (7 мин) и (5 мин) соответственно по сравнению с образцом № 2, который после замораживания выпекали в течение 15 мин (при массе тестовой заготовки 0,07 кг). При хранении изделий в течение 48 ч количество плесневых грибов и дрожжей не превышало 10 КОЕ/г.

На основе проведенных исследований выявлено, что при хранении зернового хлеба, приготовленного на основе замороженных полуфабрикатов, ухудшаются микробиологические показатели, снижается содержание связанной влаги, а, следовательно, изделия черствеют быстрее по сравнению с хлебом без заморозки. Однако замораживание позволит увеличить продолжительность хранения полуфабрикатов из биоактивированной пшеницы в условиях морозильной камеры. При этом рекомендуется употреблять изделия, которые были приготовлены из замороженных полуфабрикатов в течение двух суток после выпечки.

Список литературы

1. Алехина, Н. Н. Научные и практические аспекты технологии зернового хлеба на основе замороженных полуфабрикатов из биоактивированной пшеницы: монография / Н. Н. Алехина, Е. И. Пономарева. – Воронеж : ВГУИТ, 2021. – 95 с. – Текст : непосредственный.

2. Кенийз, Н. В. Технология применения замороженных полуфабрикатов с применением криопротекторов / Н. В. Кенийз, Н. В. Сокол – Саарбрюккен, 2014. – 129 с. - Текст : непосредственный.

3. Пономарева, Е. И. Разработка способа приготовления зернового хлеба повышенной безопасности / Е. И. Пономарева, Н. Н. Алехина, И. А. Бакаева. - Текст : непосредственный // Хлебопродукты. – 2014. - № 12. – С. 52-53.

4. Пат. 2611849 Российская Федерация, МПК⁶ А 21 D 13/02. Способ производства зернового хлеба из замороженных полуфабрикатов / Пономарева Е. И., Алехина Н. Н. -№ 2015147512; заявл. 05.11.2015; опубл. 01.03.2017, Бюл. № 7. – Текст : непосредственный.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ ПЧЕЛОВОДСТВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

А.С. Якупова, А.Г. Светлаков

*ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-
технологический университет имени академика Д.Н.
Прянишникова», Пермь, Россия*

Введение. Проблема безопасности и качества продукции актуализируется в условиях глобализации агропродовольственных рынков и жесткой конкуренции [1]. Повышение качества пищевых продуктов – это объективный процесс, обусловленный значительным количеством регламентов и высоким уровнем контроля, а также постоянно растущей требовательностью потребителей. Для отечественных хозяйствующих субъектов вопрос внедрения мировых критериев качества продуктов питания является одним из первоочередных, ведь он неразрывно связан с их конкурентоспособностью на рынке [2].

Имея все предпосылки для повышения экспортного потенциала пчеловодства, Российская Федерация реализует лишь около 3–5 тыс. тонн производимого меда ежегодно в другие страны. Одной из причин такого положения является несоответствие качества отечественной продукции пчеловодства мировым требованиям пищевой безопасности. При глобализации мировой экономики для обеспечения конкурентоспособности продукции отрасли пчеловодства Российской Федерации особенно остро встает проблема обеспечения качества и безопасности продукции в соответствии с мировыми требованиями. Методическим аппаратом для построения систем управления качеством на предприятиях пчеловодства является международное и национальное законодательство по вопросам обеспечения качества продукции отрасли. Теоретическое обоснование понятия качества продукции пчеловодства, ее

основных показателей и практическое внедрение мировых систем управления качеством продукции вызывают научный интерес и обуславливают выбор направления исследования.

В современное время существует много нераскрытых вопросов и теоретических проблем. В частности, требуют дальнейшего исследования международные и национальные системы стандартизации и сертификации продукции пчеловодства, внедрение которых на отечественных предприятиях является необходимым условием выхода на внешние рынки.

Обобщение теоретического материала позволяет сделать выводы об основных детерминантах возрождения качества пищевых продуктов. Под качеством продукции пчеловодства понимают количественное выражение определенных ее однородных свойств, характеризующих меру способности данной продукции удовлетворять потребности потребителей согласно условиям использования и целевому назначению[3].

В стандартизированной лаборатория методов оценки качества и безопасности продуктов пчеловодства исследуют мед и пчелопродукты и получают протоколы качества:

1. Мед натуральный согласно гост 19792-2017:

а) органолептические показатели;

б) физико-химические показатели (диастазное число, влажность меда, содержание гидроксиметилфурфурола (ГМФ), массовая доля восстановительных сахаров и сахарозы, электропроводность, содержание пролина, кислотность, пыльцевой анализ (спектр пыльцевых зерен/видовой состав пыльцевых зерен, %).

2. Обножка пчелиная согласно ГОСТ 28887-90:

а) органолептические показатели;

б) физико-химические характеристики (массовая доля воды, массовая доля механических примесей, показатель окисляемости, массовая доля флавоноидных соединений, концентрация водородных ионов (pH).

3. Воск пчелиный согласно ГОСТ 21179-2000:

а) органолептические показатели;

б) физико-химические характеристики (массовая доля воды, массовая доля механических примесей, температура плавления, плотность, наличие фальсифицирующих примесей).

4. Прополис согласно требованиям ГОСТ 28886-2019:

а) органолептические показатели;

б) физико-химические характеристики (массовая доля механических примесей, массовая доля воска, массовая доля флавоноидных и других фенольных соединений).

5. Маточное молочко согласно ГОСТ 28888-2017:

а) органолептические показатели;

б) физико-химические характеристики (массовая доля сухого вещества, концентрация водородных ионов (рН), массовая доля деценовых кислот).

6. Перга согласно требованиям ГОСТ 31776-2012:

а) органолептические показатели;

б) физико-химические характеристики (массовая доля механических примесей, массовая доля воды, массовая доля воска, концентрация водородных ионов (рН), массовая доля флавоноидных соединений).

7. Забрус согласно требованиям ГОСТ 32033-2012:

а) органолептические показатели;

б) физико-химические показатели (массовая доля меда, массовая доля воды в меде, плотность воска, число омыления воска, диастазное число, содержание гидроксиметилфурфурола (ГМФ), механические примеси).

Согласно стандартам ЕС, контроль качества и безопасности меда, кроме органолептических и физико-химических показателей, предусматривает также определение предельно допустимых остатков антибиотиков, сульфаниламидных препаратов, пестицидов, тяжелых металлов, радионуклидов [4].

В настоящее время существуют три наиболее распространенных метода тестирования меда на наличие в нем антибиотиков и других запрещенных остатков ветпрепаратов.

Это тестирование меда:

- с помощью радио иммунного счетчика Charm II;

- методом твердофазного иммуноферментного анализа;

- остаточные количества запрещенных веществ определяют также жидкостной хроматографией высокого давления (ВЭЖХ-УФ) и хромато-масс-спектрометрией (ГХ-МС);

- для обнаружения в пыльце генетически модифицированных организмов используют полимеразную цепную реакцию.

Каждый из перечисленных методов анализа меда имеет свои преимущества и недостатки. ВЭЖХ-УФ и ГХ-МС предусматривают использование дорогостоящего оборудования и требуют высококвалифицированного обслуживания. С помощью радиоиммунного счетчика Charm II можно сделать только качественный анализ, к тому же довольно часто Charm II выдает ложно положительные результаты исследований меда на антибиотики. Использование иммуноферментных тест-систем дает возможность с высокой чувствительностью не только качественно, но и количественно определить остаточные количества антибиотиков в меде, однако проведение тестирования с помощью данного метода требует больше времени.

Кроме того, стандарт устанавливает требования к системам оценки качества безопасности пищевых продуктов, объединяя все элементы надлежащей производственной практики (GMP), анализа рисков и критических точек контроля (НАССР), а также комплексной системы управления. НАССР – проверенная и признанная мировым сообществом система, помогающая организовать безопасный и надежный способ производства. Это система идентификации, оценки и контроля всех рисков, значимых для безопасности потребителя. Она направлена на предотвращение возникновения условий в процессе производства и реализации продукции, которые могут привести к потере безопасности продукции и услуг. Введение FSSC 22000 – это важный шаг к единому международному общепринятому стандарту безопасности пищевых продуктов, в том числе и продукции пчеловодства. FSSC 22000 объединяет Стандарт ISO 22000 «Система управления безопасностью пищевых продуктов», Общедоступную спецификацию (PAS) 220 «Программы создания предварительных условий для пищевой безопасности в пищевой

промышленности» и другие дополнительные требования, а также одобрен Глобальной инициативой по безопасности пищевых продуктов [5].

Согласно требованиям ДСТУ 4497:2005, каждая партия меда подлежит проверке по состоянию упаковки и маркировки, органолептическим и физико-химическим показателям. ДСТУ 4497:2005 определены основные требования безопасности при производстве натурального меда и его фасовки, а также установлены допустимые уровни токсичных элементов, пестицидов, антибиотиков в меде.

Следовательно, при глобализации мировой экономики для обеспечения конкурентоспособности продукции отрасли пчеловодства Российской Федерации особенно остро встает проблема обеспечения качества и безопасности продукции в соответствии с мировыми требованиями.

Согласно стандартам ЕС, контроль качества и безопасности меда, кроме органолептических и физико-химических показателей, предусматривает также определение предельно допустимых остатков антибиотиков, сульфаниламидных препаратов, пестицидов, тяжелых металлов, радионуклидов, пыльцы ГМО. Сравнением международных и национальных требований к качеству пчеловодства установлены несоответствия в следующих принципиально важных показателях: классификации меда, содержания восстановительных сахаров, содержания сахарозы, показателя электропроводности, содержания гидроксиметилфурфузола (ГМФ), предельно допустимой концентрации антибиотиков в меде. Для повышения экспортного потенциала отечественной продукции пчеловодства предложено провести сертификацию предприятий пчеловодства по международным стандартам (ISO 22000, FSSC 22000), создать государственные стандарты на весь перечень продукции пчеловодства, осуществлять контроль качества продукции с помощью тест-систем отечественного производства, что значительно снизит себестоимость реализации продукции.

Заключение. Таким образом, в ходе проведения анализа особенностей оценки качества продуктов питания пчеловодства было установлено, что качество продукции пчеловодства

понимают количественное выражение определенных ее однородных свойств, характеризующих меру способности данной продукции удовлетворять потребности потребителей согласно условиям использования и целевому назначению.

К основным физико-химическим показателям меда по международным требованиям относятся: содержание фруктозы и глюкозы, содержание влаги, сахарозы, значение водонерастворимого сухого остатка, электропроводности, свободных кислот, диастазы после переработки меда, содержание гидроксиметилфурфузола.

Для обеспечения безопасности продукции и усовершенствования ее качества в мире широко используются системы стандартизации и сертификации. Международный стандарт ISO 22000 был разработан в 2005 году для того, чтобы охватить все процессы пищевой цепи, непосредственно или частично касающиеся готовой пищевой продукции. Сегодня нуждается в дальнейших исследованиях разработка практического инструментария для обеспечения выполнения требований системы менеджмента качества продукции на предприятиях отрасли пчеловодства Российской Федерации.

Список литературы

1. Будникова Н.В., Митрофанов Д.В. Безопасность продуктов пчеловодства // Сборник научных трудов СКНИИЖ. 2020. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bezopasnost-produktov-pchelovodstva> (дата обращения: 11.12.2022).

2. Денисенко А. Е. Экологическое пчеловодство и проблемы стандартизации пчелопродукции // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2016. №19 (2). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskoe-pchelovodstvo-i-problemy-standartizatsii-pcheloproductsii> (дата обращения: 11.12.2022).

3. Ковальська Л.М., Ковальчук І.І. Мінеральний склад і якісні показники продуктів пчеловодства в умовах традиційного і органічного виробництва в зоні Поділля // Научний вісник Львівського національного університету

ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого. 2015. №1-3 (61). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mineralnyy-sostav-i-kachestvennye-pokazateli-produktov-pchelovodstva-v-usloviyah-traditsionnogo-i-organicheskogo-proizvodstva-v-zone> (дата обращения: 11.12.2022).

4. Козьяйчев Ю.В., Тхориков Б.А. Анализ мирового опыта развития отрасли пчеловодства // Экономика. Информатика. 2018. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-mirovogo-opyta-razvitiya-otrasli-pchelovodstva> (дата обращения: 11.12.2022).

5. Савина О.В., Зверев Д.С. Сравнительная оценка качества медовых композиций с использованием продуктов пчеловодства рязанских и коломенских производителей // Вестник РГАТУ. 2017. №4 (36). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitel'naya-otsenka-kachestva-medovyh-kompozitsiy-s-ispolzovaniem-produktov-pchelovodstva-ryazanskih-i-kolomenskih-proizvoditeley> (дата обращения: 11.12.2022).

Секция 4. Прогрессивные формы подготовки кадров для пищевых и перерабатывающих отраслей АПК: межотраслевое взаимодействие, проектное обучение, совершенствование систем дополнительного образования в освоении прорывных технологий

УДК 378.543.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЕЙС-МЕТОДА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БАКАЛАВРОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ХИМИЯ

Н.Л. Багнавец, М.В. Григорьева, И.И. Дмитревская

*ФБГОУ ВО «Российский государственный аграрный университет РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»,
Москва, Россия*

В качестве главных тенденций в образовании на современном этапе можно выделить практический подход, развитие межпредметных компетенций, использование цифровых инструментов в образовательном процессе [1,2]. Обучающиеся по агрономическим направлениям подготовки должны владеть компетенцией ОПК-1 - способностью решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий. Чем раньше учащиеся привлекаются к решению конкретных практических задач, тем более они мотивированы к процессу обучения. Одна из современных техник воплощения практико-ориентированного подхода в обучении – использование кейс-метода, который связан с решением конкретной проблемной ситуации. При этом учащимся предлагается решить практическую задачу на базе полученных знаний по изучаемой дисциплине [3]. Работа над кейсом предполагает разделение учебной группы на мини-группы, в которых каждый участник принимает активное участие в поэтапной проработке проектного задания. В данной статье

рассматривается пример решения кейса студентами 1-го курса в процессе изучения базовой дисциплины Химия.

В разделе «Аналитическая химия» дисциплины Химия студенты нашего Университета изучают методы объемного анализа: кислотно-основное титрование, комплексонометрическое титрование. Эти методы используются на практике для определения карбонатной и общей жесткости воды. После выполнения учебных лабораторных работ учащимся предлагается решить кейс по определению качества питьевой воды из нескольких природных источников и бутилированной воды разных. Сравнить их между собой по показателям жесткости, сравнить полученные результаты с требованиями СанПин к качеству питьевой воды, выбрать лучший вариант для потребления. Решение кейса занимает, как правило, 35-40 дней и завершается презентацией результатов исследований от каждой мини-группы. Кейс носит как исследовательский, так и прикладной характер.

В качестве целей решения кейса следует назвать:

- формирование у обучающихся навыков исследовательской работы для выполнения конкретной практической задачи;

- развитие у обучающихся химического мышления, а также формирование умений и навыков химического эксперимента с использованием цифровых образовательных инструментов;

- формирование ответственного отношения к проблемам антропогенного воздействия на окружающую среду.

При выполнении кейса перед мини-группами ставятся следующие задачи:

- максимальное вовлечение каждого обучающегося в самостоятельную работу по решению поставленной практической задачи;

- развитие аналитических, экспериментальных и оценочных навыков обучающихся;

- формирование навыков эффективной работы в команде и нахождение оптимального решения поставленной задачи;

- приобретение навыков структурирования информации и представления результатов выполненной исследовательской работы.

В алгоритме работы с кейсом можно выделить 6 этапов, для решения каждого из которых используются различные цифровые технологии.

1 этап. Постановка задачи, разделение на мини группы по 5-6 человек, распределение обязанностей и определение сроков поэтапного выполнения работ. Для коммуникации используется интерактивная доска Padlet. Для общения между всеми участниками кейса могут быть использованы различные виды беспроводной связи: Яндекс-Телемост, WhatsApp, ЭИОС – portal.timacad, Zoom и т.п. По срокам первый этап обычно занимает 2-3 дня.

2 этап. Изучение литературы по теме, выбор мест отбора проб природной воды и уточнение методики исследования проб воды с использованием ЭБС Университета <http://www.library.timacad.ru/>, ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/> и др. На этом этапе учащиеся могут с помощью облачного сервиса Google-Формы составить опрос для выяснения общественного мнения по проблеме потребления питьевой воды. Этот этап обычно занимает 7-10 дней.

3 этап. Подготовка к лабораторным исследованиям: отбор проб из природных источников (3-4 пробы) и проб бутилированной питьевой воды (3-4 пробы); приготовление стандартных растворов для определения карбонатной и общей жесткости воды путем титрования. Продолжительность третьего этапа – 7-10 дней.

4 этап. Проведение анализа питьевой воды по предварительно определенным параметрам и методикам. Для подготовки можно использовать видеоматериалы интернет-ресурса <https://www.youtube.com/>. Для оформления лабораторных исследований и статистической обработки результатов рекомендуется использовать программное обеспечение от ACD/Labs или лабораторно-информационной системы «Химик-аналитик». Для построения диаграмм и графиков используют

программы MicrosoftWord, MicrosoftExcel. Длительность четвертого этапа – 7-10 дней.

5 этап. Сравнение полученных показателей исследованных проб воды (рН, общей и карбонатной жесткости) с показателями СанПин 2.1.4.1074-01 для питьевой воды: http://water2you.ru/n-docs/pdk_sanpin/. Проводится анализ полученных результатов и делается заключение о качестве питьевой воды из каждого источника, а также о экологическом состоянии региона, из которого были взяты пробы для исследования. Пятый этап длится 3-4 дня.

6 этап. Представление результатов в виде презентации, выполненной с помощью программ Ahaslides, PowerPoint. Объем презентации – 10-15 слайдов. Срок выполнения – 3-5 дней.

Работа над решением кейса выполняется в малых группах под руководством преподавателя, координирующего и направляющего прохождение всех этапов, как в очной форме, так и с использованием электронных средств коммуникации Яндекс Телемост, WhatsApp и др.

Работа в малых группах позволяет учащимся:

- научиться работе в команде,
- осознавать, что достижение общей цели возможно только благодаря совместным согласованным усилиям;
- распределять обязанности и роли в команде, достигать компромисса,
- анализировать полученные результаты и мыслить критически.

