

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный аграрный университет  
– МСХА имени К. А. Тимирязева»

**Сборник трудов, приуроченных  
к Всероссийской студенческой научно-  
практической конференции  
«Передовые технологии хранения  
и переработки сельскохозяйственной  
продукции»**

Москва  
ООО «Мегаполис»  
2022

УДК 664+631  
ББК 36+40  
С 23

Редакционная коллегия:

Директор технологического института, д.т.н., профессор **С. А. Бредихин**,  
заведующий кафедрой управления качеством и товароведения продукции,  
д.т.н., профессор **Н. И. Дунченко**,  
заместитель директора института по науке и практике,  
и.о. заведующего кафедрой технологии хранения и переработки плодоовощной  
и растениеводческой продукции, к.с.-х.н., доцент **С. А. Масловский**,  
ассистент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств **А. С. Куприй**,  
начальник управления научной и инновационной деятельности,  
к.п.н., доцент **Л. В. Верзунова**,  
начальник отдела НИР студентов и молодых ученых, к.б.н., доцент **Н. В. Иванисова**,  
руководитель проекта развития студенческого научного общества  
РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева **А. Ю. Загарин**,  
руководитель студенческого научного общества  
РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева **О. Е. Комарова**,  
председатель СНО технологического института **А. В. Бони**

С 23 Сборник трудов, приуроченных к Всероссийской студенческой научно-практической конференции «Передовые технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»: сборник трудов / под ред. С. А. Бредихина, Н. И. Дунченко, С. А. Масловского, А. С. Куприй, Л. В. Верзуновой, Н. В. Иванисовой, А. Ю. Загарина, О. Е. Комаровой, А. В. Бони / ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева. – М. : ООО «Мегаполис», 2022. – 333 с.

ISBN 978-5-6049097-7-5

В сборник включены статьи по материалам докладов студентов ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, других вузов и научно-исследовательских учреждений в рамках Всероссийской студенческой научно-практической конференции «Передовые технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции».

В сборнике представлены материалы по вопросам инновационных технологических процессов переработки пищевой и сельскохозяйственной продукции, управления качеством пищевых продуктов, современных технологий хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции и продукции животноводства.

Сборник предназначен для студентов бакалавриата, магистратуры, аспирантов, преподавателей, научных работников, специалистов сельскохозяйственного производства.

УДК 664+631  
ББК 36+40

ISBN 978-5-6049097-7-5

© Коллектив авторов, 2022  
© РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, 2022  
© ООО «Мегаполис», 2022

# СОДЕРЖАНИЕ

## Секция № 1

### Управление качеством пищевых продуктов

<b>Патай В. М., Бабыкин Е. С., Одинцова А. А., Михайлова К. В.</b> Анализ показателей качества соковой продукции из фруктов и овощей	10
<b>Федотовская М. П., Пейсахов М. Г., Дунченко Н. И.</b> Разработка мероприятий по минимизации рисков возникновения несоответствий молочной продукции в системе прослеживаемости	13
<b>Гришанова Я. Д., Дунченко Н. И., Аникиенко Т. И.</b> Проблемы прослеживаемости пищевых добавок	18
<b>Щербатюк М. Д., Купцова С. В.</b> Обзор рынка глазированных творожных сырков в торговых сетях и расчет ключевых показателей ассортимента	23
<b>Мацьшина А. О., Купцова С. В.</b> Обзор рынка шоколада в торговых сетях и расчет ключевых показателей ассортимента	26
<b>Леденева М. П., Купцова С. В.</b> Кисломолочный рынок в России: особенности потребления	29
<b>Андреев В. В., Аникиенко Т. И.</b> Национальная система цифровой маркировки пищевой продукции	31
<b>Четина О. Г., Бредихин С. А.</b> Спельта как объект переработки для органического сельского хозяйства	34
<b>Иванова Е. С., Гинзбург М. А.</b> Анализ рынка молочной продукции из козьего молока в Российской Федерации	37
<b>Андреева Н. А., Гинзбург М. А.</b> Анализ российского рынка сметаны	40
<b>Соловьева С. А., Игонина И. Н.</b> Актуальность использования системы анализа рисков в рыбоперерабатывающей отрасли	44
<b>Исаева Д. Е., Дунченко Н. И.</b> Система мониторинга прослеживаемости при производстве полуфабрикатов из мяса птицы	47
<b>Зеленина М. В., Гаспарян Ш. В.</b> Влияние способов приготовления пастильной продукции на органолептические качества	51
<b>Ермак А. Д., Харитонова П. С., Волошина Е. С.</b> Использование функциональных пищевых добавок при производстве мясных продуктов	53
<b>Никончук А. А., Леонов О. А.</b> Древо принятия решений системы НАССР при производстве оливкового масла	56