Участие в выполнении предлагаемого кейса активизирует интерес учащихся к изучению дисциплины Химия в связи с решением конкретных практических задач и, что особо важно, приводит к восприятию учебного процесса не как рутинного, а как динамичного и полезного для реализации будущих профессиональных проектов.

В заключение работы над кейсом проводятся итоговые защиты перед всей группой обучающихся с привлечением экспертов для большей объективности оценки представленных работ. Лучшие доклады могут быть рекомендованы для участия в

ежегодной студенческой конференции или для выступления в «Точке кипения» на интернет-платформеLeaderID.

Преподаватель оценивает участие и вклад каждого члена мини-группы по решению кейса на основе следующих критериев (таблица 1).

Таблица 1. Оценка работы учащихся по критериям

Критерий	Максимальный балл
Глубина проработки теоретического материала по теме	2
Качество выполнения практической работы в химической лаборатории (аккуратность, точность и т.п.)	2
Умение работать в команде	2
Активность при решении поставленной задачи	2
Выполнение этапов работы в точно оговоренное время	2
ИТОГО:	Максимум 10 баллов

При совместном подведении итогов выполнения кейса и определения оптимального варианта его решения следует отметить важную роль самооценки обучающихся и преподавателя. Самооценка обучающихся по результатам работы над кейсом сводится к выявлению приобретенных профессиональных знаний, умений, направлений развития личностных качеств. Самооценка преподавателя связана с определением эффективности применения кейс-технологии для достижения поставленных целей обучения [4].

Таким образом, применение кейс-технологий при изучении дисциплины Химия способствует развитию аналитических, практических, коммуникационных навыков обучающихся и мотивирует их к изучению химических дисциплин.

Список литературы

1. Инновационные образовательные технологии в преподавании предмета как средство достижения нового образовательного результата.

<https://www.sites.google.com/site/innovobraz/>

2. Багнавец Н.Л., Кауфман А.Л. Проблемы химического образования в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. – М., Изд-во РГАУ-МСХА, 2019, Доклады ТСХА, вып.291 (Часть IV), с.603-605

3. Григорьева М.В., Багнавец Н.Л., Белопухов С.Л. Проектные работы при обучении по магистерской программе «Химико-токсикологический анализ объектов агросферы» /. – Москва, Агроинженерия, 2020, № 2 (96), с.64 – 69

4. Григорьева М.В., Багнавец Н.Л., Белопухов С.Л. Учебно-исследовательская деятельность, преподавание химических дисциплин, исследовательские компетенции, исследовательское мышление, обеспечение преемственности в системе бакалавриат-магистратура-аспирантура. – История и педагогика естествознания. 2021. № 1-2. С. 5-10.

УДК 331.108.2

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ КАК ОБЪЕКТ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ

О.А. Аналихина, И.В. Черемушкина, О.В. Осенева

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Человек всегда рассматривался как ключевой ресурс и основная производственная сила организации. Уровень развития персонала напрямую влияет на конкурентоспособность фирмы и ее стратегические преимущества, что доказывает важность для предприятия системы управления персоналом.

Объектом управления персоналом может выступать как отдельный работник, так и трудовой коллектив. Совокупность работников может включать как весь персонал предприятия, на который распространяются управленческие решения общего характера, так и персонал структурного подразделения (отдела, цеха) или отдельной производственной ячейки (например, бригады).

Отличительная особенность группы работников как объекта управления состоит в определенной взаимосвязи их деятельности благодаря общим целям, что и характеризует их как коллектив. В качестве субъектов управления персоналом выступает линейный управленческий персонал, а также функциональное подразделение – отдел кадров.

Схематичное изображение элементов системы управления персоналом показано на рис. 1.

Так, каждая подсистема выполняет свои функции и «роли».



Рисунок 1 – Система управления персоналом и ее элементы

Механизм функционирования системы управления персоналом можно представить в виде логической модели (рис. 2). Посредством организационных механизмов система управления персоналом реализует процесс управления.

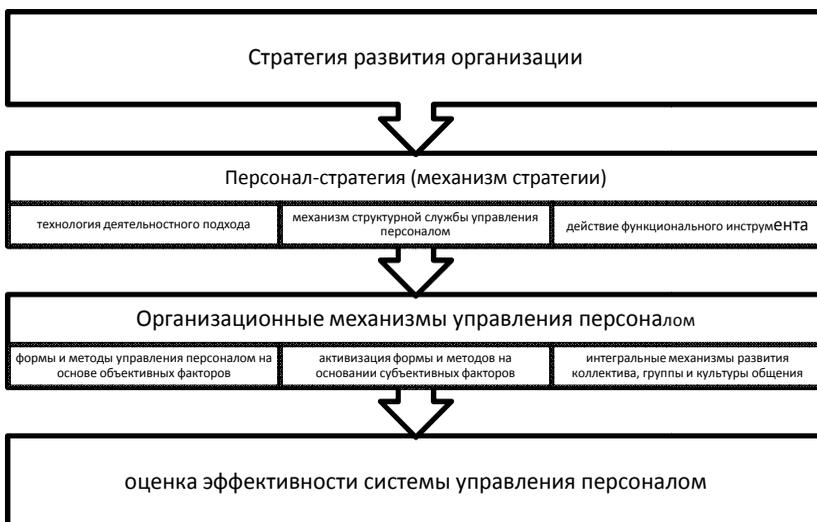


Рисунок 2- Процессы, реализуемые системой управления персоналом

Анализируя рис. 2, можно сделать вывод, что процесс управления персоналом включает в себя два глобальных этапа – разработку стратегии управления персоналом и её внедрение на предприятии.

При этом стратегия управления персоналом строится на основе анализа общей стратегии развития организации. При формулировании стратегии управления персоналом учитывается влияние на деятельность предприятия различных факторов: внешняя окружающая среда (законодательство, рынок труда), организационное окружение и др. После формирования стратегии развития персоналом и оформления её целей наступает следующий этап процесса управления персоналом предприятия – реализация данной стратегии.

Завершающим этапом процесса управления персоналом предприятия является оценка эффективности данной системы. Оценка эффективности производится на основании расчёта ряда показателей как качественных, так и количественных. Начальным

этапом оценки эффективности управления персоналом предприятия является проведение диагностики данной системы.

Таким образом, система управления персоналом реализует многоступенчатый процесс управления, который включает в себя планирование, организация, регулирование, контроль и учёт. В ходе осуществления процесса управления персоналом на предприятии происходит разработка стратегии управления и её внедрение на предприятии. Стратегия управления персоналом строится на основе анализа общей стратегии развития организации, при этом необходимо учитывать влияние на деятельность предприятия различных факторов.

Реализация сформулированной стратегии управления персоналом выражается в реализации всех элементов системы управления персоналом и использовании организационных механизмов. Завершающим этапом процесса управления персоналом предприятия является оценка эффективности данной системы.

УДК 339

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СОВРЕМЕННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

И.В. Черемушкина, О.В. Осенева, О.А. Апалихина

***ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия***

В связи с активным включением организаций пищевой и перерабатывающей промышленности в процесс импорто-замещения отмечается устойчивый спрос на работников данных производств. Выпускники среднего профессионального образования и выпускники вузов по специальностям, связанным с пищевой промышленностью трудоустраиваются на работу после завершения обучения в течение одного-двух месяцев. Повышение уровня трудоустройства выпускников по данным направлениям

возможно при повышении нанимающей способности отрасли (т.е. при росте заработной платы на пищевых предприятиях по сравнению с другими работодателями).

Развитие информационных технологий, внедрение в производственные процессы современных управленческих методик, изменения в законодательных актах требуют постоянной переподготовки кадров. От будущего специалиста работодатель ждет свободного владения профессиональными компетенциями, заинтересованность в постоянном развитии, быстрой адаптации на рабочем месте. Обеспечение пищевой и перерабатывающей отраслей промышленности кадрами с одной стороны должно сопровождаться подбором высококвалифицированных специалистов, а с другой стороны этот процесс должен быть экономически выгодными как для организации, так и для сотрудников.

Кадры и технологии невозможно разделить. Технологии не могут быть без кадров, а кадры должны владеть современными технологиями. Первоначально, организация, вкладывая средства в сотрудника, создает условия для производственной деятельности, а затем получает отдачу от вложенных средств за счет увеличения производительности труда. Человек совершенствует свои способности постоянно путем саморазвития, а организация увеличивает потенциал за счет приращения человеческого капитала. Самосовершенствование - задача жизни каждого человека, а развитие и совершенствование компетентности специалиста в процессе профессиональной деятельности является первоочередной задачей для современного управления.

Фактором экономического развития становится человек со всеми своими личностными качествами. Среди них важное место занимают инновационные способности, «Стратегия самоменеджмента», т.е. личной инициативы сотрудников, проявляется в работе над самообразованием, чему способствуют: разрабатываемые личные творческие планы, самостоятельный выбор наиболее эффективных приемов и способов овладения навыками и приобретением опыта и т.д. Значительное изменение личности предполагает: формирование уверенности в себе, и в первую очередь развитие навыков делать все по-новому.

По исследованиям Компании «Рекадро» в сфере пищевой промышленности в России, наиболее востребованными специалистами являются: инженер-технолог – 52%, мастер производства – 17%, технолог – свыше 10%. Инженерные и технические должности остаются незаполненными ввиду отсутствия профессионалов соответствующего уровня.

К претендентам на должность в сфере пищевой промышленности работодатель выдвигает такие требования, как наличие релевантного опыта работы от 1 года, высшее образование, аккуратность, ответственность, обязательность и высокий уровень владения ПК. Для 95% вакансий эти требования являются обязательным набором и только 5% вакансий допускают трудоустройство молодых специалистов без опыта работы.

Процесс адаптации современного выпускника сегодня в значительной мере определяется тем, в какой степени он способен проявлять активность не только в личностном контексте, но и в процессе включения в профессиональную деятельность. В современных условиях реализация выпускником собственных личностных и профессиональных интересов зачастую определяется возможностью не только найти сферу приложения своих интересов, но и создать ее самому.

Объединение деятельности предприятий промышленности и учебных заведений позволяет сформировать взаимовыгодные условия для интеграции производственных и образовательных технологий, способствующих не только разработке перспективных технологий и проведения научно-исследовательских работ в интересах отрасли, но также решать задачу подготовки специалистов, при этом создавая условия инновационного воздействия на человеческий капитал. Совместная деятельность способствует обеспечению экономических, социальных и производственных условий для наиболее полного использования и развития научно-технического потенциала организации и конкретных работников.

Процессы интеграции в современной науке и технологиях требуют на сегодняшний день совершенно нового качества подготовки выпускника. Переход предприятий на работу с

европейскими стандартами качества требуют не только знаний, но и умений организовать свою деятельность и работу предприятия на уровне современных требований.

УДК 658.562

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНСТРУМЕНТОВ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СМК

И.М. Банкули, О.П. Дворянинова

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Система менеджмента качества любой организации состоит из взаимосвязанных процессов. Непрерывное улучшение самой системы при грамотном и ответственном подходе сотрудников ведёт к повышению конкурентоспособности организации и укреплению её экономических показателей за счёт результативного достижения поставленных целей. Оценка результативности систем менеджмента качества (СМК) является одним из источников получения информации для постоянного совершенствования деятельности организации в области качества. Поэтому организации, желающие достигнуть конкурентного преимущества на рынке, разрабатывают и внедряют методики оценки результативности СМК. Согласно стандарту, ГОСТ Р ИСО 9000-2015: «Результативность – степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов». Другими словами – это способность достигать желаемые результаты, обеспечивать их достижение[3].

Методику оценки результативности СМК каждая организация разрабатывает и подстраивает под себя самостоятельно. Это связано с тем, что оценка результативности СМК складывается из разных показателей, а каждая конкретная организация выбирает для оценки только те показатели, которые считает важными для себя. Вне зависимости от того, какую

именно методику изберёт организация для проведения оценки результативности СМК, в ней будут учитываться результаты внутреннего аудита. Согласно стандарту ГОСТ Р ИСО 9000-2015: «Внутренние аудиты, иногда называемые аудиты, проводимые первой стороной, проводятся обычно самой организацией или от её имени для анализа со стороны руководства и других внутренних целей, и могут служить основанием для декларации о соответствии». Среди положительных результатов проведения внутреннего аудита можно выделить, например: – позволяет определить слабые стороны, а также необходимость их улучшения; – благодаря обнаружению слабых сторон позволяет благоприятно повлиять на конкурентоспособность компании; – помогает подготовиться к проведению внешних проверок. Таким образом, внутренний аудит является наиболее универсальным видом деятельности, результаты которой могут быть использованы при проведении оценки результативности СМК. Для того чтобы рассмотреть работу одного из процессов, протекающих в Управлении дополнительного образования, был проведён внутренний аудит, в ходе которого была проведена проверка основного процесса СМК Института инноватики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ИИ ТУСУР) – набор наочные образовательные программы. По итогу проверки была дана оценка деятельности, определены слабые места и предложены изменения для улучшения работы процесса, которые отражены в отчёте по внутреннему аудиту [1, 2].

В целях поддержания и развития системы менеджмента качества ИИ ТУСУР в 2021 и 2022 годах были проведены внутренние аудиты согласно утверждённой программе внутренних аудитов на 2021 и 2022 годы.

Одной из задач было подготовить чек-листы для проведения аудита, разработать программу, планы и распоряжения по аудитам процессов Института инноватики ТУСУР в виде Программы аудита и Документированной процедуры по проведению внутренних аудитов.

В ходе составления отчёта по проведению аудита одного из процессов Института инноватики ТУСУР, а именно,

процесса «Организация набора студентов на ООП очной формы», ли определены критерии аудита процесса, назначены руководитель группы внутренних аудиторов и члены группы, назначены даты и время аудита, составлены рабочие документы для аудиторов. В процессе аудита выявлены замечания и написаны рекомендации как улучшить процесс [4].

Оценка результативности и эффективности деятельности организации и её СМК проводится различными методами, среди которых основным является самооценка. Основная цель самооценки - определение степени достижения целей, поставленных организацией при организации и планировании своей деятельности. Поскольку цели делятся на стратегические (долгосрочные), тактические (среднесрочные) и оперативные (краткосрочные), то и самооценка проводится организацией в соответствии с этими целями.

С другой стороны, в настоящее время на многих предприятиях внедрены или внедряются различные системы менеджмента качества, то самооценка проводится с целью определения эффективности и результативности их функционирования. Кроме того, при надлежащей организации функционирования СМК в целях повышения своего престижа организация может выдвигать результаты деятельности своих систем качества на соответствие Премии Правительства Российской Федерации по качеству или международным премиям, что особенно актуально при выходе на мировой рынок.

В 2006 году Всероссийским научно - исследовательским институтом сертификации (ОАО «ВНИИС») были приняты Рекомендации по самооценке деятельности организаций на соответствие критериям премии Правительства Российской Федерации в области качества Р 50 - 601 - 45/1 - 2906, определяющие процесс организации самообследования. Эти рекомендации периодически переиздаются и могут быть рекомендованы для использования организациями.

Несомненным достоинством Рекомендаций является наличие раздела «Планирование совершенствования деятельности организации на основе самооценки», позволяющего большинству организаций, проводящих самооценку, выявлять

большое количество областей своей деятельности, где можно ввести улучшения, начиная с проблем, требующих стратегических решений, и заканчивая конкретными задачами, решаемыми в оперативном порядке.

Процесс планирования самооценки по Р 50 - 601 - 45/1 - 2906 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Процесс планирования совершенствования деятельности организации на основе самооценки [5]

Таким образом, проведение самооценки дает организации следующие преимущества:

- использование при оценке своей деятельности и ее результатов единого комплекса критериев, который нашел широкое применение во многих странах;
- систематический подход к совершенствованию деятельности;
- получение объективных оценок, основанных на фактах, а не на личном восприятии отдельных работников или руководителей;
- обучение персонала применению принципов всеобщего (тотального) управления качеством;
- внедрение различных инициатив и передовых методов управления качеством в повседневную деятельность организации;
- выявление и анализ процессов, в которые можно ввести улучшения;
- определение глубины изменений, происшедших с момента проведения предыдущей самооценки;
- возможность распространения передового опыта лучших подразделений организации или других организаций;
- возможность признания и стимулирования посредством премирования достижений подразделений и работников;
- возможность сравнения с лучшими результатами, достигнутыми как в данной организации, так и в других [6].

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. – М.: Стандартиформ, 2015. 27 с.
2. ГОСТ Р ИСО 19011-2019. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента. – М.: Стандартиформ, 2018. 51 с.
3. Леонов, О. А. Управление качеством : учебник / О. А. Леонов, Г. Н. Темасова, Ю. Г. Вергазова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. 180 с.
4. Le modèle efqm séduit de nouvelles entreprises // Le mag certification AFNOR [Электронный ресурс]: URL: <https://lemagcertification.afnor.org/efqm-seduit-nouvelles-entreprises/> (дата обращения: 12.12.2022).

5. Audit definition // CompagnieFiduciaire- 2021. [Электронный ресурс]: сайт компании-фидуциара Парижа. URL: <https://www.compagnie-fiduciaire.com/nos-solutions-et-services/fiches-conseils/gerer-une-entreprise-et-la-developper/audit-definition/> (дата обращения 11.12.2022).

6. Les differents types d'audits qualite // Certification QSE.com - 2021. [Электронный ресурс]: официальный сайт сертификации QSE. URL: <https://www.certification-qse.com/les-differents-types-d-audits-qualite> (дата обращения 12.12.2022).

УДК 631.145

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

В.Г. Егоров, Л.Б. Лихачёва, Е.В. Матвеева

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий, Воронеж, Россия*

Подготовка специалистов в области сельского хозяйства должна проводиться с учётом современных тенденций и перспективных направлений развития данной отрасли. Качественная модернизация АПК не возможна без ясного представления тенденций развития сельского хозяйства и прежде всего его инженерного обеспечения [1].

В настоящее время широкое распространение в сельском хозяйстве находят интеллектуальные, автоматизированные и роботизированные системы.

Современная сельскохозяйственная техника постоянно совершенствуется, что ведёт к повышению качества продукции, производительности труда, минимизации экологического ущерба и т.д.

Повышение производительности труда в сельском хозяйстве связано с внедрением новых интенсивных технологий, применением многофункциональных машин, которые способны

выполнять до девяти операций, повышением грузоподъёмности машин. Рабочие органы современных машин изготавливают с использованием упрочняющих технологий из специальных конструкционных материалов, что позволяет улучшить качественные характеристики оборудования.

Перспективным направлением в сельском хозяйстве так же является применение мобильной техники, работающей дистанционно автоматически по заданным программам.

В настоящее время особое внимание в развитии АПК уделяется внедрению «умного сельского хозяйства» с помощью цифровых технологий.

В 2019 году в Российской Федерации с целью цифровой трансформации сельского хозяйства посредством внедрения цифровых технологий и системных решений для обеспечения технологического прорыва в АПК и достижения роста производительности труда на «цифровых» сельскохозяйственных предприятиях в 2 раза к 2024 году, введен в действие ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство» [3].

Таким образом, реализация государственной программы модернизации и развития агропромышленного комплекса ставит перед вузами задачу расширения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, разработки новых методов и технологических процессов повышения надежности средств механизации, при этом важным условием развития данной отрасли является подготовка инженерных кадров.

Качество инженерных кадров становится ключевым фактором, обеспечивающим технологическую и экономическую независимость отрасли как в области сельского хозяйства, так и в области развития отечественного сельскохозяйственного машиностроения.

С учётом современных направлений развития АПК на кафедре технической механики ВГУИТ разработана образовательная программа по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 - «Агроинженерия» по профилю «Интеллектуальные системы агропромышленного комплекса».

Образовательная программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта с

учетом профессиональных стандартов, утвержденных приказами Минтруда России.

Областями профессиональной деятельности выпускника являются сельское хозяйство (в сфере использования, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства), а также пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере разработки, внедрения, отладки и обеспечения надежного и эффективного функционирования автоматизированных и роботизированных систем предприятий агропромышленного комплекса).

В рамках освоения образовательной программы выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности проектного и производственно-технологического типа.

Разработанный учебный план, направлен на реализацию следующих модулей: обязательный, физическая культура и спорт, развитие личности, общеобразовательный, общепрофессиональный, основы агроинженерии, информационные технологии в агропромышленном комплексе, профессиональный, элективные дисциплины по физической культуре и спорту, дисциплины по выбору.

Учебным планом предусмотрена как обширная теоретическая подготовка, так и получение практических навыков, необходимых будущим выпускникам.

В рамках первой составляющей студенты изучают: введение в агроинженерию, основы растениеводства и животноводства, теорию машин и механизмов, материаловедение, сопротивление материалов, основы проектирования деталей машин, основы автоматического управления, цифровые системы, платформы и технологии в агропромышленном комплексе и т.д.

Практические навыки обучающиеся получают не только на практических занятиях в рамках изучаемых дисциплин, но и на учебных и производственных практиках на предприятиях АПК.

В образовательной программе проведение практик осуществляется по рабочим программам, составленным на основе результатов исследований, учитывающих региональную и профессиональную специфику и требования ФГОС ВО.

В результате освоения общеобразовательной программы высшего образования у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Последовательность реализации образовательной программы по направлению подготовки по годам (включая теоретическое обучение, практическую подготовку, промежуточные и государственную итоговую аттестации, каникулы) будет приводиться в соответствии с календарным учебным графиком.

Преподавание дисциплин (модулей) готовится в форме авторских курсов по рабочим программам, составленным на основе результатов исследований, учитывающих региональную и профессиональную специфику потребности компетенций и требования ФГОС ВО.

В рабочих программах дисциплин предусмотрено применение инновационных технологий обучения, развивающих навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества. Среди них: чтение интерактивных видео-лекций и Интернет-семинаров. Предусмотрено использование элементов практической подготовки при проведении практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности (в т. ч. лекции) с участием обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

В период обучения обучающийся обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает возможность доступа

обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда ВГУИТ обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), рабочим программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), рабочих программах практик.

Обучение на базе ВГУИТ позволит осуществлять подготовку специалистов, способных решать задачи в области проектирования и разработки технических средств и процессов технической модернизации механических систем и процессов АПК с использованием современных информационных ресурсов и компьютерных технологий.

Список литературы

1. Тенденции развития инженерного обеспечения в сельском хозяйстве: учебник для вузов / А. И. Завражнов, Л. В. Бобрович, С.М. Ведищев [и др.]; под редакцией А.И. Завражнова. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. -688с.

2. Федоренко В.Ф., Черноиванов В.И., Гольяпин В.Я. Мировые тенденции интеллектуализации сельского хозяйства: научный аналитический обзор. М.: Росинформагротех. 2018. -. 232 с.

3. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство» / А.В. Гордеев, Д.Н. Патрушев, И.В. Лебедев [и др.]. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. - 48 с.

УДК [519.1+519.852]:348.147

СИНЕ-КРАСНЫЙ ГРАФ ВСЕХ БАЗИСНЫХ РЕШЕНИЙ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

А.Ф. Владимиров

*ФГБОУ ВО «Рязанский государственный
агротехнологический университет имени П.А. Костычева»,
Рязань, Россия*

Многие количественные проблемы в АПК моделируются математическими средствами, среди которых основное место занимают модели задач линейного программирования. При обучении студентов методу линейного программирования важно сочетать аналитическую сторону решения с наглядной геометрической стороной в многомерном пространстве базисных и свободных переменных. Наглядность обеспечивается возможностью построения проекции на плоскость многомерного сине-красного графа всех базисных решений [1-3]. В данной статье обращено внимание на структуру рёбер сине-красного графа.

В задаче линейного программирования (ЛП) обычно жёстко придерживаются условия неотрицательности значений переменных и свободных коэффициентов, рассматривают только неотрицательные базисные решения [4]. Снимем эти условия на первом этапе решения обобщённой канонической задачи ЛП, особенно если некоторые или все балансовые переменные вводились со знаком минус и составленное из них базисное решение является недопустимым в смысле характера искомого решения. Будем принимать во внимание все базисные решения – допустимые с неотрицательными значениями и недопустимые с некоторыми отрицательными значениями. Но по-прежнему

оптимальное решение, если оно существует, достигается на одном из допустимых базисных решений.

Переформулируем каноническую задачу ЛП, допуская на первом этапе на начальных шагах k ($k = 0, 1, 2$ и так далее, но конечное число шагов) в рассмотрение недопустимые решения и переводя условие неотрицательности значений переменных только на конечную цель:

$$\begin{cases} L - C^{(k)} \cdot X = L^{(k)}(\max, \min), X \geq 0, \\ A^{(k)} \cdot X = B^{(k)}. \end{cases} \quad (1)$$

Здесь в системе (1) $L^{(0)} = 0$ – начальное значение переменной L целевой функции, X – матрица-столбец переменных $x_j, j = \overline{1, m+n}$, O – нулевая матрица тех же размеров, $C^{(k)}$ – матрица-строка размеров $1 \times (m+n)$, $B^{(k)}$ – матрица-столбец свободных коэффициентов – значений базисных переменных $b_i^{(k)}, i = \overline{1, m}$; матрица $A^{(k)}$ размеров $m \times (m+n)$ коэффициентов при переменных построена так, что при допустимых и недопустимых базисных переменных коэффициенты $a_{ij}^{(k)}$ равны 1 в одной строке и 0 в остальных строках. Алгоритм симплекс-метода [4, с.145-171] начинает работать только при получении первого допустимого базисного решения, т.е. на втором этапе.

Пусть $P_r, r = \overline{1, C_{m+n}^m}$ – недопустимые и допустимые базисные решения задачи (1). Введём обобщённую выпуклую линейную комбинацию всех или части базисных решений $\sum_s \alpha_s P_s$, где $\sum_s \alpha_s = 1$, но при этом, в отличие от требований в учебном пособии [4, с.123-134], коэффициенты могут принимать любые неотрицательные и отрицательные значения и участвуют также недопустимые базисные решения. Несложно показать, что эта линейная комбинация снова является решением системы в задаче (1), например, на шаге 0 (и на любом другом шаге).

Дадим характеристики сине-красного графа [2]. Имеем m базисных переменных и n свободных переменных задачи (1). Количество вершин сине-красного графа $|V| = C_{n+m}^m = \frac{(n+m)!}{m! \cdot n!}$.

Кратность каждой вершины $\sigma = m \cdot n$, что соответствует числу возможностей выбрать m базисных переменных при наличии n свободных переменных. Число рёбер $|E| = \frac{(n+m)!}{2 \cdot (m-1)! \cdot (n-1)!}$.

Рассмотрим обобщённую выпуклую линейную комбинацию двух смежных базисных решений P_f и P_g (рисунок 1), где число α может принимать любые значения, а решения интерпретируются как радиус-векторы или точки прямой линии:

$$P = P_f + \alpha(P_g - P_f) = \alpha P_g + (1 - \alpha)P_f. \quad (2)$$

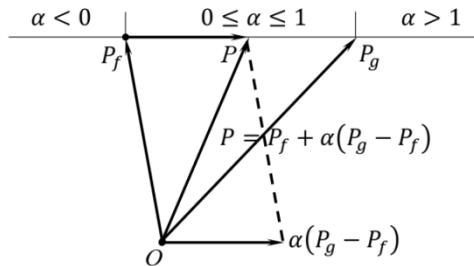


Рисунок 1 – Обобщённая выпуклая линейная комбинация базисных решений P_f и P_g с их интерпретацией как радиус-векторов, исходящих из начала координат O , или как точек на прямой линии.

Допустимые базисные решения изображаются красными вершинами, а недопустимые – синими вершинами сине-красного графа. Но ребро теперь рассматривается как прямая линия с синими и красными частями. Однако прямую линию заменяем отрезком или отрезком с красным лучом, как это дано в таблице 1.

Таблица 1 – Структура ребра и его упрощённое изображение

$P_f P_g$	Реальная структура ребра	Упрощённое изображение ребра $P_f P_g$

Рассмотрим конкретную задачу ЛП и её сине-красный граф.

Пусть исходная формулировка задачи такова:

$$L = 3x_1 + 4x_2 \rightarrow \min, x_1 + x_2 \geq 3, 2x_1 + x_2 \geq 4, x_1, x_2 \geq 0.$$

Приведём эту задачу к форме (1):

$$\begin{cases} L - 3x_1 - 4x_2 = 0 (\min) \text{ при } x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0, \\ -x_1 - x_2 + x_3 = -3, -2x_1 - x_2 + x_4 = -4. \end{cases} \quad (3)$$

Заметим, что в нижней подсистеме (3) условие неотрицательности на первом этапе не налагается.

Базисное оптимальное решение $P_5(3,0,0,2)$ задачи (3) может быть достигнуто за 2 шага $P_1(0,0,-3,-4) \rightarrow P_3(2,0,-1,0) \rightarrow P_5(3,0,0,2)$ по двум синим рёбрам и за 1 шаг $P_1(0,0,-3,-4) \rightarrow P_5(3,0,0,2)$ по синему ребру. При этом $L_{\min} = 9$.

Если бы задача (3) решалась на максимум, то процедура симплекс-метода дала бы результат: $L_{\max} = +\infty$ при анализе ситуации только на красных базисных решениях $P_5(3,0,0,2)$ и $P_6(0,4,1,0)$, что требует присоединения красного луча к рёбрам P_1P_5 и P_3P_5 , а также к рёбрам P_1P_6 и P_2P_6 . При этом допустимое базисное решение $P_4(1,2,0,0)$ не свидетельствует о результате $L_{\max} = +\infty$, т.к. из него красный луч не выходит. Анализ рёбер осуществляем по соотношению (2), результаты на рисунке 2.

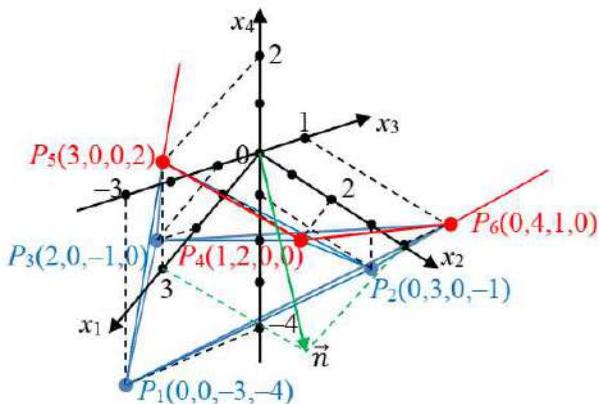


Рисунок 2 – Сине-красный граф задачи 3. Вершины P_2 , P_3 , P_4 для наглядности изображения немного смещены из отрезков P_1P_5 , P_1P_6 , P_3P_6 соответственно. Рёбра P_1P_5 и P_3P_5 имеют общий красный луч, также рёбра P_1P_6 и P_2P_6 имеют общий красный луч. Указан вектор нормали \vec{n} плоскостям уровня целевой функции.

Из рисунка 2 видно, что минимальное значение целевой функции будет достигнуто в вершине P_5 , а максимальное значение $+\infty$ будет достигнуто по красным лучам, исходящим из вершин P_5 и P_6 . Все вершины сине-красного графа задачи (3) расположены в одной плоскости, т.к. две свободные переменные нижней подсистемы (3) образуют двухмерное многообразие (плоскость) в четырёхмерном пространстве.

Список литературы

1. Владимиров, А.Ф. Плоскостное изображение графа всех базисных решений и подграфа допустимых базисных решений задачи линейного программирования [Текст] / А.Ф. Владимиров // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой международной научно-практической конференции 26-27 апреля 2017 года. – Часть 3. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2017. – С.397-403.

2. Владимиров, А.Ф. Сине-красный граф всех базисных решений одной задачи линейного программирования [Текст] / А.Ф. Владимиров // Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации: Материалы 72-й Международной научно-практической конференции в 2 частях. – Рязань: РГАТУ, 2021. – Часть II. – 582 с. – С.532-537.

3. Владимиров, А.Ф. Визуализация задачи линейного программирования в образе сине-красного графа её базисных решений. Задача о диете [Текст] / А.Ф. Владимиров // Современные технологии в науке и образовании – СТНО-2022 [Текст]: сб. тр. Междунар. науч.-техн. форума: в 10 т. Т.10. / под общ. ред. О.В. Миловзорова. – Рязань: Рязан. гос. радиотехн. ун-т, 2022; Рязань. – 282 с. – С.121-126.

4. Математика: учебное пособие для экономических специальностей вузов. Ч.3 [Текст] / А.М. Долотказина, Е.Л. Котлярова, Р.Ш. Марданов [и др.]; под науч. ред. проф. Р.Ш. Марданова. – Казань: Изд-во Казанского гос. ун-та, 2007. – 320 с.

УДК 378.147:510.8

ПОНЯТИЕ СОВОКУПНОСТИ В МАТЕМАТИКЕ, ЕГО ПРИЛОЖЕНИЕ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ НЕОПРЕДЕЛЁННОГО ИНТЕГРАЛА И ДРУГИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

А.Ф. Владимиров

*ФГБОУ ВО «Рязанский государственный
агротехнологический университет имени П.А. Костычева»,
Рязань, Россия*

В статье развивается понятие совокупности в математике, введённое в нашей работе [1], что позволяет дать студентам углублённые знания в математическом анализе. Понятие совокупности прилагается к определению неопределённого интеграла, к представлению несобственного числа $+\infty$ через совокупность кардинальных чисел, а также в других случаях.

Прежде всего напомним установленную связь функции и числового выражения значений функции. Правильное понимание функции заложено в трудах Г. Фреге [2], затем подхвачено и развито Р. Карнапом и А. Чёрчем [3-5]. Р. Карнап и А. Чёрч применяют λ -оператор функциональной абстракции к числовому выражению с переменной, например, $(\lambda x)(f(x)) = f$; λ -оператор связывает переменную x , позволяет отделить функциональное выражение f от переменной x . Обратное, применяя функцию снова к аргументу, получаем числовое выражение для значений функции: $(\lambda x)(f(x))(x) = f(x)$, $(\lambda x)(f(x))(t) = f(t)$, $(\lambda x)(f(x))(3) = f(3)$. Например, $\lambda x(\sin x) = \sin$, $\lambda x\left(\frac{e^x + e^{-x}}{2}\right) = ch$, $\lambda x(\sin x)(\pi) = \sin \pi = 0$. Но как отделить функцию от числового выражения $(3x^2 - 4x + 2)$? Это удастся сделать, если ввести обозначение функции с постоянным значением следующим образом: $(\lambda x)(c) = const\langle c \rangle$, при этом числовое выражение c снова извлекаемо: $(\lambda x)(c)(x) = const\langle c \rangle(x) = c$. Тогда имеем: $(\lambda x)(3x^2 - 4x + 2) = const\langle 3 \rangle \cdot ()^2 - const\langle 4 \rangle \cdot () + const\langle 2 \rangle$, где в скобках оставлено пустое место для аргумента x .

Можно извлечь значение функции для конкретного аргумента. Например, $(\lambda x)(3x^2 - 4x + 2)(2) = (const\langle 3 \rangle \cdot ()^2 - const\langle 4 \rangle \cdot () + const\langle 2 \rangle)(2) = const\langle 3 \rangle(2) \cdot (2)^2 - const\langle 4 \rangle(2) \cdot (2) + const\langle 2 \rangle(2) = 3 \cdot 2^2 - 4 \cdot 2 + 2 = 6$.

Для выделения функций двух переменных применяем оператор вида $(\lambda x, y)$. Например, $(\lambda x, y)(ye^x) = (_{-2})e^{(-1)}$, где около пустых мест указан номер переменной. Аналогично можно выделять функции большего числа переменных.

Если выделенную функцию применить к аргументу, то вновь получаем выражение со свободными переменными или с постоянным значением. Например, $(\lambda x, y)(ye^x)(u, v) = ve^u$, $(\lambda x, y)(ye^x)(1, -2) = -2e^1 = -2e$, $(\lambda x, y)(ye^x)(y, x) = (_{-2})e^{(-1)}(y, x) = xe^y$.

Рассмотрим функцию $(\lambda y)(\lambda x)(ye^x) = (\lambda y)(const\langle y \rangle(_{-1}) \cdot e^{(-1)}) = const\langle_{-2} \rangle(_{-1}) \cdot e^{(-1)}$.

Применим эту функцию к аргументу (x, y) , получим: $(const_{(-2)}(-1) \cdot e^{(-1)})(x, y) = const(y)(x) \cdot e^x = ye^x$.