<b>Кучеренко П. С., Дунченко Н. И., Янковская В. С.</b> Разработка элементов внутренней прослеживаемости организации в системе внешней прослеживаемости при производстве йогурта	59
<b>Filipchuk A. A., Ulanova O. B.</b> Considerings pros and cons of sugar-containing product consumption	62
<b>Малиновская А. А., Михайлова К. В.</b> Критические контрольные точки при производстве сыра: от приемки молока до реализации готовой продукции	66
<b>Гусейнов Ю. Г., Дунченко Н. И.</b> Изучение и анализ потенциально опасных для человека контаминантов сырья при производстве мягких сыров	70
<b>Шишова К. А., Михайлова К. В.</b> Изучение технологии приготовления сыров с голубой плесенью и их влияние на организм человека	74
<b>Смехнова Ю. Г., Дунченко Н. И.</b> Определение критических контрольных точек при производстве рыбных пресервов	78
<b>Тепловодская И. Н., Дунченко Н. И.</b> Разработка системы мониторинга ККТ при производстве котлет «особые» из мяса птицы	82
<b>Буряк Н. И., Попова Л. А.</b> Оценка качества производства мяса перепелов	86
<b>Раева А. А., Куприй А. С.</b> Передовые технологии в области управления качества соковой продукции	90
<b>Новикова С. В., Аникиенко Т. И.</b> Анализ видов мороженого с функциональными свойствами	93
<b>Гулина Т. Г., Дунченко Н. И.</b> Теоретические аспекты использования йодказеина в качестве функционального ингредиента для вареных колбасных изделий профилактического направления	97
<b>Новоселова К. С., Аникиенко Т. И.</b> Анализ российского рынка фруктовых наполнителей	101
<b>Пуха Д. В., Аникиенко Т. И., Гаспарян Ш. В.</b> Органолептические и физико-химические показатели яблочного сидра	105
<b>Волобоева Е. А., Дунченко Н. И.</b> Творожный продукт с добавлением сывороточных белков с лечебно-профилактическими действиями	108
<b>Новикова П. П., Купцова С. В.</b> Построение матрицы потребительских требований качеству вареных колбас.....	111

## Секция № 2

### Современные технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции

<b>Ушхо С. К., Алексеев А. Л.</b> Функциональные напитки на основе биологически активных веществ растительного происхождения	115
--	-----

<b>Куделя Е. И., Давыдкина В. А., Осмоловский П. Д.</b> Инновационные технологии при производстве белых вин на инкерманском заводе марочных вин	119
<b>Рябова Я. Д., Арцимович А. А., Гаспарян Ш. В.</b> Способ получения сока с возвратом кожуры в мезгу	122
<b>Радченко Л. С., Долгова В. Э., Масловский С. А.</b> Анализ тенденций рынка пива в России	125
<b>Киселева А. М., Чижов М. С., Защепенков Д. В., Масловский С. А.</b> Применение технологий вакуумной и сублимационной сушки в производстве продуктов питания из растительного сырья	128
<b>Салмина Д. А., Мельников Е. К., Масловский С. А.</b> Температура среды как фактор, влияющий на жизнедеятельность пивоваренных дрожжей	131
<b>Мельников Е. К., Салмина Д. А., Масловский С. А.</b> Перспективность использования кофейного сырья для изготовления безалкогольного напитка «Комбуча»	133
<b>Филонова Т. Ю., Скворцова Е. А., Осмоловский П. Д.</b> Инновационные подходы в производстве красных сухих вин	136
<b>Ли А. А., Тулупова В. Р., Масловский С. А.</b> Технология производства национального корейского алкогольного напитка «Соджу»	139
<b>Титова Ю. С., Зубкова Т. В.</b> Использование разных видов муки для производства венских вафель	141
<b>Гасман А. А., Сивко Т. С., Бегеулов М. Ш.</b> Зерно фиолетовой пшеницы – перспективное сырье для пищевой промышленности	143
<b>Арцимович А. А., Рябова Я. Д., Гаспарян Ш. В.</b> Технология производства фруктового льда с использованием функциональных ингредиентов	147
<b>Карпова А. А., Федченко Е. А., Масловский С. А., Осмоловский П. Д.</b> Особенности формирования органолептических характеристик снеков из яблок в зависимости от вида сушки	150
<b>Кудрова М. П., Толмачева Т. А.</b> Современные тенденции в производстве тортов	153
<b>Викина Е. Д., Чурин А. Е., Масловский С. А., Осмоловский П. Д.</b> Перспективные направления производства продуктов питания из столовой моркови	156
<b>Терентьева С. Н., Толмачева Т. А.</b> Пряничные изделия с использованием сырья растительного происхождения.	159
<b>Соколова А. Н., Толмачева Т. А.</b> Современные тенденции пастильных изделий с изменением рецептурного сырья	162

<b>Борисов Д. Г., Борисова А. Г., Сычев Р. В.</b> Органолептическая оценка настоек на фруктовых чаях в качестве основы для коктейлей	165
<b>Бугдаков А. Д., Михайлова М. К., Демин Д. Д., Масловский С. А.</b> Экспериментальные исследования по разработке технологической линии по производству сдобного миндального печенья с добавлением сушеных апельсинов	167
<b>Полянская Е. А., Смургина Т. Г., Гаспарян Ш. В.</b> Влияние пекталитических ферментных препаратов на сокоотдачу при переработке винограда	169
<b>Дорожкина А. А., Никончук А. А., Пискунова Н. А., Осмоловский П. Д.</b> Чай с добавлением мякоти плодов тыквы	172

### **Секция № 3**

#### **Современные технологии продуктов питания животного происхождения**

<b>Абрамова А. С., Казакова Е. В.</b> Разработка технологии и оценка качества полуфабриката с использованием горохового концентрата	175
<b>Алексеева Е. А., Кузина Е. А., Фаттахова А. Р., Корневская П. А.</b> Обзор пищевых загустителей, используемых при производстве ветчин	179
<b>Аржанкина Ю. Д., Корневская П. А.</b> Результаты органолептической оценки колбасы вареной с добавлением влагоудерживающих добавок	182
<b>Атанасов П. Р., Сиора А. В., Канина К. А.</b> Производство молочных продуктов на основе вторичного сырья пахты	185
<b>Бердянский А. Е., Алексеев А. Л.</b> Льняная мука перспективный источник пищевых волокон в производстве функциональных мясопродуктов	189
<b>Буданов А. А., Гапизова К. Г., Корневская П. А.</b> Анализ перспектив использования молочной сыворотки	192
<b>Быкова А. В., Аракчаа Ч. А., Грикшас С. А.</b> Разработка технологии и оценка качества полуфабрикатов из козлятины	196
<b>Денисова Е. В., Корневская П. А.</b> Определение физико-химических показателей варено-копченой колбасы из мяса курицы с добавлением шпината	199
<b>Иванова М. В., Грикшас С. А.</b> Производство копченых продуктов из мяса птицы с использованием добавок функционального назначения	202
<b>Има Т. Ч., Корневская П. А.</b> К вопросу о пользе кисломолочных продуктов	205