Рассмотрим функцию $(\lambda x)(\lambda y)(ye^x) = (\lambda x)(-2) \cdot const(e^x)(-2) = (-2) \cdot const(e^{(-1)})(-2)$.

Применим эту функцию к аргументу (x, y) , получим: $(-2) \cdot const(e^{(-1)})(-2)(x, y) = y \cdot const(e^x)(y) = ye^x$.

В данном конкретном случае получили равенство функций: $(\lambda x, y)(ye^x) = (\lambda y)(\lambda x)(ye^x) = (\lambda x)(\lambda y)(ye^x)$.

В общем случае выполняется равенство:

$$(\lambda x, y)(f(x, y)) = (\lambda y)(\lambda x)(f(x, y)) = (\lambda x)(\lambda y)f(x, y),$$

которое преобразуется в равенство функций, записанных посредством пустых мест:

$$f_{(-1, -2)} = f_{(-1, const_{(-2)}(-1))} = f(const_{(-1)}(-2), -2).$$

Заметим, что λ -оператор применим не только к предметным выражениям, но и к выражениям свойств и отношений (предикатным выражениям).

В обозначении λ -оператора, скорее всего, была взята первая буква слова «функция» в греческом языке – «λειτουργία».

А теперь возьмём первую букву слова «совокупность» из греческого слова «σύνολο» и введём новый σ -оператор для выделения совокупности предметов или функций $(\sigma x)(\dots x \dots)$. А также предусмотрим извлечение члена совокупности (конкретного или неопределённого):

$$(\sigma x)(\dots x \dots)(a) = (\dots a \dots).$$

Оператор (σx) связывает переменную x . Слово «совокупность» здесь можно заменять словами «семейство», «ансамбль», «коллекция» со смыслом многозначности, но не словом «множество», которое уже иначе занято в математике.

Для совокупности значений функции Г. Фреге в статье «Функция и понятие» [2, с.215-229] вводит понятие «пробег значений функции», которое непривычно и не понятно. Он вводит специальное обозначение для пробега значений функции « $\acute{e}f(\varepsilon)$ », но не вводит способ извлечения значения из пробега значений. В наших терминах мы можем вместо «пробег значений функции» сказать «совокупность значений функции» и

обозначить это как $(\sigma x)(f(x))$. Это иное понятие, чем «область (множество) значений функции». При этом извлекаем значения, например, $(\sigma x)(f(x))(a) = f(a)$, $(\sigma x)(f(x))(3) = f(3)$.

Обратимся к понятию неопределённого интеграла. Словесно мы говорим, что неопределённый интеграл для функции $f(x)$ – это совокупность всех её первообразных, которая даётся функциональным выражением $F(x) + C$, где $F(x)$ – некоторая первообразная, C – произвольная постоянная. Вводим обозначение $\int f(x) dx$ и пишем равенство по определению: $\int f(x) dx = F(x) + C$. Но в последней записи есть некоторая противоречивость. Действительно, переменная x слева связана, а справа нет того, что связывает переменную x . А произвольная постоянная C – это переменная, которая не зависит от x и которая ничем не связана справа.

Правильная запись неопределённого интеграла достижима только при употреблении λ -оператора и σ -оператора:

$$\int f(x) dx = (\sigma C)((\lambda x)(F(x) + C)) \quad (1)$$

Заметим, что $(\lambda x)(F(x) + C) = F(_) + \text{const}\langle C \rangle(_) = F + \text{const}\langle C \rangle$. При необходимости извлекаем числовое выражение для первообразных из совокупности первообразных функций: $(\sigma C)((\lambda x)(F(x) + C))(C)(x) = (\lambda x)(F(x) + C)(x) = F(x) + C$.

Вернёмся к определению (1) неопределённого интеграла и рассмотрим свойства с точки зрения обновлённого определения. Рассмотрим три теоремы из ряда возникающих теорем. Доказательства даны в [1].

Теорема 1. Пусть имеется такая функциональная зависимость $C = \varphi(C_1)$, что $D(\varphi) = (-\infty, +\infty)$, $E(\varphi) = (-\infty, +\infty)$. Тогда $(\sigma C)((\lambda x)(F(x) + C)) = (\sigma C_1)((\lambda x)(F(x) + \varphi(C_1)))$.

Следствие. Пусть $k \neq 0$. Тогда $(\sigma C)((\lambda x)(F(x) + C)) = (\sigma C_1)((\lambda x)(F(x) + kC_1))$.

Теорема 2. Пусть C – произвольная постоянная, C_1, C_2 – независимые произвольные постоянные. Тогда $(\sigma C)((\lambda x)(F(x) + C)) = (\sigma C_1, C_2)((\lambda x)(F(x) + C_1 + C_2))$.

Следствие. Пусть не равна нулю хотя бы она из постоянных k_1, \dots, k_n . Тогда $(\sigma C)((\lambda x)(F(x) + C)) = (\sigma C_1, \dots, C_n)((\lambda x)(F(x) + k_1 C_1 + \dots + k_n C_n))$.

Неопределённый интеграл является совокупностью функций, и если мы хотим получить интегральное выражение, интеграл следует применить к свободному аргументу (x) : $(\int f(x) dx)(x) = (\sigma C)((\lambda x)(F(x) + C)(x)) = (\sigma C)(F(x) + C)$.

Более выразительной была бы запись со свободной переменной t : $(\int f(x) dx)(t) = (\sigma C)((\lambda x)(F(x) + C)(t)) = (\sigma C)(F(t) + C)$.

Находим производную от интегрального выражения:

$$(\int f(x) dx)'(x) = (\sigma C)(F'(x) + C') = (\sigma C)(f(x)) = f(x). \quad (2)$$

Производная от интегрального выражения равна выражению подынтегральной функции. При этом производная от интеграла равна подынтегральной функции: $(\int f(x) dx)' = (\sigma C)(F' + \text{const}\langle C \rangle) = (\sigma C)(f + \text{const}\langle 0 \rangle) = (\sigma C)(f) = f$, где применено свойство функции $\text{const}\langle 0 \rangle$: $f + \text{const}\langle 0 \rangle = f$.

Пользуясь результатом (2), можем найти дифференциал от интегрального выражения, учитывая, что дифференциал является числовым выражением:

$$d((\int f(x) dx)(x)) = (\int f(x) dx)'(x)dx = f(x)dx.$$

Далее, учитывая, что $dF(x) = F'(x)dx = f(x)dx$, получаем:

$$\int dF(x) = \int f(x) dx = (\sigma C)((\lambda x)(F(x) + C)).$$

Применяя интеграл к свободному за знаком интеграла аргументу (x) , получаем:

$$(\int dF(x))(x) = (\int f(x) dx)(x) = (\sigma C)((\lambda x)(F(x) + C)(x)) = (\sigma C)(F(x) + C).$$

С помощью нового определения можно доказать свойства линейности интеграла:

$$\int (f(x) + g(x))dx = \int f(x) dx + \int g(x) dx. \quad (3)$$

$$\int kf(x) dx = \text{const}\langle k \rangle \cdot \int f(x) dx. \quad (4)$$

Теорема 3. Пусть $F(x)$ – это первообразная для $f(x)$, и пусть $H(x)$ – другая первообразная для $f(x)$. Тогда

$(\sigma C)((\lambda x)(F(x) + C)) = (\sigma C)((\lambda x)(H(x) + C)),$ т.е.
 неопределённый интеграл как совокупность является
 единственным.

Определение (1) можно представить ещё в двух формах,
 освобождая x или C :

$$\int f(x) dx(x) = (\sigma C)(F(x) + C), \quad (5)$$

$$\int f(x) dx(x)(C) = F(x) + C. \quad (6)$$

Не исключено, что более совершенным было бы
 обозначение для (6) в форме $\int^{(x)} f(\xi) d\xi (C) = F(x) + C.$

С помощью понятия совокупности можно установить связь
 между разными типами бесконечности. На мой взгляд,
 кардинальные числа $\aleph_0, \aleph_1, \dots$ – это лики (значения) бесконечного
 числа $+\infty$. Буква « \aleph » читается как «алеф». Кардинальные числа
 обладают всеми свойствами числа $+\infty$, но большей
 определённости в арифметических операциях. Можно ввести
 обозначение для совокупности (но не множества!) ликов
 числа $+\infty$: $+\infty = (\sigma k)(\aleph_k)$, где $k = 0, 1, 2, \dots$. При этом из
 совокупности кардинальных чисел можно извлечь любое из них,
 например, $+\infty(1) = (\sigma k)(\aleph_k)(1) = \aleph_1$.

Понятие совокупности применимо также для корней из
 комплексного числа. Пусть $z = w^n$, записываем z и w в
 тригонометрической форме $z = r(\cos \varphi + i \cdot \sin \varphi)$, $w =$
 $\rho(\cos \theta + i \cdot \sin \theta)$. Тогда разрешаем уравнение относительно w в
 виде совокупности n функциональных зависимостей: $w =$
 $(\sigma k)_{k=0}^{n-1} \left((\sqrt[n]{r})_+ \cdot \left(\cos \frac{\varphi + 2\pi k}{n} + i \cdot \sin \frac{\varphi + 2\pi k}{n} \right) \right)$, где $(\sqrt[n]{r})_+$ –
 арифметический корень n -й степени из неотрицательного числа
 r , т.е. ранее определённое в математике выражение.

В данной работе понятие совокупности и членов
 совокупности формализовано и применено к определению
 неопределённого интеграла и к другим понятиям математики.

Список литературы

1. Владимиров, А.Ф. Выражение, функция, семейство
 функций, неопределённый интеграл, общее решение
 дифференциального уравнения [Текст] / А.Ф. Владимиров //

Современные технологии в науке и образовании – СТНО-2021 [Текст]: сб. тр. IVмеждунар. науч.-техн. форума: в 10 т. Т.10. / под общ. ред. О.В. Миловзорова. – Рязань: Рязан. гос. радиотехн. ун-т, 2021; Рязань. – 230 с. – С.136-142.

2. Фреге, Г. Логика и логическая семантика: сборник трудов [Текст] // Готтлоб Фреге; пер. с нем. Б.В. Бирюкова под ред. З.А. Кузичевой: учебное пособие для студентов вузов. – М.: Аспект Пресс, 2000. – 512 с.

3. Carnap, R. Introduction to symbolic logic and its applications / R. Carnap; transl. from German by W.H. Meyer and J. Wilkinson. – New York: Dover Publications, Inc., 1958. – 241 p.

4. Church, A. Review: Notes for symbolic logic by Rudolf Carnap [Text] / Alonzo Church // The Journal of Symbolic Logic. – Vol.4. – No.1 (Mar., 1939). – P.29-30.

5. Чёрч, А. Введение в математическую логику. Т.1 [Текст] / А. Чёрч; пер. с англ. В.С. Чернявского; под. ред. В.А. Успенского. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1960. – 485 с.

УДК 657.471

ЦИФРОВОЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ В УПРАВЛЕНИИ ЗАТРАТАМИ ОТРАСЛЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

И.П. Богомолова, Е.А. Беляева

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
университет инженерных технологий»,
Воронеж, Россия*

Основным объектом управленческого учета являются затраты на производство продукции, выполнение работ, оказание услуг. Уровень затрат является критерием использования эффективных или неэффективных форм и методов хозяйствования и обусловлен сложившимися производственными отношениями.

Этот показатель выражает интересы широкого круга предпринимателей в наиболее рациональном и эффективном использовании производственного потенциала, а именно в получении высоких результатов при минимальных затратах.

Для принятия управленческих решений необходимо знать свои затраты и в первую очередь разбираться в информации о производственных расходах. Анализ издержек помогает выяснить их эффективность, установить, не будут ли они чрезмерными, регулировать и контролировать расходы, планировать уровень прибыли и рентабельности производства[2].

Эффективное управление затратами является действенным инструментом повышения прозрачности и эффективности деятельности компании, а также ее структурных подразделений.

В возможных критериях рыночной экономики себестоимость продукции считается важным показателем для производственно-хозяйственной работы компании. Исчисление этого показателя необходимо для различных целей:

для оценки динамики произведенных затрат;

для определения рентабельности производства и отдельных

видов продукции;

для выявления резервов снижения себестоимости продукции;

для определения отпускных цен на продукцию.

Себестоимость продукции является важнейшим экономическим показателем, характеризующим эффективность деятельности предприятия. Поэтому систематическое снижение себестоимости продукции отражает неуклонное повышение производительности труда, рациональное использование основных фондов, материальных, трудовых и финансовых ресурсов.

Себестоимость выступает неотъемлемым элементом всех плановых и технико-экономических расчетов эффективности хозяйственных мероприятий. Она принимается во внимание при определении оптимальных пределов концентрации и специализации промышленного производства, расчете эффективности внедрения новой техники, технологии, совершенствования организации производства, в расчетах по выявлению рациональных границ качества продукции[1].

Себестоимость продукции служит базой формирования и совершенствования цен, дохода, прибыли и других финансовых показателей деятельности предприятия. Себестоимость является тем звеном, в котором производственно-хозяйственная деятельность предприятия связана в неразрывное целое.

Понятие сельскохозяйственных затрат существенно не отличается от общего определения, видоизменяется в зависимости от отрасли состав издержек. Так, отраслевой особенностью в сельском хозяйстве являются сезонность и дотационность издержек, использование такого экономического инструмента, как дифференциальная рента.

В основе решения большого круга управленческих задач лежит именно себестоимость. Выпуск продукции или оказание услуг, предполагает соответствующее ресурсное обеспечение, величина которого оказывает существенное влияние на уровень развития предприятия. Поэтому каждое предприятие или производственное звено должно знать, во что обходиться производство продукции. Данный фактор особенно важен в условиях рыночных отношений, так как уровень затрат на

производство продукции влияет на конкурентоспособность предприятия.

Классификация затрат по экономическим элементам нужна на этапе планирования с целью определения потребности в материальных, трудовых и денежных ресурсах[1].

По калькуляционным статьям затраты группируются исходя из места возникновения и целевого назначения, независимо от однородности их экономического содержания. Перечень статей калькуляции, их состав и методы отнесения на себестоимость отдельных видов продукции (работ, услуг) определяются отраслевыми методическими рекомендациями по вопросам планирования, учета и калькулирования себестоимости продукции (работ, услуг) с учетом характера и структуры производства.

Однако в основном на сельскохозяйственных предприятиях применяется следующая типовая номенклатура калькуляционных статей затрат: материальные ресурсы, используемые в производстве; оплата труда; отчисления на социальные нужды; содержание основных средств; работы и услуги; расходы по страхованию имущества; прочие затраты; потери от брака, падежа животных; общепроизводственные расходы; общехозяйственные расходы; расходы денежных средств.

Плановую себестоимость продукции определяют на основе технологических карт по культурам и видам скота по статьям затрат с учетом необходимого перечня работ, почвенно-климатических условий, обоснованных норм расхода материальных ресурсов и нормативов затрат труда и финансовых средств с учетом рационального использования земли и основных фондов, применения прогрессивных агрозоотехнических и организационных мероприятий[3].

Большое значение в управлении себестоимостью продукции имеет создание благоприятного микроклимата для выращивания свиней на свинофермах. Именно микроклимат может способствовать увеличению или уменьшению основных затрат производства, а также сохранению нормального уровня здоровья свиней и сокращению их сроков выращивания. Поэтому для поддержания необходимого и благоприятного микроклимата

на свинофермах необходимо устанавливать новейшие цифровые технические средства на производстве, которые будут эффективно и исправно работать по своему назначению.

Микроклимат животноводческого комплекса - одна из составляющих высокой производительности сельскохозяйственных животных. Автоматическая система микроклимата гарантирует создание комфортных условий для свиней.

Изменение параметров микроклимата в помещении для свиней приводит к серьезным проблемам: увеличению или снижению потребления кормов; развитию и быстрому распространению инфекционных заболеваний; медленному набору массы; снижению прироста поголовья.

Оптимальный температурный режим для взрослых особей составляет +15...22°C. Для новорожденных поросят температура должна быть значительно выше +30...34°C. По мере роста и развития поросят температуру постепенно понижают. К моменту отъема поросят температура в помещении должна составлять 26°C.

Свиньи очень чувствительны даже к небольшому отклонению показателей микроклимата от нормы. На крупной ферме не обойтись без автоматической системы микроклимата. Координация работы системы зависит от компьютера управления, который поддерживает необходимые показатели микроклимата на заданном уровне. Температурный режим и влажность устанавливаются в свинарнике на весь период выращивания, поэтому менять их каждый день не придется[2].

С помощью датчиков наружной и внутренней температуры, влажности и CO₂ в компьютер поступает информация о параметрах в помещении комплекса и о климатических условиях вне его. Используя эти данные, а также нормативные параметры по микроклимату, установленные в компьютере, для помещения, контроллер обеспечивает согласованную работу систем отопления, вентиляции и охлаждения.

Понижение температуры на один градус, от нормы, приводит к снижению роста откармливаемых животных на 2% в сутки. Температура выше 30°C понижает привес до 30%. Опасны

для свиней резкие колебания температуры. Организму приходится перестраиваться, затрачивая энергию. От этого страдает продуктивность животного.

Один из важных показателей микроклимата - влажность. Для свинарника оптимальный показатель должен находиться в пределах 60-70%. Влажность влияет на обменные процессы в организме животных. Как повышенная, так и пониженная влажность отрицательно влияет на здоровье свиней. При избыточной влаге конденсат оседает на стенах помещения и потолке, что приводит к развитию патогенных микроорганизмов. В таких условиях поголовье подвержено инфекционным заболеваниям. Снижение уровня влажности способствует перегреву животных, и это отражается на их общем состоянии, пищеварении, метаболизме.

Снижение уровня вентиляции повышает сырость в помещении, увеличивает концентрацию углекислого газа, аммиака и других вредных газов, избыточное количество которых приводит к патологиям органов дыхания, учащенному сердцебиению и отравлению[1].

Любые отклонения от нормативных показателей температуры, влажности воздуха, содержания в нем аммиака и углекислого газа неизменно ведут к снижению эффективности производства. В России потребность в цифровой трансформации отрасли вызвана в первую очередь низкой производительностью труда, технологическим отставанием от стран-конкурентов и необходимостью развивать глубокую переработку сельскохозяйственной продукции для наращивания и повышения качества экспорта. Наибольший спрос на цифровые технологии формирует крупный бизнес, обладающий свободными ресурсами для развития цифровой инфраструктуры.