<b>Иньшаков А. Е., Орлов А. И., Смирнова Д. Р., Корневская П. А.</b> Использование альгинатных оболочек в колбасном производстве	209
<b>Козлова В. Я., Алексеев А. Л.</b> Использование растительно-белковой добавки из нута в технологии производства колбасных изделий	211
<b>Кречун А., Корневская П. А.</b> Оценка качества йогуртного продукта функционального назначения	214
<b>Крылова Л. В., Леушкин Д. А., Корневская П. А.</b> Органолептическая оценка творожного продукта с повышенным содержанием белка	218
<b>Кузнецов И. В., Лебедева А. С., Новиков Н. А., Куприй А. С.</b> Обоснование разработки технологической линии по производству Пеммикана	221
<b>Марусий В. Д., Лобза А. В., Корневская П. А.</b> Сравнительная характеристика предприятий АО «Вимм-Билль-Данн» и ЗАО «Корневский молочно-консервный комбинат»	225
<b>Муляев И. М., Насонова Д. А., Баранова Е. И., Корневская П. А.</b> Вакуум-дезодорационная установка в производстве сливочного масла	229
<b>Наумов В. А., Корневская П. А.</b> Определение физико-химических показателей плавленых сыров с растительными добавками	233
<b>Наумов М. Е., Корневская П. А.</b> Обзор пищевых добавок в колбасном производстве	236
<b>Седнев С. Ю., Корневская П. А.</b> Возможности использования PSE мяса и методы увеличения водосвязывающей способности такого мяса	239
<b>Солдатов Н. В., Грикшас С. А.</b> Сравнение современных технологий производства колбас с использованием гороховой клетчатки	242
<b>Сомова Н. А., Канина К. А.</b> Оценка качества йогуртного продукта выработанного с применением вторичного сырья	244
<b>Трусов А. Н., Корневская П. А.</b> Обоснование применения добавки «Абастол 772» в технологии деликатесных изделий	248
<b>Яковлев Р. В., Корневская П. А.</b> Применение кавитации для обработки молочного сырья	251
<b>Зенцова М. М., Хакимова Е. А., Федосова А. Н.</b> Исследование процесса ферментации молочно-фруктовых систем	254
<b>Быкова А. В., Грикшас С. А.</b> Разработка технологии и оценка качества полуфабрикатов из мяса кролика	257
<b>Лисицын Е. А., Янковская В. С.</b> Изучение причин проникновения микотоксинов в птицеводческую продукцию, анализ риска и тяжести последствий	260

**Секция № 4**  
**Инновационные технологические процессы**  
**переработки пищевой и сельскохозяйственной**  
**продукции**

<b>Анисимова Д. Д., Бакин И. А.</b> Получение композитной мучной смеси с добавками высушенного ягодного сырья	263
<b>Бакланов Д. О., Карпова Н. А.</b> Анализ методов концентрирования жидких пищевых продуктов	266
<b>Болотников Д. А., Хахарев А. Е., Карпова Н. А.</b> Обзор современных технологий получения инулина из растительного сырья	268
<b>Бони А. В., Бони М. В., Панфилов В. А.</b> Разработка оборудования для производства помадных конфет с добавлением порошка Шрота Амаранта	271
<b>Бутов М. Д., Зубкова Т. В.</b> Влияния биостимулятора Биостим Рост на агротехнические показатели пивоваренного ячменя	274
<b>Демичев В. В., Андреев В. Н.</b> Способ исследования теплопроводности водно-жировых дисперсных сред	277
<b>Жаворонков Г. П., Торопцев В. В.</b> Совершенствование конструкции Куттера	280
<b>Живайкин Р. А., Торопцев В. В.</b> Модернизация ситовеечной машины А1-БСО	282
<b>Лукин А. Ю., Куприй А. С.</b> Актуальность проектирования биоректора для производства хитозана в пищевой промышленности	285
<b>Золотов Н. Д., Мартеха А. Н.</b> Инновационные технологии применения нетермической обработки пищевой продукции	288
<b>Исмаилова Е. Н., Ключникова Е. О., Андреев В. Н.</b> Модернизация пластинчатой пастеризационно-охладительной установки в линии производства мороженого	291
<b>Макагонов А. А., Макарова А. А.</b> Применение ультразвуковой кавитационной обработки в кормопроизводстве	293
<b>Мирошин Е. В., Резниченко И. Ю.</b> Мелиссопалинология – инструмент управления качеством продукции пчеловодства	296
<b>Наумова Т. И., Макарова А. А.</b> Стратегические направления инновационного развития АПК России	298
<b>Ораевский С. С., Мартеха А. Н.</b> Перспективы разработки пищевых печатных паст функционального назначения	301



<b>Пунктов Д. Н., Бредихин С. А.</b> Программное обеспечение автоматизации управления ремонтom оборудования	304
<b>Сафронов Д. И., Мартеха А. Н.</b> Интенсификация процесса экстракции при приготовлении пивного сула	306
<b>Свиридова А. М., Куприй А. С.</b> Квалиметрическое прогнозирование основных параметров технологического оборудования	308
<b>Соколов Ю. В., Григорьев В. Е., Бакин И. А.</b> Обзор технологических операций резания пищевых сред	311
<b>Хаменок А. В., Карпова Н. А., Хусаинов Ш. Г.</b> Перспективные направления развития технологии отчистки семян от оболочки на примере семян подсолнечника	314
<b>Харичева И. О., Колесникова М. Д., Андреев В. Н.</b> Модернизация резательной машины в поточной линии производства конфет «Птичье молоко»	317
<b>Черткова А. Д., Макарова А. А.</b> Применение молочнокислой закваски на основе <i>Lactobacillus Brevis-78</i> при производстве хлебобулочных изделий	319
<b>Шевченко Е. И., Солдусова Е. А.</b> Сравнительная характеристика различных конструкций барабана темперающей машины	322
<b>Ширяев А. А., Ершов Д. Р., Солдусова Е. А.</b> Модернизация рубашки охлаждения помадосбивальной машины производительностью 1000 кг/ч	325
<b>Мирошин Е. В., Бакин И. А.</b> Программно-аппаратный комплекс для анализа меда	328
<b>Копытин Р. И., Панфилов В. А.</b> Внедрение регенеративного теплообмена в трубчатых установках для пастеризации сливок	331

**СЕКЦИЯ № 1**  
**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

УДК 663.8

**АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА СОКОВОЙ ПРОДУКЦИИ  
ИЗ ФРУКТОВ И ОВОЩЕЙ**

*Патай Вадим Максимович, студент технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: patajv@mail.ru*

*Бабькин Егор Сергеевич, студент технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: egorbabykin1423@gmail.com*

*Одинцова Арина Александровна, аспирант кафедры управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: odintsowaarina@rgau-msha.ru*

*Научный руководитель – Михайлова Кермен Владимировна, к.т.н., доцент кафедры управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: mikhaylovakv@rgau-msha.ru*

*Аннотация. В статье приведена информация о пользе и показателях качества сока.*

*Ключевые слова: сок, антиоксиданты, витамины, соковая продукция из фруктов и овощей.*

Вследствие плохой экологии и неправильного образа жизни, люди страдают от различных заболеваний. С целью снижения возникновения ряда болезней, необходимо разрабатывать программы полезного питания, например, с включением в рацион натуральных соков, которые являются

источником полезных органических соединений, таких как: органические кислоты, витамины, микро- и макроэлементы. Таким образом, витамин С, содержащийся в яблочном соке, способствует поддержке иммунитета, усвоению витаминов и микронутриентов. Органические кислоты обладают антиоксидантными свойствами, которые способны поддерживать организм человека для его нормальной жизнедеятельности.

Сок – жидкий пищевой продукт, несброженный, способный к брожению, полученный из съедобных частей доброкачественных, спелых, свежих или сохранных свежими либо высушенных фруктов и (или) овощей путем физического воздействия на эти съедобные части и в котором в соответствии с особенностями способа его получения сохранены характерные для сока из одноименных фруктов и (или) овощей пищевая ценность, физико-химические и органолептические показатели [2].

Различают 4 вида соковой продукции: соки, нектары, морсы. Также, выделяют соки свежеежатые, прямого отжима, восстановленные, пастеризованные и стерилизованные. В таблице 1 приведены органолептические показатели восстановленного сока и сока прямого отжима.

**Таблица 1 – Органолептические показатели восстановленного сока и сока прямого отжима**

Наименование показателя	Восстановленный	Прямого отжима
Внешний вид:	Однородная непрозрачная жидкость с равномерно распределенной тонкоизмельченной мякотью или без нее. Допускается осадок на дне упаковки. Допускается наличие частиц мякоти для соков из citrusовых (за исключением цедры и альбедо)	Однородная непрозрачная жидкость с равномерно распределенной тонкоизмельченной мякотью или без нее
✓ осветленный	Прозрачная жидкость стабильная в процессе хранения, допускается легкая опалесценция. Не допускается в виноградном соке наличие кристаллов винного камня	Прозрачная жидкость, стабильная в процессе хранения
✓ с мякотью	Однородная текучая жидкость с мякотью фруктов (овощей). Допускается незначительный осадок на дне упаковки и небольшое расслоение	Однородная текучая жидкость с равномерно распределенной мякотью фруктов по всей массе сока
Вкус и аромат	Хорошо выраженные, свойственные соответствующим концентрированным сокам	Натуральные, хорошо выраженные, свойственные использованным фруктам, прошедшим тепловую обработку
Цвет	Однородный по всей массе, свойственный цвету одноименных фруктовых (овощных) соков прямого отжима, из которых были изготовлены восстановленные соки. Допускаются более темные оттенки в соках из светлоокрашенных фруктов (овощей) и незначительное обесцвечивание соков из темноокрашенных фруктов (овощей)	Однородный по всей массе, свойственный цвету фруктов, из которых изготовлен сок. Допускаются более темные оттенки в соках из светлоокрашенных фруктов и незначительное обесцвечивание соков из темноокрашенных фруктов

При производстве пастеризованных и стерилизованных соков используют процесс термической обработки 60...80 С° и 100 С°, при использовании автоклавов. Применение температуры способствует повышению срока годности сока, а также уничтожению патогенной микрофлоры.