Автоматизация производственных процессов и интеллектуальные системы управления предприятиями способствуют снижению издержек на фоне жесткой конкуренции и повышению конкурентоспособности, в том числе на внешних рынках. Внедрение российскими сельхозтоваропроизводителями цифровых решений для агротехнических процессов обеспечат снижение себестоимости продукции на 15% и более.

Список литературы

1. Сынков И.А. Цифровизация информационной системы управления затратами. Электронный цифровой паспорт изделия // Организатор производства. - 2020. - №3.
2. Савельев, И. А. Система управления затратами на предприятии / И. А. Савельев. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 5 (295). — С. 129-132.
3. Калязина Е.Г. Цифровой менеджмент в управлении проектами // Креативная экономика. – 2021. – Том 15. – № 12. – С. 4747-4766.

УДК 338.43

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В АПК ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

В. И. Сухачева

***Автономное учреждение Воронежской области «Институт
стратегического развития», Воронеж, Россия***

Необходимость активизации процессов инновационной деятельности в аграрном производстве подтверждается сохранением ряда проблем. В первую очередь к ним можно отнести: деградация почв, неравномерное развитие отраслей растениеводства и животноводства, значительный износ основных средств и неудовлетворительное состояние логических процессов связанных с реализацией готовой продукции у малого и среднего бизнеса.

Использования цифровых технологий в агропромышленном комплексе воплощается в реализации ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство». В этом проекте предполагается работа по следующим направлениям: «Эффективный гектар», «Умные контракты», «Агроэкспорт от поля до порта», «Земля знаний». Также в рамках его планируется внедрение следующих цифровых решений: «Умная ферма»,

«Умный сад», «Умная теплица», «Умное стадо». «Умная переработка», «Умный склад».

Агропромышленный комплекс в настоящее время можно считать ведущей системообразующей сферой экономики Воронежской области. На территории Воронежской области продолжается работа по внедрению цифровых технологий в сельскохозяйственное производство.

На данный момент в растениеводстве с применением цифровых технологий обрабатывается свыше 1млн 260 тыс. га пашни.

В разной степени на полях Воронежской области применяются [1]:

- спутниковый мониторинг транспортных средств;
- определение границ полей с использованием спутниковых систем навигации;
- системы параллельного вождения;
- дифференцированное внесение удобрений;
- составление цифровых карт урожайности;
- дифференцированное опрыскивание сорняков;
- мониторинг состояния посевов с использованием дистанционного зондирования (аэро- или спутниковая фотосъемки);
- дифференцированный посев;
- дифференцированное орошение.

Проблемными вопросами в растениеводстве является внедрение эффективного севооборота и регулирование процессов реализации растениеводческой продукции, особенно произведенными малыми и средними предпринимателями. Значительный интерес в применении цифровых технологий проецируется на регулирование и мониторинг производства и реализации плодоовощной продукции и ее переработки.

В настоящее время существует направление в проекте «Цифровое сельское хозяйство», учитывающее использование ИТ-технологий в садоводстве, в тепличном хозяйстве, но пока отсутствует направление, связанное с вовлечением крестьянских фермерских хозяйств (КФХ) в единый процесс обеспечения населения продуктами питания.

На наш взгляд следует оптимизировать, процедуры заготовки продуктов растениеводства (в основном плодоовощной продукции), применяя информационные системы, позволяющие отслеживать охват КФХ договорами на реализацию. Такие системы должны содействовать сокращению паритетов конкурентоспособности продукции крупных холдингов и малого бизнеса, включая индивидуальных предпринимателей.

Очевидно, что цифровые решения, заключенные в «Умной ферме», должны преследовать цель повышение эффективности коммерческой деятельности КФХ, что придаст финансовой импульс развитию.

На территории Воронежской области функционировала более 200 сельскохозяйственных организаций занимающихся молочным скотоводством. В этой связи можно утверждать, что регион имеет возможность обеспечивать продуктами животноводства собственные нужды и выходить на региональные рынки.

В рамках направления «Умное стадо» в Воронежской области используется такие цифровые инструменты, как [1]:

- мониторинг состояния здоровья стада;
- мониторинг качества продукции животноводства;
- идентификация и мониторинг отдельных особей животных с использованием современных информационных технологий (рацион кормления, удой, привес, температура тела, активность), удовлетворение их индивидуальных потребностей;
- роботизация процесса доения;
- электронная база данных производственного процесса.

Очевидно, применение современных информационных средств содействует повышению эффективности мясомолочного животноводства. Однако необходимо углублять процесс цифровизации, распространить инновационно-информационные системы на мониторинг продуктов переработки мясомолочного животноводства.

Необходимо отметить, что цифровая экономика в АПК существенно зависит не только от цифрового фактора, но и тесно связана с качественными потребительскими параметрами: состав сырья, наличие ГМО, ограничение использования для

определенных потребительских групп (возрастные особенности, медицинские показания и др.).

Для повышения комфортности потребления животноводческой продукции необходимо, чтобы потребитель был достаточно осведомлен о качествах используемых продуктов питания.

Думается, что эта задача связана с формированием соответствующих баз данных и доведение основных сведений до широкого круга покупателей продукции.

По утверждению аграрных экспертов, переход к цифровым интеллектуальным технологиям и роботизированным системам в АПК обеспечат снижение затрат, т.е. рост их доходов.

Список литературы

1. Логвинов, В.И. У сельского хозяйства Воронежской области есть перспективы для роста / В.И. Логвинов; Беседовала Н. Столповская

УДК 338.46

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО РЫНКА ЦИФРОВЫХ УСЛУГ

А.А. Слепокурова

*ФГБОУ ВО «Российский экономический университет
им. Г. В. Плеханова», Москва, Россия*

В эпоху, когда цифровые технологии становятся ключевым драйвером социально-экономического развития на уровне компаний, регионов и стран, возрастает значимость проблемы «цифрового разрыва», разница в уровне технологических возможностей. Этот разрыв может наблюдаться внутри каждой страны, между регионами или социально-демографическими группами.

Цифровой разрыв второго уровня между регионами России весьма существенен: значение итогового Индекса цифровой

жизни городов-лидеров (Краснодар и Екатеринбург) почти в 5 раз выше, чем у замыкающего города (Магас-Назрань). При этом распределение предложения существенно более равномерно, разница между лидирующим и замыкающим городом сокращается до трех раз; общий цифровой разрыв в большей мере определяется различиями в уровне цифрового спроса, определяемым цифровыми навыками и компетенциями населения. На уровне федеральных округов лидерами являются Уральский и Центральный. Южный округ несмотря на лидерство Краснодара среди городов оказывается в середине рейтинга, замыкает его с большим отрывом Северо-Кавказский округ.

Объективная реальность 2020 г. стала катализатором развития цифровой российской экономики, пожалуй, в большей степени, чем все предшествующие решения и мероприятия. Основные проблемы реализации перехода к цифровой экономике в соответствии с Программой локализуются на двух нижних уровнях. В рамках реализации этой программы особый интерес приобретает возможность оценить степень готовности субъектов федерации к вступлению в эру цифровизации. Подобная оценка не может не базироваться на уже разработанных и реализованных стратегических документах, стандартах и отчетности. Так, реализованная Стратегия социально-экономического развития Воронежской области предполагает перманентный и всесторонний мониторинг состояния и развития конкурентной рыночной среды и региональной инфраструктуры, обеспечивающей эффективное развитие приоритетных направлений в долгосрочной перспективе.

В частности, решением Совета по содействию развитию конкуренции в Воронежской области региональный рынок информационных технологий был выделен в перечне приоритетных рынков развития (среди исторически перспективных для региона) по ряду ведущих критериев, как-то: социальная значимость, территориальная принадлежность производственно-технологической цепочки, значительная величина добавленной стоимости, конкурентное развитие. По трем первым позициям перспективы развития рынка

информационных технологий получили максимальный или же высокий уровень соответствия критерию.

По разработанным передовым производственным технологиям Воронежская область занимает 20 место в рейтинге регионов России и 5 место по ЦФО, по количеству используемых передовых производственных технологий – 32 место в России и 9 по ЦФО. Передовые технологии наиболее активно используются в промышленности, в сельском хозяйстве, в сфере информационных технологий, в строительстве, в сфере научных исследований и разработок, в дорожно-транспортной сфере.

В рамках регионального проекта «Цифровое государственное управление» создается региональная система управления данными Воронежской области (далее - РСУД). Создана единая цифровая платформа, позволяющая обеспечить РСУД цифровыми инструментами управления государственными данными. Мероприятия по созданию и вводу в эксплуатацию государственной информационной системы Воронежской области «Система управления государственными данными Воронежской области» с учетом требований по защите информации запланированы на 2022 г.

Результатами исследования регионального рынка цифровых услуг, а также процесса цифровизации экономики и формирования ее новых рынков и секторов являются: рост числа используемых передовых производственных технологий организациями на 4,4%, наиболее востребованными являются технологии в сфере «связи и управления» (40% от общего числа); 20 место в РФ и 5 место в ЦФО Воронежской области по разработанным передовым производственным технологиям; 32 место в России и 9 по ЦФО - по количеству используемых передовых ИТ - технологий; завершено подключение к сети Интернет 578 из 994 социально значимых объектов, реализованы проекты «Цифровая школа»; в рамках регионального проекта «Кадры для цифровой экономики» переобучено по компетенциям цифровой экономики в рамках дополнительного образования 9,1 тыс. человек, выпущено из учреждений системы профессионального образования 7,2 тыс. человек с ключевыми компетенциями цифровой экономики.

Каждый регион может и должен стремиться к максимальному развитию цифровой жизни для получения важных эффектов: ускорение социально-экономического развития, повышение качества экономического роста (исправление сложившихся структурных перекосов в ресурсообеспеченных сырьевых регионах); выравнивание доступа к социально-экономическим ресурсам, снижение уровня неравенства, обеспечение инклюзивности возможностей; создание современного качества жизни, личной самореализации граждан; развитие «мягкой силы» региона, его конкурентоспособности как внутри страны, так и в глобальном масштабе.

В ходе проведенного исследования получила свою реализацию возможность четко обозначить несомненное наличие положительных тенденций развития использования ИТ в регионе. При этом были обозначены и обоснованы наиболее актуальные проблемные моменты, требующие комплексного решения.

УДК 664

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПРОИЗВОДСТВОМ ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА

И.А. Хаустов, О.С. Никульчева

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Технологический процесс производства масла подсолнечного дезодорированного является сложным, затратным и инерционным, требующим постоянной обработки большого количества данных о входящих и выходящих параметрах на каждом этапе производства. Следовательно, внедрение информационных систем, программного обеспечения на основе

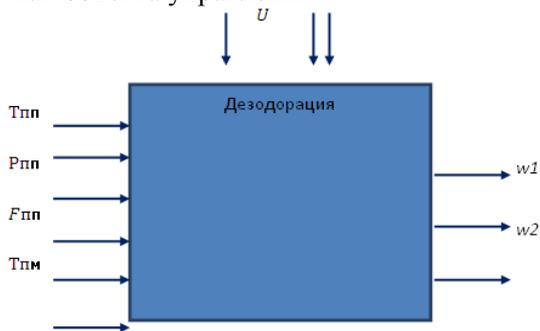
применения средств искусственного интеллекта и систем поддержки принятия решений является актуальным.

На рынке IT-услуг представлен довольно широкий спектр информационных систем (ИС), позволяющих автоматизировать учетные процессы. На современных предприятиях используются программные продукты различных ценовых сегментов, от бесплатных программ с минимальными базовыми возможностями, до дорогостоящего лицензионного программного обеспечения, имеющего широкий функционал и возможность перестройки под конкретные целевые задачи и запросы отдельно взятого предприятия.

Среди известных программных продуктов, используемых современными предприятиями, чаще всего встречаются информационные системы для решения проблемы управления качеством продукции, систем по учету готовой продукции, и т.д.

При производстве дезодорированного подсолнечного масла наиболее важные параметры качества готовой продукции определяются на стадии дезодорации: ряд технологических величин связаны с физико-химическими показателями качества. Следовательно, путем изменения и анализа этих величин можно регулировать и предсказывать характеристики, как на любой стадии производственного цикла, так и в готовом виде.

На рисунке 1 представлена структурная схема процесса дезодорации как объекта управления.



На рисунке 1 отображены входные, выходные параметры процесса дезодорации подсолнечного масла (ПДПМ) и возмущения.

Входные параметры:

$T_{пн}$ – температура перегретого пара после ЭПП, °С;

$P_{пн}$ – давление перегретого пара, кПА;

$F_{пн}$ – расход перегретого пара, кг/час;

$T_{пм}$ – температура подогретого масла после ПД, °С;

$F_{дм}$ – расход деаэрированного масла, кг/час;

$F_{лк}$ – расход раствора лимонной кислоты, кг/час;

Выходными параметрами являются:

$w1$ – массовая доля жирных кислот в продукте, % ;

$w2$ – массовая доля сконденсировавшегося пара (воды) в продукте, %;

$w3$ – массовая доля одорантов в продукте, %.

Возмущающими факторами (U) воздействия являются:

- изменение давления пара на входе в ПД;

- изменение массовых долей жирных кислот в деаэрированном масле;

- изменение состава деаэрированного масла.

Для конструирования и разработки информационных систем контроля и управления производственными процессами возникает необходимость в разработке обобщенного варианта декомпозиции объектов проектирования, учитывающего особенности обработки информации, выполняемые ими функции (объектно-ориентированные и обслуживающие) и выделяющий уровни автоматизации, объединяющих подсистемы моделирования, постановки и реализации эксперимента.

**СОДЕРЖАНИЕ И НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Ю.А. Саликов

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

На текущем этапе развития современного общества проблема обеспечения продовольственной безопасности приобретает все более заметное значение и стремительно становится одной из ключевых проблем как национального, так и глобального характера. Её решение сегодня является важным условием создания атмосферы стабильности и благополучия в мире в целом, в каждой отдельной стране или её регионе.

Несмотря на безусловную актуальность, проблема обеспечения населения продовольствием является одной из старейших. Нехватка продовольствия во все времена воспринималась как самая острая и осязаемая угроза, а его отсутствие (голод) - как неисчислимо бедствие и катастрофа. Острый дефицит продовольствия и сегодня приводит к различным формам и последствиям глубокого продовольственного кризиса: недоеданию, реальному голоду, необоснованной смертности, непрогнозируемой миграции, экономическому спаду, политическим и военным конфликтам или даже разрушению государств.

Оценивая реальную ситуацию, многие специалисты констатируют факт, что нынешняя мировая продовольственная проблема в целом характеризуется неспособностью человечества в полной мере обеспечивать себя "жизненно важными пищевыми продуктами в соответствии с физиологическими нормами" [1], несмотря на то, что природные ресурсы планеты в сочетании с современным экономическим и научно-техническим потенциалом мирового сообщества в полной мере позволяют это сделать. Одна из

главных причин такого положения дел, на наш взгляд, состоит в том, что ведущие силы глобалистической экономики стремятся использовать кризисные продовольственные ситуации в различных уголках планеты в свою пользу, причём с максимальной выгодой для собственных интересов.

С учётом актуальности и специфичности рассматриваемой тематики, касающейся продовольственного обеспечения, она сегодня прочно входит в число наиболее востребованных и приоритетных научно-практических проблем международного значения. Ей посвящены многие исследования, осуществляемые как в некоторых ведущих государствах с целью поиска путей гармонизации продовольственного обеспечения этих стран, так и под эгидой ЮНЕСКО, которые направлены, как правило, на улучшение продовольственного обеспечения в экономически наименее развитых странах (рисунок 1). Таким образом, в настоящее время изучению продовольственной безопасности и различных аспектов благосостояния населения уделяется достаточно пристальное внимание в экономической науке, но вместе с тем многие аспекты этой актуальной проблемы до сих пор являются дискуссионными и недостаточно изученными.



Рисунок 1 - Географическое распределение исследований по продовольственной безопасности, проводимых под эгидой ЮНЕСКО в 2021 году [3]

По мнению редакции международного журнала «Продовольственная безопасность», чьи исследования охватывают широкий круг проблем от политической поддержки по различным вопросам продовольственной системы до развития инклюзивных цепочек создания добавленной стоимости продуктов питания и образования в области продовольствия и питания, за 2021 год наиболее востребованными различными авторами были следующие темы [3]:

- (1) спрос и предложение продовольствия, цены на продовольствие и мировая торговля;
- (2) продовольственная безопасность домашних хозяйств;
- (3) производство продовольствия;
- (4) производственно-сбытовые цепочки и продовольственные системы;
- (5) эволюция концепции продовольственной безопасности;
- (6) глобальное питание.

Кроме того, в рамках исследований уделялось большое внимание вопросам важности социальных наук для продовольственной безопасности как коллективного блага, опирающегося на другие коллективные блага в рамках продовольственных систем, а также вопросам обеспокоенности по поводу того, что неотложные глобальные проблемы, которые жизненно взаимодействуют с продовольственной безопасностью, могут быть оставлены без внимания в результате нынешней чрезвычайной ситуации (например, в области общественного здравоохранения).

Одним из главных трендов научных изысканий на Западе сегодня является изучение проблем функционирования, эволюции и трансформации системы обеспечения продовольственной безопасности, которую в общем виде можно представить как совокупность субъектов и взаимодействий по всей цепочке создания стоимости продовольствия - от поставок сырья и производства сельскохозяйственных культур, скота, рыбы и других сельскохозяйственных товаров до транспортировки, переработки, розничной торговли, оптовой продажи и подготовки пищевых продуктов к потреблению и утилизации [4].

В последние годы возникла еще одна серьезная проблема, поскольку эксперты пришли к пониманию того, что даже с новым акцентом на питание и диеты, сделать продовольственные системы более чувствительными к питанию будет недостаточно для решения тройного бремени питания (недоедание - дефицит микронутриентов - переизбыток), и что в конечном итоге все более урбанизированный и глобализированный мир, в котором мы живем, должен уделять больше внимания управлению продовольственной системой и приданию ей динамической устойчивости.

Сегодня становится очевидным, что существующая доминирующая продовольственная система порождает незапланированные, проблематичные и часто нежелательные последствия (например, деградацию окружающей среды, недоедание, отсутствие продовольственной безопасности, усиление неравенства, нищету). При этом разнонаправленность и различия проводимых исследований в целеполагании, научных парадигмах и предметной содержательности во многом затрудняют совместную работу специалистов, финансирование исследовательских проектов, соответствие исследований академическим требованиям, а также признание получаемых результатов.

Таким образом, анализ сложившегося положения в сфере научно-методического обеспечения продовольственной безопасности позволяет сделать следующее заключение:

1. Современная проблема обеспечения продовольственной безопасности приобрела устойчивый перманентный характер, требуя к себе регулярно углубленного внимания. При этом происходящие изменения в социально-экономической и политико-правовой сферах как в мировом сообществе, так и в отдельных странах и их регионах обуславливают настолько ощутимый и деформирующий характер воздействия на сложившееся до этого положение (порядок) дел, что прежние результаты и ранее выработанные меры перестают приносить пользу. В результате с каждым периодом (коротким временным интервалом, политическим событием, «высоким» заявлением и т.д.) соответствующие информационные сведения и наработки

быстро утрачивает свою актуальность, востребованность, объективность и достоверность;

2. Большинство отечественных и зарубежных авторов в силу ранее сформировавшихся традиций склонны рассматривать проблему обеспечения продовольственной безопасности своих «узко ведомственных» позиций (агрономических, технологических, диетических, демографических, правовых, экономических, политических и т.д.). Вместе с тем данная проблема по своей актуальности сегодня значительно превосходит отраслевые рамки и рамки конкретных государств. Она является комплексной и многогранной, в силу чего требует масштабного целостного системного подхода;

3. Важная особенность рассматриваемой проблемы также состоит в том, что она чрезвычайно актуальна для всех существующих уровней продовольственной безопасности: глобального, международного (международного), национального (государственного), местного (регионального), семейного и уровня групп населения (домашних хозяйств и предприятий) [2]. При этом единственными реальными источниками удовлетворения потребностей в продовольственном обеспечении на всех выше указанных уровнях являются действующие субъекты только на двух последних уровнях;

4. Если базироваться на системных позициях, то становится очевидным, что проблема продовольственного обеспечения, которая сама по себе имеет весьма масштабный и комплексный характер (т.е. связана с самыми разными сторонами жизнедеятельности населения: промышленность, спорт, мода, здравоохранение, армия и др.), является частью более крупной, глобальной мегапроблемы энергообеспечения и соответственно должна решаться в русле данной мегапроблемы (в этой связи не кажется неслучайным тот факт, что ещё в 2018 году в рамках ЮНЕСКО был сформирован «ПРОЕКТНЫЙ ДОКУМЕНТ: Научно-исследовательское руководство по анализу взаимосвязи между водой, энергией и продовольствием»);

5. В свете выше указанных положений представляется целесообразным в проводимых научных изысканиях по

проблемам продовольственной безопасности использовать следующие подходы и рекомендации:

- формировать, поддерживать и использовать регулярную систему мониторинга исследуемых факторов, процессов и явлений;
- базироваться в своих работах на устойчивых трендах, характерных тенденциях, базовых закономерностях и особенностях, а также стремиться к поиску их новых проявлений;
- делать упор на выявлении и изучении ключевых факторов развития позитивных и негативных (по своим последствиям) ситуаций, своевременно и адекватно идентифицировать возможные риски и угрозы, а также разрабатывать соответствующие меры, инструменты и механизмы по их купированию и предотвращению.

Список литературы

1. Антипов С.Т. Продовольственная безопасность: прогнозирование, мониторинг и оценка тенденций развития АПК. Воронеж: ВГУИТ, – 2015. – 368 с.

2. Хорев А.И., Саликов Ю.А., Саломехина И.В. Факторы и уровни обеспечения продовольственной безопасности в целях устойчивого развития социально-экономических систем/ В сборнике: Экономическая безопасность России: проблемы и перспективы. Материалы IX Международной научно-практической конференции ученых, специалистов, преподавателей вузов, аспирантов, студентов. Нижний Новгород, 2021. С. 280-285.

3. Положение дел в области продовольствия и сельского хозяйства – 2022. Автоматизация сельского хозяйства как инструмент преобразования агропродовольственных систем. Краткий обзор. Рим, ФАО. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://doi.org/10.4060/cc2459ru>(дата обращения 07.12.2022).

4. Положение дел на рынках сельскохозяйственной продукции – 2022. География торговли продовольствием и сельскохозяйственной продукцией: политические подходы в интересах устойчивого развития. Краткий обзор. Рим, ФАО.[Электронный ресурс] Режим доступа: <https://doi.org/10.4060/cc0475ru>(дата обращения 07.12.2022).

ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РАЗВИТИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ И РЕГИОНАЛЬНОЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В КРИЗИСНЫХ УСЛОВИЯХ

А.И. Хорев, Ю.А. Саликов, О.Ю. Коломыцева

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Экономическая ситуация страны и её регионов находится под большим и спонтанным воздействием многих внутренних и внешних факторов, которые сегодня в своей основной массе оказывают негативное влияние и приводят к нестабильности, сбоям, кризисным явлениям. В отношении России последнее время вводятся все новые и новые санкции с целью дестабилизации национальной экономики и подрыва экономической и продовольственной безопасности государства. Продовольственная безопасность как одна из ключевых составляющих экономической и национальной безопасности страны сегодня становится важнейшим условием сохранности суверенитета, демографической ситуации и жизнеобеспечения, поддержания здоровья, долголетия, физической активности и высокого уровня жизни населения.

В общем понимании продовольственная безопасность представляет собой систему, которая призвана обеспечивать потребность населения страны в продуктах питания в соответствии с установленными стандартами потребления и включает в себя вопросы как социально-экономического, так и политического характера. Данные вопросы обладают глобальным характером в связи с тем, что способы обеспечения продовольственной безопасности тесно взаимосвязаны со сложнейшими задачами самых разных сфер и уровней в преодолении зависимости от внешних поставщиков продукции и отсталости в социально-экономических аспектах[1].

Нынешний кризис, спровоцированный введенными против российской экономики западными санкциями, не является циклическим, вследствие чего его прогнозирование, а также разработка и реализация превентивных антикризисных мер не представляются логичными и осуществимыми традиционным образом. Экономические санкции, введенные США и их сателлитами, в настоящее время радикально поставили деятельность многих российских предприятий, включая предприятия АПК, в сложное положение в силу того, что были внезапно прерваны логистические цепочки поставок зарубежных видов сырья, комплектующих и компонентов, блокированы международные морские грузоперевозки крупнотоннажных судов и их страхование, воцарившаяся на продовольственных биржах и рынках обстановка серьёзно усилила неопределенность, опасность и риски, потеряла стабильность иностранная валюта, часть банков была отключена от системы SWIFT и т.д. Однако при поддержке правительства РФ значительная часть проблем была либо решена, либо минимизирована в отношении их негативных последствий. Принимаемые меры направлены на обеспечение устойчивого функционирования государства и его регионов и, в частности, на обеспечение необходимого уровня экономической и продовольственной безопасности.

Досанкционный период характеризовался ежегодными затратами России на покупку продовольствия в пределах 19–21 млрд долл. США, а на поддержку собственного сельскохозяйственного сектора отводилось в десять раз меньше средств путём разнообразных косвенных субсидий, понижения ставок по кредитам и иных мер. Это в общем составляло около одного процента годового бюджета, при том, что Казахстан выделял 18 %, а Беларусь – 20 % бюджетных средств на импорт продовольствия. Что касается ведущих западных стран, то в США и Франции население было обеспечено собственным продовольствием почти на 100 %, в Германии – на 93 %, в Италии – на 78 %, а в Японии в условиях ограниченности природных ресурсов уровень предложения собственных продуктов питания оценивался в 40 %. Исторически Россия закупает продовольственные товары (фрукты, ягоды, чай, кофе) и продукты питания, которые не

могут быть произведены на нашей территории в силу географических и климатических особенностей. В связи с ужесточением экономических санкций в 2022 г. закупка продовольственных товаров и сырья для их производства составляет порядка 11 – 12% от общей структуры импорта [2].

Анализ динамики объемов производства основных продовольственных товаров в 2021 г. позволяет сделать вывод, что сегодня Россия по всем их основным видам полностью покрывает собственные потребности и обеспечивает своих граждан основными видами продуктов питания, которые необходимы для поддержания активного и здорового образа жизни. Минсельхоз РФ ожидает, что в 2022 г. урожай зерновых составит более 120 млн.т, масличных культур порядка 20 – 30 млн.т, сахарной свеклы более 40 млн.т, картофеля 7 млн.т, овощей открытого грунта порядка 5 – 6 млн.т. Общая посевная площадь весной 2022 г. составила более 81 млн га, что почти на миллион гектаров больше, чем в предыдущем году. Сегодня наша страна находится на 17 месте в рейтинге основных мировых экспортёров продовольствия. За десять лет поставки российской продукции на внешние рынки выросли почти в 3 раза. Таким образом, Россия обладает всеми необходимыми природными и трудовыми ресурсами для производства требуемой агропромышленной продукции, а также огромной территорией для развития стратегического потенциала национальной продовольственной безопасности [5].

Важной особенностью процесса обеспечения национальной продовольственной безопасности является то, что все его основополагающие условия и мероприятия формируются и реализуются на уровне отдельных наиболее важных в производстве агропромышленной продукции регионов. К числу таких ключевых регионов, которые не только в максимальной мере обеспечивают продуктами питания население своей территории, но и вносят огромный и незаменимый вклад в общее дело обеспечения национальной продовольственной безопасности, относится Воронежская область. Воронежская область – самая крупная и наиболее развитая в Центрально-Черноземном регионе России. В области создана надёжная

сырьевая база для успешного развития пищевой и перерабатывающей промышленности. Именно эта отрасль, являясь основой экспортного потенциала региона, выступает как один из наиболее значимых драйверов его роста, составляя около половины всего промышленного производства.

Воронежская область играет значительную роль в обеспечении продовольственной безопасности РФ, стабильно входит в первую десятку субъектов РФ по производству зерна, подсолнечника, сахарной свеклы, молока, свинины, растительного и животного масла, сахара-песка. Пищевая промышленность области представлена предприятиями отраслей общероссийского значения: мясной, сахарной, мукомольно-крупяной, молочной и масло-сыродельной, маслобойно-жировой, ликеро-водочной и др. На территории области располагаются десятки крупных и несколько сотен мелких предприятий: крупные предприятия, комбинаты, мини-заводы, мясо- и молокоперерабатывающие цеха, мукомольное и хлебопекарное производства, кондитерские цеха, а также производства макаронных изделий, пива, колбасы.

Стратегия социально-экономического развития области до 2035 г. и, в частности, прогноз развития перерабатывающей промышленности области предусматривают существенный рост объёмов производимого продовольствия. Однако достижение поставленных планов и прогнозов вследствие обострившихся кризисных явлений становится весьма проблематичным, что обуславливает необходимость срочного формирования и реализации комплекса антикризисных мер стратегического и тактического характера по преодолению этих явлений и проблем. В этой связи на кафедре Экономической безопасности и финансового мониторинга ВГУИТ в текущем году было проведено научное исследование с целью анализа состояния сферы переработки сельскохозяйственной продукции на территории Воронежской области и обоснования направлений, целевых параметров, ключевых инструментов и алгоритмов их реализации в части поддержки и развития сферы переработки сельскохозяйственной продукции на территории области.

Результаты данного исследования показали, что на начало 2022 г. пищевая и перерабатывающая промышленность области насчитывала свыше 500 учтенных в Статрегистре Росстата организаций, где занято более 20 тыс. чел. При этом наибольшая доля предприятий сосредоточена в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий. Доля прибыльных организаций в производстве пищевых продуктов в январе-мае 2022 г. составляет 87 %, что выше уровня аналогичного периода 2021 г. на 1,99 % и больше чем их доля в целом по обрабатывающей промышленности на 9,7 %. По итогам первого квартала 2022 г. «локомотивом» агроэкспорта стала масложировая группа, на которую пришлось более \$74 млн (свыше 60% общего объема), что почти вдвое больше, чем за аналогичный период 2021г. В области достигнуты и превзойдены пороговые значения показателей продовольственной независимости, установленные Доктриной продовольственной безопасности РФ[4].

Вместе с тем, по результатам исследования выявлено, что развитию региональных перерабатывающих предприятий в условиях санкций препятствуют следующие проблемы:

- ограниченность объемов производства отдельных видов сельскохозяйственного сырья, в том числе с определенными качественными характеристиками для промышленной переработки;
- высокая волатильность цен на сельскохозяйственное сырье;
- трудности с покупкой и высокие цены на импортное оборудование и запасные части;
- отсутствие российских аналогов по отдельным видам технологического оборудования;
- невозможность быстрой замены импортных ингредиентов (ферментов, добавок, красителей и др.);
- неразвитая инфраструктура хранения, транспортировки и логистики товародвижения пищевой продукции;
- недостаточный уровень конкурентоспособности производителей пищевой продукции на внутреннем и внешнем рынках и др.

Кроме того, как следует из результатов мониторинга рисков, среди крупнейших предприятий области, перерабатывающих сельскохозяйственную продукцию, в условиях санкций наибольшие риски имеют место в производственной сфере из-за отказа работы ряда иностранных поставщиков. При этом часто наблюдается вторичный дефицит, когда отечественные предприятия-поставщики не могут обеспечивать пищевые производства из-за отсутствия у себя импортного сырья. В межотраслевой области лежит часть причин производственных и технологических рисков (семеноводство, животноводство, мелиорация, производство оборудования), и их устранение связано с их нивелированием в соответствующей сфере возникновения. Учитывая, что выявленные риски не включают в себя риски, вызывающие угрозы непоправимого и катастрофического характера, практически все они могут быть устранены в планомерном порядке силами самих промышленных предприятий. При этом к числу критичным риском можно отнести возможность остановки импортных производственных линий по причине их поломки, нехватки запасных частей, комплектующих или невозможности их переналадки и технического обслуживания. Выходом из ситуации является планомерное импортозамещение[3], предполагающее постепенный переход на отечественное оборудование с возможной сменой технологий и рецептур (включая разработки новых рецептур и технологий на отечественных ингредиентах, в частности, при участии ФГБОУ ВО ВГУИТ).

Анализ рисков и угроз обеспечения продовольственной безопасности региона позволил сформировать алгоритм оценки угрозы продовольственной безопасности защиты, отличающийся уточнением задач, факторов и результатов ее достижения, а также предложить систему первоочередных мер, реализация которых направлена на развитие сферы переработки сельхозпродукции на территории Воронежской области и которые в своей основной массе могут быть успешно реализованы силами предприятий. В то же время результаты исследования показали, что развитие сферы переработки сельскохозяйственной продукции на территории области требует серьёзного научного и научно-образовательного обеспечения структурной

трансформации региональной системы АПК, а также целенаправленного развития организационных форм взаимодействия образовательных, научно-образовательных организаций и предприятий реального сектора экономики в процессе реализации специальных экономических мер. При этом, по нашему мнению, наиболее целесообразной формой является Технологическая платформа «Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания», представляющая собой инструмент формирования и механизм реализации научно-технической и инновационной политики для поддержания устойчивого развития и технологической модернизации экономики в части решения проблем продовольственной безопасности на основе частно-государственного партнерства.

Список литературы

1. Антипов С.Т. Продовольственная безопасность: прогнозирование, мониторинг и оценка тенденций развития АПК. Воронеж: ВГУИТ, – 2015. – 368 с.
2. Открытый журнал. Грозит ли России дефицит продуктов питания? [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://journal-open--brokerru.turbopages.org/journal.open-broker.ru/s/research/grozit-li-rossii-deficitproduktov-pitaniya/> (дата обращения 27.11.2022).
3. Саликов Ю.А., Исаенко М.И. Первоочередные задачи процесса импортозамещения промышленной продукции/ Экономика. Инновации. Управление качеством. 2014. № 4 (9). С. 82.
4. Хорев А.И., Саликов Ю.А., Саломехина И.В. Факторы и уровни обеспечения продовольственной безопасности в целях устойчивого развития социально-экономических систем/ В сборнике: Экономическая безопасность России: проблемы и перспективы. Материалы IX Международной научно-практической конференции ученых, специалистов, преподавателей вузов, аспирантов, студентов. Нижний Новгород, 2021. С. 280-285.
5. Щетинина И.В., Калугина З.И. и др. Продовольственная безопасность России в условиях глобализации и международных ограничений. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2019. – 264 с.

**БИЗНЕС-АНАЛИТИКА УПРАВЛЕНИЯ
АССОРТИМЕНТОМ ТОРГОВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ С
ПОЗИЦИИ УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО
СПРОСА В УСЛОВИЯХ СЕКТОРАЛЬНЫХ САНКЦИЙ**

*И.П. Богомолова, Р.А. Гирчев, Ю.И. Слепокурова,
К.А. Цуканова*

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Современный цифровой мир, управляемый данными, предлагает большое количество новых возможностей и ресурсов как для потребителей, так и для бизнеса. Можно даже сказать, что во многих ситуациях нам предоставляется излишне большой выбор.

Бизнес-анализ - это обобщающий термин, описывающий совокупность знаний, методов и задач, используемых для того, чтобы выявлять бизнес-потребности, предлагать изменения и решения, которые должны принести пользу для заинтересованных сторон.

Ритейл (розничные сети, торговля) в последние годы неизменно входит в число лидирующих отраслей по количеству внедрений BI-систем (Businessintelligence – Бизнес-аналитика). И это вполне объяснимо: в поисках инструментов автоматизации ритейлеры все больше внимания уделяют тем решениям, которые позволяют быстро и достаточно легко повысить эффективность основных бизнес-процессов. Ведь для торговли вопрос оперативного получения реальных результатов от ИТ-проекта является одним из жизненно важных. Рынок меняется очень быстро, в том числе и тенденции спроса, и на любые изменения надо реагировать моментально – только в этом случае продажи торговой сети будут расти. Методы бизнес - анализа - это процессы, используемые для создания и внедрения планов, необходимых для выявления потребностей компании и поставки

наилучших результатов. Не существует единственного универсального метода, потому что каждый бизнес и компания - разные.

Представляем список из десяти методов бизнес-анализа: 1. Бизнес-моделирование (BPM); 2. Мозговой штурм; 3. CATWOE; 4. MoSCoW (Must or Should, Could or Would); 5. MOST (Mission, Objectives, Strategies, and Tactics); 6. Анализ PESTLE; 7. SWOT-анализ; 8. Шесть шляп мышления; 9. 5 «Почему»; 10. Анализ нефункциональных требований.