Наиболее подходящим и полезным для здорового питания является свежееотжатый сок, так как он не подвергается термической обработке и употребляется быстрее, поэтому полезные вещества сохраняются полностью. Соки, подверженные термической обработке, содержат достаточное малое количество полезных веществ, витаминов, разрушающихся при малом повышении температуры, особенно витамин С. Самым распространенным на прилавках магазинов является восстановленный сок, полученный из концентрата, смешанного с водой. Технология производства восстановленного сока подразумевает его обогащение полезными веществами, витаминами и клетчаткой.

### **Библиографический список**

1. Витамин С. Официальный сайт Роспотребнадзора [Электронный ресурс]. – URL: <http://cgon.rospotrebnadzor.ru/content/62/1914?ysclid=la9ykg888e456489607> (дата обращения: 9.11.2022).

2. Технический регламент Таможенного союза «На соковую продукцию из фруктов и овощей» (ТР ТС – 023 – 2011). Официальный сайт Росстандарта [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts/technicalregulationses> (дата обращения: 9.11.2022).

3. ГОСТ 32101–2013 Консервы. Продукция соковая. Соки фруктовые прямого отжима. Общие технические условия [Электронный ресурс]. – URL: <http://internet-law.ru/gosts/gost/55289/> (дата обращения: 9.11.2022).

4. ГОСТ 32103–2013 Консервы. Продукция соковая. Соки фруктовые и фруктово-овощные восстановленные. Общие технические условия [Электронный ресурс]. – URL: <http://internet-law.ru/gosts/gost/55125/> (дата обращения: 9.11.2022).

## **РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО МИНИМИЗАЦИИ РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НЕСООТВЕТСТВИЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В СИСТЕМЕ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ**

***Федотовская Мария Павловна**, магистрант технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: fedotovskaia.mp@yandex.ru*

***Пейсахов Марк Григорьевич**, магистрант технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: mark\_peysakhov@mail.ru*

***Научный руководитель – Дунченко Нина Ивановна**, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой управление качеством и товароведение продукции ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: ndunchenko@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** В статье идентифицированы опасные факторы для производства йогурта с функциональными ингредиентами с использованием диаграммы причинно-следственных связей, также представлен анализ возникновения технологических рисков при производстве йогурта с функциональными ингредиентами и описаны предупреждающие мероприятия.*

***Ключевые слова:** система прослеживаемости, риски, йогурт с функциональными ингредиентами, физические факторы, химические факторы, биологические факторы.*

Система прослеживаемости представляет собой комплекс технических мероприятий, направленных на помощь предприятию в организации его деятельности и позволяет ему при необходимости определить сроки изготовления, качество, местонахождения и происхождения пищевой продукции, кормов, животных и компонентов животного происхождения, предназначенных или предполагаемых для использования в качестве продуктов питания, на всех стадиях производства, обработки и распределения [1].

Целью исследования является разработка мероприятий по минимизации рисков возникновения несоответствий на примере йогуртов с функциональными ингредиентами в системе прослеживаемости.

Система прослеживаемости идентифицирует сырье, поступающее от непосредственного поставщика, а также отследить исходный маршрут распределения конечного продукта. Записи о прослеживаемости следует вести и хранить в течение определенного периода времени для оценки системы, чтобы способствовать обработке потенциально опасных продуктов при случаях изъятия продукта говорится в стандарте ГОСТ Р ИСО 22000-2019 о системе прослеживаемости [1, 5].

Система прослеживаемости особенно важна, поскольку она способствует способности организации определять причину несоответствий, изымать или отзывать продукцию, если это необходимо, а также повышать надежность и производительность информации организации. Эти системы должны быть осуществимы исходя из их целей с технической и экономической точки зрения [2, 5].

Указ Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» определяет продовольственную безопасность как одно из главных направлений обеспечения национальной безопасности страны. Как говорится в документе, безопасность является «фактором сохранения государственности и суверенитета страны, важнейшей составляющей социально-экономической политики, а также необходимым условием реализации стратегического национального приоритета – повышение качества жизни российских граждан путем гарантирования высоких стандартов жизнеобеспечения».

На качество и безопасность пищевой продукции оказывают влияние следующие факторы: состав и свойства сырья и материалов, процессы производства и сбалансированность рецептуры (ТУ и ТИ), технологическое оборудование, квалификация персонала, организация контроля производства, проведение испытаний и анализа продукции, условия хранения, транспортировки и реализации. Также существуют три основных опасных фактора такие как: биологические, химические и физические [1, 4].

К биологическим факторам относятся: бактерии, вирусы, насекомые, плесневые и другие грибы. Эти организмы обычно связаны с сырьем, используемым на производстве, водой, технологическим оборудованием и персоналом, которые по какой-то причине не соблюдали санитарные нормы и правила, а также в процессе производства микроорганизмы могут попадать из воздуха. Если соблюдать технологию приготовления, температурные режимы, правильно хранить, транспортировать и реализовывать, то их число можно минимизировать.