Между тем, BI-системы в торговых сетях, наиболее часто используются именно для анализа товарного ассортимента и продаж – на это указали 93,2% компаний. На втором месте по популярности оказались финансы – их анализируют с помощью BI 65,9%. Далее, с небольшим отрывом, идут закупки с учетом товарного ассортимента (59,1%) и маркетинг (52,3%). В аутсайдерах (по 11,4%) оказались безопасность и мерчандайзинг.

Современная мировая торговля развивается под влиянием общих процессов, протекающих в мировой экономике. Одним из инструментов влияния одних стран на другие являются санкции. Понятие «санкции» резко ворвалось в современное общество и с 2014 г. прочно закрепилось в РФ и странах - участниках мирового товарооборота, так как происходит непосредственное влияние на экономику и экономическую жизнь в целом. В марте 2014 г. начался конфликт между Россией и Украиной, который повлек за собой введение экономических санкций западными странами, членами Европейского Союза. Даже несмотря на то, что страны Евросоюза так же несут экономический ущерб, вот уже на протяжении пяти лет ситуация не меняется. Кроме того, санкции против России поддержали партнеры ЕС и США, а это — государства Большой семерки и ряд других стран.

Введенные секторальные санкции против РФ способствовали изменению экономической ситуации и внутри страны, затронули многие сферы и привели к таким последствиям как: 1. ограничение доступа отдельным российским банкам к дешевым кредитам; 2. рост кредитных ставок; 3. ограничение возможностей финансирования зарубежными банками и приобретения отдельных видов продукции рядом

отдельных российских компаний; 4. запрет большинству стран Европейского Союза инвестирования в российские компании и приобретение долей в них; 5. с 2014 г. и по настоящее время происходит отток иностранных капиталов; 6. увеличение налогов (НДС до 20%); 7. усиление инфляции, снижение покупательной способности рубля (цены на отдельные виды товаров выросли почти в 2 раза); 8. снижение цены на нефть; 9. падение курса национальной валюты.

В марте 2022 г. Россия стала лидером среди стран мира по числу введенных против нее санкций, опередив Иран, Сирию и Северную Корею. Помимо самих санкций еще больший удар экономике страны, вероятно, нанесут иностранные компании, решившие свернуть бизнес и связи с Россией по своей воле и из-за желания избежать репутационных потерь. Уже в марте 2022 года многие товары оказались либо под угрозой дефицита либо существенного удорожания для конечных клиентов. Где-то причиной явилось прямое прекращение или ограничение поставок из-за рубежа и введенных санкций, а какие-то сферы пострадали по косвенным и экономическим причинам - из-за роста курса валют, ажиотажного спроса, инфраструктурных проблем, разрыва логистических цепочек. И порой именно эти косвенные причины выходят по объему экономического ущерба на первое место.

В настоящее время торговым предприятиям, реализующим товары не первой необходимости, невозможно расширяться или увеличивать товарооборот. Главная задача – это оставаться платежеспособными и всеми силами удержаться на плаву. Оптовые продавцы вынуждены постоянно балансировать между требованиями производителей и запросами клиентов, и любое ухудшение рыночной ситуации может нарушить это хрупкое равновесие, приведя фирму к финансовым проблемам. В условиях торможения спроса ритейлу необходимо повышать эффективность операционной деятельности и более обдуманно инвестировать в экстенсивное развитие сетей. Целесообразно инвестировать в логистику, в систему управления, а также в информационные системы.

**АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕНДЕНЦИЙ
ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В
РОССИЙСКОМ МЕНЕДЖМЕНТЕ**

*Е.Ю. Колесова, А.А. Часовских, Ю.И. Слепокурова,
К.А. Цуканова*

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Отрасль информационных технологий занимает в экономике страны особое место, непосредственным образом влияя на эффективность всех секторов. Внедрение информационных технологий оказывает существенное влияние на производительность труда, цифровая трансформация значительно уменьшает трудоемкость управления дорожным движением, розничной торговлей, логистикой и др.

В настоящее время в нашей стране в сфере информационных технологий работает порядка 350 тыс. чел. (0,5 % занятых в экономике). Ее удельный вес в ВВП за период 2010-2018 гг. демонстрировал устойчивую положительную динамику (с 0,58 % до 0,89 %). Вместе с тем, этот показатель в 2-3 раза ниже, чем в таких странах, как Финляндия, Швеция, Великобритания, Германия, Франция, Япония. Общий объем реализации отечественной продукции и услуг в сфере информационных технологий, по итогам 2018 г. составил порядка 6,2 млрд. р. Отрасль информационных технологий является одним из наиболее динамично развивающихся сегментом экономики, так, в 2018 г. рост продукции отрасли (в постоянных ценах) составил 15 %.

Самые высокие темпы роста демонстрируют организации, осуществляющие деятельность по обработке данных, предоставлению услуг по размещению информации, разработке компьютерного программного обеспечения. В структуре продукции отрасли около 45 % занимают услуги по разработке и

тестированию программного обеспечения, четверть – услуги по обработке данных, размещению информации. При этом отечественная отрасль информационных технологий пока удовлетворяет потребности российского рынка программных средств менее чем на 25 %. Наряду с продажами на внутреннем рынке российские информационные технологии компании активно экспортируют свою продукцию. По итогам 2018 г. объем экспорта компьютерных и информационных услуг превысил 3,9 млрд. долл. Среднегодовой темп роста экспорта продукции отрасли информационных технологий в течение последних трех лет находится на уровне 16 %. Вместе с тем, роль России в мировом экспорте ИТ-услуг невелика – 0,8 %.

В отечественной ИТ-сфере широко представлены сервисные компании, специализирующиеся на высокотехнологичных проектных разработках, тестировании и поддержке информационных систем. Указанные сервисные компании работают не только на внутреннем рынке, но и на рынках Европы, США и других стран. Доля российских компаний на мировом рынке услуг, в области информационных технологий составляет около 1,5 %, причем отечественные компании больше сосредоточены в секторе высокотехнологичных проектных разработок, занимая 8 позиций в рейтинге 100 ведущих сервисных компаний мира. Сервисный сегмент обеспечивает высокий уровень гибкости при решении задач внедрения информационных систем и необходим для комплексного развития отрасли.

В сегменте производства тиражного программного обеспечения присутствуют российские компании, успешно работающие на глобальных рынках, расширяя свое присутствие в международных рейтингах (более 10 компаний входят в рейтинг Gartner Magic Quadrants).

Еще одним важным и растущим сегментом, имеющим отношение к российской отрасли информационных технологий, является обработка информации и предоставление сервисов на сайтах в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», включая предоставление услуг по программированию, доступ к развлекательному контенту и оказание

услуг в режиме реального времени.

В России сегодня насчитывается немногим более 1 млн. разработчиков и аналитиков программного обеспечения, специалистов по базам данных и сетям, но их доля в общей численности занятых не превышает 1,2 %. В то же время для ряда стран в Европе с развитой цифровой экономикой, однако не являющихся лидерами мирового экспорта программного обеспечения, этот показатель достигает 2-3,4 %. Для достижения лидирующих позиций в области цифровизации экономики России требуется значительный прирост квалифицированных IT-специалистов.

Для российской сферы информационных технологий характерна регистрация прав на интеллектуальную собственность и собственность холдинговых компаний в иностранных юрисдикциях. Такая ситуация связана с общими мировыми тенденциями и оценкой рисков, связанных с российской правоприменительной практикой. Как следствие, часть добавленной стоимости остается за границей, а в России сосредотачиваются расходы на персонал.

На фоне снижения общего уровня патентной активности российских заявителей (число отечественных патентных заявок на изобретения за последние 5 лет сократилось на 20,8 %), в области информационно-коммуникативных технологий (ИКТ) наблюдается его постепенный рост (+33,9 %). В результате индекс технологической самообеспеченности России в области ИКТ характеризуется положительной динамикой (в 2010 г. – 0,40 ед., а в 2018 г. – 0,46 ед.). Тем не менее, в структуре подаваемых в России патентных заявок на изобретения, относящихся к ИКТ, по-прежнему доминируют иностранные заявки.

В настоящее время государство стало уделять большое значение развитию основ цифровой экономики, повышению информатизации общества и совершенствованию информационных технологий. В данном контексте много было разработано и уже довольно успешно реализуется ряд законодательных и нормативно-правовых актов.

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ АНАЛИЗА
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В
УПРАВЛЕНИИ РИСКАМИ**

*И.П. Богомолова, В.В. Дороговцев, Ю.И. Слепокурова,
К.А. Цуканова*

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Нестабильность финансовых рынков, влияние налоговой сферы, политическая и социальная обстановка, развитие экономических отношений - все эти и другие явления рыночной экономики оказывают большое влияние на деятельность всех экономических субъектов. В таких условиях стратегически важным и актуальным направлением для организации является формирование системы управления рисками. Особенно актуальным это является для России, поскольку, по результатам данных Росстата, за 2020 г. в России ликвидировали в два раза больше компаний, чем открыли. Убыточность бизнеса при этом является одной из главенствующих причин закрытия организаций. И прежде всего это касается предприятий малого и среднего бизнеса. У компаний такого масштаба чаще всего нет ресурсов и средств на установление автоматизированных систем управления рисками, на услуги консалтинговых компаний и специалистов в области риск - менеджмента.

Система риск - менеджмента организации призвана стать составной частью системы менеджмента организации, т. е. должна быть интегрирована в общую политику компании, ее бизнес-планы и деятельность. Расширение риск - менеджмента до стратегического организационного уровня в ответ на быстро меняющийся риск-климат, стремление к соблюдению требований законодательства, цифровизация, ESG1-трансформация, необходимость мониторинга способности бизнеса к непрерывности деятельности являются условиями эффективного

функционирования системы риск - менеджмента в сегодняшних условиях. Опыт ведущих международных компаний убедительно доказывает, что стабильность развития бизнеса и повышение эффективности управления невозможны без активного использования риск - менеджмента как составной части системы управления компанией вне зависимости от ее масштабов и специфики производства или предоставления услуг.

Риск - менеджмент проектных решений подразумевает создание необходимой культуры и инфраструктуры бизнеса для: выявления причин и основных факторов возникновения рисков; идентификации, анализа и оценки рисков; принятия решений на основе произведенной оценки; выработки антирисковых управляющих воздействий; снижения риска до приемлемого уровня; организации выполнения намеченной программы; контроля выполнения запланированных действий; анализа и оценки результатов рискованного решения.

Внедрение в практику организаций системы риск - менеджмента позволяет обеспечить стабильность их развития, повысить обоснованность принятия решений в рискованных ситуациях, улучшить финансовое положение за счет осуществления всех видов деятельности в контролируемых условиях. Подходы в риск - менеджменте проектных решений, для каждой организации разные. Риск-менеджмент должен быть интегрирован в ежедневную работу предприятия. Из-за низкого коэффициента полезного действия традиционные подходы применяются все реже, особенно в развивающихся отраслях бизнеса. На смену приходят современные, которые предполагают управление неопределенностями на всех иерархических уровнях по всем направлениям работы.

Современный подход к управлению рисками включает: основные акценты; подход предполагает включение информации о рисках компании в процедуру принятия управленческих решений; система риск -менеджмента базируется на данных, моделировании, глубоком анализе; устанавливается прочная взаимосвязь между измерением и управлением неопределенностями. При эффективной организации процесса возможно: дополнительно повысить эффективность компании;

обеспечить информационную поддержку для принятия бизнес - решений; дополнительно повысить степень доверия инвесторов через стабилизацию результатов инвестирования. В 1985 году была создана комиссия, получившая название Комитет спонсорских организаций Тредвея (английская аббревиатура COSO). Эта организация, созданная в США, имеет цель оказывать помощь каждой организации для разработки методологии управления рисками. На международном уровне требования данной организации изучаются и используются в практике организаций.

Оценка и управление рисками, используются в крупных отечественных и западных компаниях. В европейских компаниях высшее руководство обращается за внутренним аудитом, консультационной помощью. В американских и российских компаниях - более жесткое управление, детальное погружение, более рискоориентированный подход, российские компании рассматривают в качестве основного направления развитие культуры управления рисками. Это позитивный тренд, поскольку качественная культура управления рисками снижает вероятность потерь и повышает эффективность риск - менеджмента. Также наблюдается тенденция повышения интеграции риск - менеджмента в такие бизнес-процессы, как бюджетирование и стратегическое планирование, и сокращение интеграции в производственные и инвестиционные процессы. Кроме того, все больше компаний (53% в 2019 г. против 46% в 2017 г.) понимают необходимость внедрения инструментов количественной оценки рисков, что будет способствовать более точному анализу рисковых ситуаций.

Мировой опыт показывает, что сегодня актуальными являются централизация, координация и информатизация управления рисками на уровне всего предприятия. Следует отметить, что мировая и отечественная практика демонстрирует активное развитие как теоретических, так и практических аспектов риск - менеджмента. В современной российской практике управления рисками наблюдаются систематизация рисков на основе национальных и международных стандартов.

**РИСКООРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД ПРИ
ЦИФРОВИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ
ПРЕДПРИЯТИЙ АПК**

К.В. Чекудаев, А.Н. Харин, Т.Г. Свиридова

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

В современных условиях необходимым условием развития и конкурентоспособности предприятий АПК является цифровизация основных и вспомогательных бизнес-процессов предприятий.

Однако любой процесс совершенствования деятельности предприятий сопряжен с существующими и возникающими новыми рисками, которые могут оказать негативный эффект для предприятий. При этом негативными последствиями могут быть как снижение показателей выручки от реализуемой продукции, так и остановка деятельности, вплоть до банкротства.

Предприятиям всех уровней и направлений деятельности приходится работать в условиях действия финансовых и операционных рисков. Руководству предприятием становится очевидным построение системы риск-менеджмента основанной на принципах оценки и анализа рисков и влияющих факторов.

Стоит также выделить в условиях цифровизации бизнес-процессов риск информационных систем и определить его как риск отказов и (или) нарушения функционирования применяемых организацией информационных систем и (или) несоответствия их функциональных возможностей и характеристик потребностям организации.

Основными принципами управления рисками предприятий следует выделить постоянное совершенствование, участие всех сотрудников, системность.

Важным элементом последовательности выполнения процедур управления рисками и построение системы риск-

менеджмента, следует использовать технологическую схему управления рисками, представленную на рисунке 1.



Рисунок 1 – Технологическая схема управления рисками

На первом этапе следует определить источники и факторы потенциальных рисков, которые могут присутствовать по всем направлениям деятельности и бизнес-процессов предприятия. Последовательность выполнения этапов начинается от идентификации и анализа потенциальных факторов рисков и заканчивается их группировкой.

На последующем этапе на основе сгруппированных факторов рисков происходит оценка количественными и качественными методами рисков. Стоит отметить, что в процессе цифровизации бизнес-процессов предприятий важную роль приобретают технические риски, информационных систем и информационной безопасности. В последнее время становятся актуальными технические риски в зависимости от поставщиков услуг и оборудования для реализации процессов. Новым видом риска можно также определить риск аутсорсинга, если часть функций в бизнес- или технологических процессах выполняют сторонние организации.

На основе информации об оценке и анализе существующих и потенциальных рисках разрабатываются рекомендации по их управлению в зависимости от степени последствий и вероятности наступления, или других параметров, которые определяет

руководство предприятия в зависимости от выбранной стратегии и политики управления рисками.

Разработка мероприятий по управлению рисками возможно через создание центров компетенций по каждому осуществляемому бизнес-процессу и направлению деятельности.

Компании, которым не удастся наладить процесс управления рисками, сталкиваются с разными видами их проявления. Например, непредвиденные и часто весьма значительные финансовые потери приводят к колебаниям денежных и товарных потоков, что подрывает деловую репутацию фирмы в глазах клиентов, сотрудников и инвесторов.

Список литературы

1. Чекудаев К.В. Оценка и прогнозирование риска банкротства как элемент экономической безопасности предприятия // Материалы LV отчетной научной конференции преподавателей и научных сотрудников ВГУИТ за 2016 год. – 2017. – Ч.3 – С. 177.

2. Чекудаев К.В., Ястремский М.С. Применение вероятностных моделей оценки рисков [Текст] // Сборник статей XVI Международной научно-практической конференции «Экономика, управление и право: инновационное решение проблем». Пенза, 2019. С. 59-62.

**МОДУЛЬ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ФИЛЬТРОВ
ТОНКОЙ ОЧИСТКИ МОЛОКА**

Л.А. Коробова, Е.С. Прачева

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*

Молочная промышленность — отрасль пищевой промышленности, объединяющая предприятия по выработке из молока различных молочных продуктов.

В экономике страны, где производится большое количество пищевых продуктов, агропромышленное хозяйство занимает ведущее место. Производством пищевых продуктов занимаются и огромные холдинги, и небольшие предприятия и малые фермерские хозяйства[1]. По статистике в России более 10% из 25 тыс. перерабатывающих предприятий приходится на пищевые предприятия. Молочные предприятия сегодня это механизированные и автоматизированные производства, с современными линиями по переработке, производству, упаковке, доставке и реализации готовой продукции. В магазинах разнообразный ассортимент молочной продукции в различных упаковках. Ассортимент молочной продукции включает как само молоко различного процента жирности, так и кисломолочные продукты, творог, сливочное масло и сыры.

Молоко является высокопитательным, хорошо сбалансированным белковым продуктом. В настоящее время прирост производства товарного молока, предназначенного для переработки и производства молочной продукции, только увеличивается. Политика импортозамещения одна из основных причин для интенсивного развития новых животноводческих комплексов. Увеличению производства молока способствует привлечение ученых генетиков для работы с поголовьем стада и над качеством кормов.

На перерабатывающие молочные комбинаты сырья поступает с различных ферм. Качеству сырья уделяется особое внимание [1]. Для очистки молока используют фильтры, которые позволяют исключать попадание посторонних примесей, частиц корма или навоза.

Предметом исследования является процесс производства фильтров очистки молочного сырья[2]. Фильтр тонкой очистки молока MILKFOR предназначен для эффективной очистки молока от механических примесей (98 - 100%), находящихся в молоке после дойки, а также от продуктов мастита и бактериальной обсемененности (до 60%).