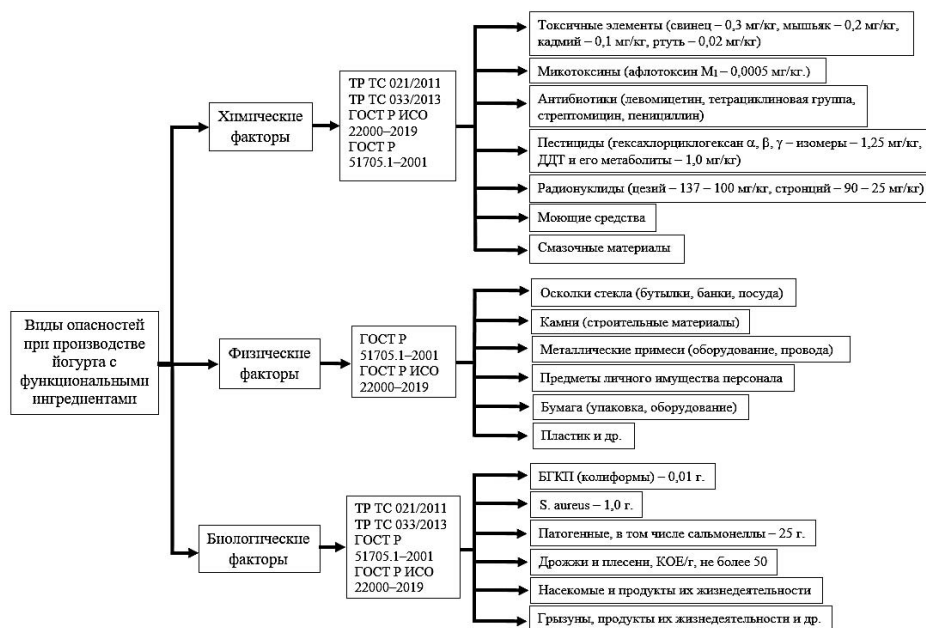
Химические факторы: токсичные элементы (свинец, мышьяк, кадмий, ртуть); микотоксины; антибиотики (левомецетин, тетрациклиновая группа, стрептомицин, пенициллин); пестициды; радионуклиды (цезий – 137, стронций – 90).

Физические факторы: осколки стекла (бутылки, банки, посуда); камни (строительные материалы); металлические примеси (оборудование, провода); изоляция (строительные материалы); пластик; бумага (упаковка, оборудование); предметы личного имущества персонала; моющие средства; смазочные материалы и др. Этот вид факторов возникает из-за загрязненного сырья и оборудования [1, 3].

При производстве йогурта необходимо учитывать показатели безопасности, санитарно-гигиенические нормы и правила, а также требования нормативно технической документации.

На рисунке 1 показана древовидная диаграмма идентификации опасных факторов для производства йогурта с функциональными ингредиентами.

В таблице 1 представлен фрагмент всех факторов, формирующих показатели качества и безопасности йогурта с функциональными ингредиентами с учетом общности жизненного цикла продукта, также показаны меры предупреждения.



**Рисунок 1 – Древовидная диаграмма идентификации опасных факторов для производства йогурта с функциональными ингредиентами**

**Таблица 1 – Анализ возникновения технологических рисков при производстве йогурта с функциональными ингредиентами (фрагмент)**

Наименование продукта	Нормируемые показатели безопасности и качества йогурта с функциональными ингредиентами	Нормативный документ	Риски	Этапы технологического процесса	Причины возникновения опасного фактора
1	2	3	4	5	6
Йогурт с функциональным и ингредиентами	КМАФАнМ БГКП Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы <i>Listeria monocytogenes</i> , Соматические клетки	ТР ТС 033/2013 О безопасности молока и молочной продукции; ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции	Микробиологические	Приёмка молока-сырья	Неправильный выбор поставщиков сырья и материалов; Подбор неквалифицированного персонала; Несоблюдение условий транспортировки, указанных в нормативных документах; Несоблюдение санитарных правил; нарушение условий и срока хранения;
	<b>Токсичные элементы:</b> Свинец Мышьяк	ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции	Химические		

Для снижения рисков возникновения несоответствий молочной продукции в системе прослеживаемости необходимо обеспечить пищевую безопасность предлагаемых потребителю товаров путем реализации мероприятий такие как: соблюдение программ выбора поставщиков и персонала; контроль качества исходного сырья; контроль сопровождающей документации; контроль режимов транспортировки; соблюдение срока и условий хранения продукции в соответствии с нормативными документами; контроль качества мойки оборудования; контроль отсутствия моющих и дезинфицирующих средств на оборудовании; контроль концентраций моющих растворов; контроль продукции на выходе на соответствие химических показателям; контроль оборудования, используемого в производстве; следить за соблюдением работниками правил техники безопасности и использованием средств защиты здоровья; запрещение монтажных работ в производственных помещениях во время технологического процесса; регулярный контроль за соблюдением работниками санитарных норм и правил работы на рабочем месте; ведение журнала регистрации температуры хранения, санитарной обработки; соблюдение программ выбора персонала; контроль за соблюдением работниками санитарных норм и правил работы на рабочем месте; контроль температуры и времени нагревания молока; соблюдение и контроль температурного режима и времени пастеризации; введение надлежащей санитарно-гигиенической практики на предприятии; соблюдение рецептуры; соблюдение температурного и влажностного режима на предприятии; контроль режимов транспортировки; соблюдение срока и условий хранения продукции в соответствии с нормативными документами; контроль продукции на выходе на соответствие химических показателей, направленных на предупреждение их возникновения.

В ходе исследования авторы рассмотрели разработку эффективное использование системы прослеживаемости на предприятиях по производству продуктов питания, идентифицировали опасные факторы для производства йогурта с функциональными ингредиентами с использованием диаграммы причинно-следственных связей, также был проведен анализ возникновения технологических рисков при производстве йогурта с функциональными ингредиентами и определены предупреждающие мероприятия.

### **Библиографический список**

1. ГОСТ Р ИСО 22000–2019 Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции. – Введ. 01.01.2020. – М. : Стандартинформ, 2019. – 42 с.



2. ГОСТ Р 51705.1–2001 Система качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования. – Введ. 01.07.2001. – М. : Стандартиформ, 2001. – 12 с.

3. ГОСТ 31981–2013. Йогурты. Общие технические условия. – Введ. 01.05.2014. – М. : Стандартиформ, 2019. – 12 с.

4. **Янковская, В. С.** Научная концепция моделирования и прогнозирования показателей безопасности и качества пищевых продуктов [Текст] / В. С. Янковская, Н. И. Дунченко // Молочная промышленность. – 2020 – № 10. – С. 38–39.

5. **Янковская, В. С.** Разработка элементов системы прослеживаемости содержания антибиотиков при производстве творожных продуктов / В. С. Янковская // Актуальные вопросы молочной промышленности, межотраслевые технологии и системы управления качеством: сборник научных трудов. Под ред. А. Г. Галстяна. – М. : Издательство и типография «Сад-издат», 2020. – С. 645–651.

## ПРОБЛЕМЫ ПРОСЛЕЖИВЕМОСТИ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК

*Гришанова Яна Дмитриевна, магистрант технологического института  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: yana.grishanova.rgau@yandex.ru*

*Научный руководитель – Дунченко Нина Ивановна, д.т.н., профессор,  
заведующая кафедрой управления качеством и товароведения продукции  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: dunchenko.nina@yandex.ru*

*Научный руководитель – Аникиенко Татьяна Ивановна, д.с.-х.н.,  
профессор кафедры управления качеством и товароведения продукции  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: anikienko3@mail.ru*

***Аннотация.** Прослеживаемость пищевых добавок обеспечивает не только качество и безопасность пищевых продуктов, изготавливаемых в стране, куда осуществляется их ввоз, но и позволяет минимизировать случаи фальсификации и контрафакта, осуществить достоверную идентификацию ввозимой добавки, снизить риск оборота и использования потенциально опасных пищевых добавок.*

***Ключевые слова:** пищевые добавки, прослеживаемость, рынок, ввоз, безопасность, качество.*

На данный момент Российская Федерация не способна полностью покрыть свои нужды в пищевых добавках только за счет внутреннего рынка, вследствие чего возникает необходимость закупки пищевых добавок и технологических вспомогательных средств у иностранных государств. Из этого положения следует несколько выводов – необходимо совершенствование национальной системы прослеживаемости, процедуры ввоза на территорию ЕАЭС, а также, в свою очередь – повышение производственных мощностей отечественных производителей пищевых добавок, расширение отечественного рынка.

В настоящее время прослеживаемость является одним из многих требований, которые вынуждены соблюдать предприятия пищевой промышленности. Проблемами являются: микробиологические сбои, влияющие на безопасность пищевых продуктов; химические и физические загрязнения в пищевых продуктах; другие связанные с продуктом (внутренние) угрозы безопасности пищевых продуктов с точки зрения здоровья потребителей; наглядные доказательства оценки риска с точки зрения четкой и надежной документации, касающейся безопасности, целостности и юридического обозначения пищевых продуктов и пищевых добавок; и доказа-

тельства постоянного совершенствования с помощью четких стандартных оперативных процедур, надлежащей производственной практики и выполнения корректирующих / предупреждающих действий против неизбежных сбоев, связанных с продуктами питания, к которым относятся и пищевые добавки.

В 2021 году российскими предприятиями было произведено 69 595 т комплексных пищевых добавок, что на 29,2 % больше по сравнению с результатами 2020 года. Ведущим федеральным округом Российской Федерации по производству комплексных пищевых добавок является Центральный федеральный округ (59,2 % производства за период с 2017 по 2021 год), на втором месте – Северо-Западный Федеральный округ (15 % производства). Производство комплексных пищевых добавок в августе 2022 года увеличилось на 49 % по сравнению с уровнем августа прошлого года и составило 8 225,7 т. По категории "2106909200 – Прочие пищевые продукты, не содержащие молочных жиров, сахарозы, изоглюкозы, глюкозы и крахмала или содержащие менее 1,5 мас.% молочного жира, 5 мас.% сахарозы или изоглюкозы, 5 мас.% глюкозы или крахмала" импорт в 2019 году составил 174,8 млн долл. В 2019 году было экспортировано продукции на общую сумму 28,9 млн долл. [3]. Потребительский рынок продуктов питания составляет важную часть современной экономики Российской Федерации и требует комплексного и системного развития [5].

По оценкам Союза производителей пищевых ингредиентов (СППИ), в 2020 году внутренний рынок РФ составил свыше 3 млрд \$ (или почти 750 тыс. т). Из них свыше 2,2 млрд \$ – более 70 % – доля импорта. Пятнадцать лет назад импорт составлял 95 %, в течение этого времени рынок рос по 5...7 % за год вслед за развитием отечественной пищевой промышленности и появлением новых пищевых ингредиентов в мире [2].

Тем не менее пищевые добавки в больших объемах завозятся в Российскую Федерацию, как и в другие страны ЕАЭС. На современном этапе развития общества и производства конкурентоспособной продукции необходимо постоянно совершенствовать свою деятельность и повышать качество продукции и услуг [4]. Не всегда изготовители реализуют свой продукт напрямую. Существуют организации, занимающиеся реализацией пищевых добавок иностранного происхождения. Однако не всегда возможно идентифицировать пищевую добавку, поступающую на территорию ЕАЭС из зарубежья. С этого этапа и начинаются проблемы прослеживаемости пищевых добавок и выяснение причин их возникновения. Большинство организаций-экспортеров, ответственных за ввоз продукции, причисляют пищевые добавки, в зависимости от их происхождения к подгруппе «прочие» в зависимости от группы происхождения (в соответствии ТН ВЭД ЕАЭС). Формулировка «прочие», не имеющая уточнений, может расцениваться и пониматься абсолютно по-разному, тем самым вводя в заблуждение при идентификации товара.