Фильтр MILKFOR способствует продлению бактерицидной фазы (за счет забора механических загрязнителей – благоприятной среды обитания и развития вредоносных бактерий)[3]. Полезный биохимический состав молока при фильтрации не меняется[4].

Для выполнения структурно-функционального анализа[5] процесса производства фильтров была разработана контекстная диаграмма (AS-IS) по методологии IDEF0 (рисунок 1).

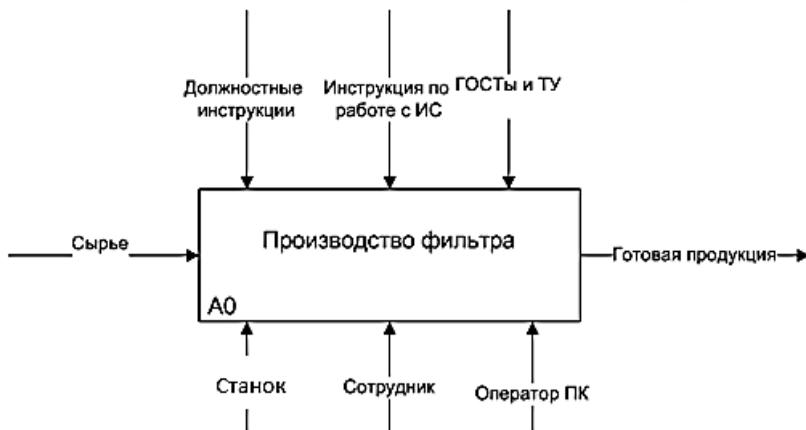


Рисунок 1 - Контекстная диаграмма (AS-IS)

Входной поток – молочное сырье, выходной поток - готовая продукция, фильтр тонкой очистки. Механизмами и исполнителями являются сотрудник, оператор и станок. В

управлении процессом производства фильтров необходимо учитывать ГОСТ и ТУ, должностные инструкции сотрудников и инструкции по работе с разработанным модулем.

Функциональная модель производства фильтров, отражена на рисунке 2 в виде диаграммы декомпозиции[5], разработанной по методологии IDEF0.

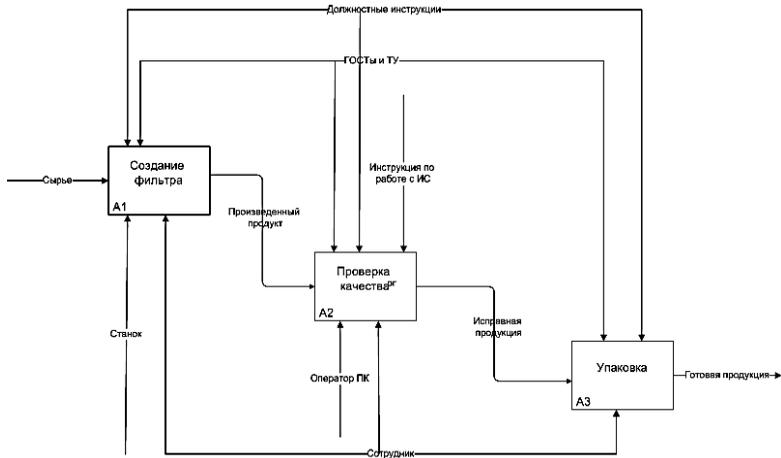


Рисунок 2 - Диаграмма декомпозиции

Особое внимание при производстве молока уделяется его очистке. Для того, чтобы существовать и конкурировать на современном рынке труда необходимо, чтобы качество произведенного фильтра было премиальным[3, 4]. На представленной диаграмме процесса производства фильтров декомпозирован на три подпроцесса: блок А1 отвечает за процесс создание фильтров, блок А2 – проверка качества готового продукта и блок А3 - упаковка. Проверкой качества занимается отдел технического контроля (ОТК). Цель проверки – контроль качества выпускаемой продукции и минимизация отклонений в технологии изготовления продукции. На ОТК происходит отбраковка некачественной готовой продукции.

Качество производимых фильтра является одной из основополагающих характеристик, оказывающих решающее влияние на создание потребительских предпочтений и формирование конкурентоспособности[1, 6]. Показатель качества

– количественное (численное) и качественное (словесное) выражение свойств продукции (или товара).

При проверке готовой продукции (фильтра) на соответствие требованиям сотрудник ОТК использует следующие качественные показатели:рыхлость; выпуклость; наличие грязи; срез.

К количественным показателям относятся:длина фильтра и диаметр фильтрующего канала внешний и внутренний.

Для описания каждого из критериев может быть выбрана как лингвистическая шкала, так и числовая[7]. Рыхлость, выпуклость, наличие грязи и срез можно описать только в словесной форме. Но при оценке выбора словесное описание не всегда удобно. Так как используется две градации (не годен к эксплуатации и исправен), то для оценки возможности применения математического аппарата будем использовать бинарноеописание словесных критериев, где значение 0 –будет соответствовать, что фильтр не годен к эксплуатации, 1 – фильтр годен к использованию.

1. Формализациюпеременной «рыхлость»можно выполнить следующим образом:

$$P = \begin{cases} 0, & \text{сыпучий материал фильтра} \\ 1, & \text{гладкий материал фильтра} \end{cases}$$

2. Формализация переменной «выпуклость» будет иметь вид:

$$B = \begin{cases} 0, & \text{фильтр имеет выпуклую форму} \\ 1, & \text{фильтр имеет цилиндрическую форму} \end{cases}$$

3. Формализация переменной «загрязненность» будет иметь вид:

$$G = \begin{cases} 0, & \text{наличие грязи на фильтре} \\ 1, & \text{грязь на фильтре отсутствует} \end{cases}$$

4. Формализация переменной «срез» будет иметь вид:

$$C = \begin{cases} 0, & \text{фильтр испорчен} \\ 0,5 & \text{допустимо использовать} \\ 1, & \text{соответствует норме} \end{cases}$$

Критерии, которые оцениваются численными значениями, имеют единицу измерения - сантиметр. К таким критериям относятся длина фильтра(Д), диаметр фильтрующего канала

внешний (D1) и диаметр фильтрующего канала внутренний (D2). Данные параметры измеряются сотрудником при помощи штангенциркуля и затем сравнивают по таблицам на соответствие нормативам, с учетом заданной погрешности. В таблице 1 представлены размеры фильтров (см) и допустимые значения погрешности (Δ , мм) для каждого вида готовой продукции.

Таблица 1 Допустимые числовые значения

Продукция	Длина фильтра (D)		Диаметр фильтравнешний (D1)		Диаметр фильтравнутренний (D2)	
	Длина, см	Δ , мм	Диаметр, см	Δ , мм	Диаметр, см	Δ , мм
Фильтр для молока "MILKFOR" 100т	400	± 10	100	± 5	50	± 5
Фильтр для молока "MILKFOR" – 10т	240	± 5	60	± 3	32	± 3
Фильтр для молока "MILKFOR"- 15т	237	± 5	80	± 2	40	± 2
Фильтр для молока "MILKFOR" – 20т	210	± 5	80	± 3	38	± 3
Фильтр для молока "MILKFOR" – 25т	240	± 6	80	± 3	50	± 3
Фильтр для молока "MILKFOR" – 2т	70	± 2	60	± 1	32	± 1
Фильтр для молока "MILKFOR"	400	± 6	80	± 4	40	± 4

Продукция	Длина фильтра (Д)		Диаметр фильтравнешний (Д1)		Диаметр фильтравнутренний (Д2)	
	Длина, см	Δ, мм	Диаметр, см	Δ, мм	Диаметр, см	Δ, мм
– 30т						
Фильтр для молока "MILKFOR" – 3т	75	±3	70	±2	38	±2
Фильтр для молока "MILKFOR" – 40т	270	±7	90	±5	38	±5
Фильтр для молока "MILKFOR" – 50т	240	±7	100	±4	50	±4
Фильтр для молока "MILKFOR" – 5т	120	±4	60	±3	32	±3
Фильтр для молока "MILKFOR" – 7т	122	±5	80	±2	40	±2

Окончательная оценка производится с учетом всех семи критериев[7]. Функция выбора выглядит следующим образом:

$$\Phi = \langle P, B, G, C, D, D1, D2 \rangle.$$

Количество отгрузок в ООО «Милкфор» составляет около 60 в день. В связи с этим сотрудникам ОТК необходимо проверять большой объем изготовленной продукции. Проверка бывает полной, т.е. проверяется вся партия, или выборочной, для проверки выбираются несколько изделий из партии. Для того, чтобы сократить время оценки качества произведенной продукции, было принято решение об автоматизации данного процесса в системе 1С «Управление нашей фирмой»[8]. Разработанный модуль позволил автоматизировать контроль

готовой продукции, а также учет качественной и бракованной продукции.

В рамках поставленной задачи разработан модуль с использованием встроенного языка 1C[8]. Создан отдельный документ базы данных, в который пользователь вносит численные значения допусков для численных критериев (длина фильтра, диаметр фильтрующего канала внешний и диаметр фильтрующего канала внутренний) для каждого типа фильтров (рисунок 3).

Идентификатор	Длина	Отклонение д...	Диаметр вн...	Отклонение внут...	Диаметр внутр...	Отклонение внутр...
1. Фильтр для молока "MILKFOR" - 100 (420x100x50)	400	±6	100	±6	40	±3
2. Фильтр для молока "MILKFOR" - 40 (200x40x50)	200	±3	40	±3	20	±1
3. Фильтр для молока "MILKFOR" - 15 (20x15x50)	207	±3	15	±2	10	±1
4. Фильтр для молока "MILKFOR" - 10 (20x10x50)	214	±3	10	±1	10	±1
5. Фильтр для молока "MILKFOR" - 20 (20x20x50)	203	±6	20	±3	10	±1
6. Фильтр для молока "MILKFOR" - 10 (20x10x50)	19	±3	10	±1	10	±1
7. Фильтр для молока "MILKFOR" - 10 (20x10x50)	407	±6	10	±1	10	±1
8. Фильтр для молока "MILKFOR" - 20 (20x20x50)	112	±3	10	±2	10	±1
9. Фильтр для молока "MILKFOR" - 40 (20x40x50)	214	±3	40	±3	10	±1
10. Фильтр для молока "MILKFOR" - 10 (20x10x50)	204	±3	100	±6	10	±1
11. Фильтр для молока "MILKFOR" - 10 (20x10x50)	193	±6	100	±3	10	±1
12. Фильтр для молока "MILKFOR" - 10 (20x10x50)	107	±3	10	±2	10	±1

Рисунок 3 – Документ «Установленные числовые критерии»

Также была разработана собственная форма оценки качества произведенного продукта. Пользователь заполняет все оценочные критерии. При нажатии на кнопку «Оценить качество продукта» выдается сообщение об исправности фильтра, либо об отклонениях от требований. На рисунке 4 приведен пример заполнения формы. Так как срез указан допустимый, выдано соответствующее заданным параметрам сообщение.

Рисунок 4 – Оценка качества продукта

На рисунке 5 представлен пример, где есть значительное отклонение в длине фильтра.

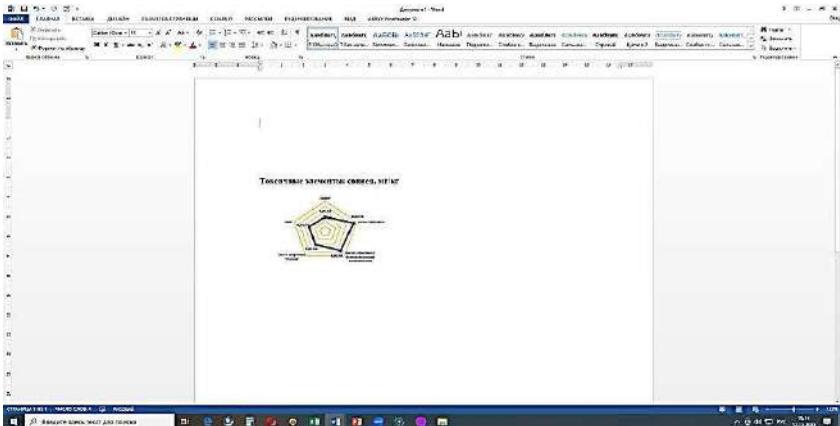


Рисунок 5 – Оценка качества продукта

На рисунке 6 продемонстрирован пример, где отклонения диаметра является не существенным.

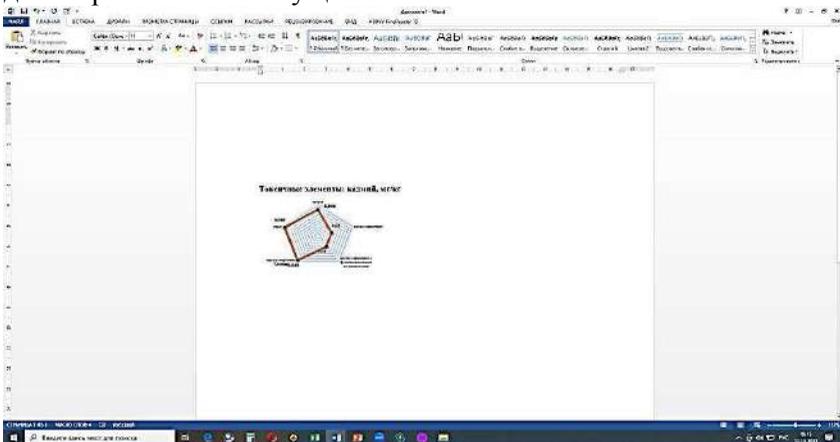


Рисунок 6 – Оценка качества продукта

На рисунке 7 фильтр не пригоден к эксплуатации из-за наличия грязи.

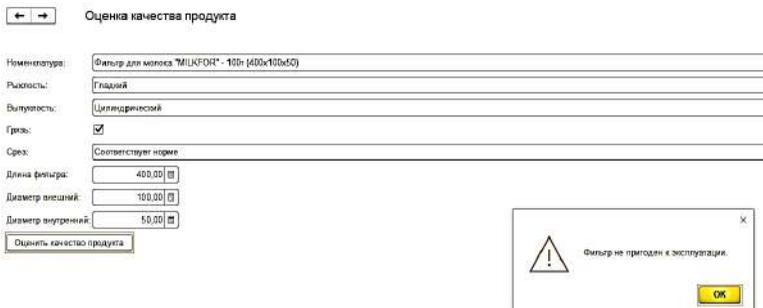


Рисунок 7 – Оценка качества продукта

На рисунке 8 фильтр исправен по всем показателям.

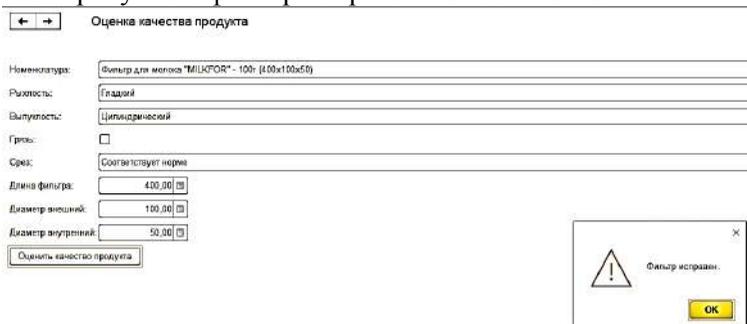


Рисунок 8 – Оценка качества продукта

Конкуренция молочной продукции на рынке производства и продаж требует особого подхода. Молоко относится к скоропортящимся продуктам, это заставляет подходить к его хранению и производству с позиций последних достижений техники. Произведенные молочные продукты должны соответствовать оптимальному балансу «цена - качество». Это подчеркивает актуальность совершенствования технологий получения качественного молока.

В дальнейшей перспективе рассматривается автоматизация остальных процессов, участвующих в производстве фильтров тонкой очистки молока.

Список литературы

1. Дерканосова, Н. М. Проектирование и обеспечение качества пищевых продуктов (на примере хлебобулочных изделий) : монография / Н. М. Дерканосова, Л. А. Коробова, Е. Ю. Ухина. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2016. – 140 с.
2. Технологии фильтрации MILKFOR [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://milkfor.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Коробова, Л. А. Автоматизация бизнес-процессов как комплекс мероприятий бережливого производства / Л. А. Коробова, Т. В. Гладких, Е. С. Прачева // Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. – 2022. – № 3(29). – С. 93-98. – EDN LYGWXO.
4. Коробова, Л. А. Автоматизация управленческого учета производства фильтров в УНФ / Л. А. Коробова, Е. С. Прачева // Проблемы и инновационные решения в химической технологии ПИРХТ-2022 : материалы всероссийской конференции с между
5. Абрамов, Г. В. Проектирование информационных систем : Учебное пособие / Г. В. Абрамов, И. Е. Медведкова, Л. А. Коробова. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012. – 172 с. – ISBN 978-5-89448-953-7. – EDN ZVCUUV.
6. Сафонова, Ю. А. Оптимизация управления качеством производственных процессов на основе вероятностного подхода при взаимозависимости стадий производства / Ю. А. Сафонова, О. В. Авсеева, Л. А. Коробова // Экономика и менеджмент систем управления. – 2015. – № 1-3(15). – С. 369-379. – EDN TLRVSD.
7. Коробова, Л. А. Логико-лингвистическое моделирование процесса диагностики / Л. А. Коробова, И. А. Матыцина // Моделирование энергоинформационных процессов: Сборник материалов VII национальной научно-практической конференции с международным участием, Воронеж, 25–27 декабря 2018 года. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. – С. 405-408. – EDN QRCKJD.
8. Гладких, Т. В. Информационные системы учета и контроля ресурсов предприятия: учебное пособие / Т. В. Гладких, Л. А. Коробова, М. Н. Ивлиев; Т. В. Гладких, Л. А. Коробова, М. Н. Ивлиев; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. – 90 с. – ISBN 978-5-00032-475-2. – EDN BNKVKP.

Научное издание

**ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ:
НАУЧНОЕ, КАДРОВОЕ
И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**Сборник научных статей и докладов
IX Международной научно-практической конференции**

В авторской редакции

Подписано в печать 27.01.2023. Формат 60×84 1/16.

Усл. печ. л. 36,0. Тираж 500 экз. Заказ

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

Отдел полиграфии ФГБОУ ВО «ВГУИТ»

Адрес университета и отдела полиграфии:

394036, Воронеж, пр. Революции, 19