Прослеживаемость – это инструмент управления рисками, который позволяет операторам пищевой промышленности и/или органам власти реагировать на эту потребность. Это краеугольный камень политики в области безопасности пищевых продуктов любой страны. Международное агентство по стандартизации (ИСО) определяет прослеживаемость (traceability) как способность восстановить предысторию использования или местонахождения изделия с помощью регистрируемой идентификации.

В соответствии ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» - находящиеся в обращении на единой таможенной территории Таможенного союза пищевые добавки, ароматизаторы и технологические вспомогательные средства должны сопровождаться сведениями о документах, подтверждающих их безопасность, и документами, обеспечивающими прослеживаемость (товаро-сопроводительные документы), а также информацией об условиях хранения и сроках годности продукции [1].

Идентификация ввозимых пищевых продуктов по кодам ТН ВЭД ЕАЭС возможна, так как большинство продуктов питания вписывается в указанные группы, однако подтверждается факт отсутствия отдельной группы, включающей коды ТН ВЭД ЕАЭС для пищевых добавок. Поиск и идентификация пищевых добавок, порядок ввоза которых идентичен порядку ввоза пищевых продуктов (Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 12 ноября 2021 года № 130), осложнен тем, что коды ТН ВЭД ЕАЭС на пищевые добавки находятся в группах вместе с кодами ТН ВЭД ЕАЭС на пищевые продукты.

Что касается официальных законодательно утвержденных требований к процедуре ввоза, пакету документов на пищевые добавки при ввозе и сопутствующим процессам – официальный документ, несущий информацию о данном процессе отсутствует, в результате чего организация, осуществляющая ввоз пищевых добавок, вынуждена искать информацию, руководствуясь разными источниками.

Другой проблемой является достоверность документов, в том числе деклараций о соответствии. Декларирование соответствия осуществляется по схемам декларирования соответствия по национальному стандарту Российской Федерации ГОСТ Р 54008-2022 «Оценка соответствия. Схемы декларирования соответствия», если иное не установлено документами по стандартизации, предусмотренными приложением к настоящим Правилам [6]. Все еще декларирование соответствия остается областью, которая может допускать фальсификацию как документов, так и продукции. Фальсификация документов происходит по ряду причин (в том числе намеренно), в результате чего в декларации допускается ряд несоответствий.

В качестве примера – декларация за номером ЕАЭС N RU Д-US.HB25.B.08577/20. Заявитель в лице генерального директора – таковым не является, о чем свидетельствует выписка из ЕГРЮЛ по состоянию на 8 ноября 2022 года по ОГРН 1087746341561.

ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ  
ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ



**Заявитель.** Общество с ограниченной ответственностью "Джорджия"

Место нахождения и адрес места осуществления деятельности: Российская Федерация, Москва, 127018, проезд Марьиной Рощи 3-й, дом 40, строение 1, этаж 6, помещение 1, офис 6.10, основной государственный регистрационный номер: 1087746341561, номер телефона: +74956408636, адрес электронной почты: info@firmageorgia.ru

**в лице** Генерального директора Каландаришвили Владимира Карловича

**заявляет, что** Комплексная пищевая добавка «ЦИТРИ-ФАЙ 200/CITRI-FI 200»

**изготовитель** "Fiberstar, Inc.". Место нахождения и адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 713 St. Croix St, River Falls WI 54022, USA, Соединенные Штаты Америки. Продукция изготовлена в соответствии с нормативной документацией изготовителя. Код ТН ВЭД ЕАЭС 1106309000. Серийный выпуск

**соответствует требованиям**

ТР ТС 021/2011 "О безопасности пищевой продукции", утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 года № 880, ТР ТС 022/2011 "Пищевая продукция в части ее маркировки", утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 года № 881, ТР ТС 029/2012 "Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств", утвержден Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 20.07.2012 года № 58  
**Декларация о соответствии принята на основании**

Протокола испытаний № 42-4-1774 от 13.03.2020 года, выданного Испытательным лабораторным центром филиал федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве» в Зеленоградском АО, аттестат аккредитации RA.RU.2111196.  
Схема декларирования 3д

**Дополнительная информация**

Дата изготовления, срок годности, условия хранения, описание, применение продукции указаны в прилагаемой к продукции товаросопроводительной документации и/или на упаковке каждой единицы продукции.

**Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 18.03.2023 включительно**



Каландаришвили Владимир Карлович

(Ф.И.О. заявителя)

Регистрационный номер декларации о соответствии: ЕАЭС N RU Д-US.HB25.B.08577/20

Дата регистрации декларации о соответствии: 19.03.2020

**Рисунок 1 – Декларация о соответствии  
ЕАЭС N RU Д-US.HB25.B.08577/20**

При регистрации декларации о соответствии необходимо иметь доверенность лицу, не являющемуся генеральным директором и не имеющему права действовать от имени юридического лица.

В данной декларации товару присвоен код ТН ВЭД ЕАЭС 1106309000. Группа 11 – Продукция мукомольно-крупяной промышленности; солод; крахмалы; инулин; пшеничная клейковина. К подгруппе 1106 относятся мука тонкого и грубого помола и порошок из сушеных бобовых овощей товарной позиции 0713, из сердцевины саговой пальмы, из корнеплодов или клубнеплодов товарной позиции 0714 или продуктов группы 08. Далее, к ТН ВЭД 110630 относятся продукты группы 08, причем продукция из бананов вынесена в отдельную группу (1106301000), а код ТН ВЭД ЕАЭС 1106309000 относится к «прочим», в свою очередь соотносясь с группой 08. Группа 08 содержит коды и наименования, включая цитрусовые (сам продукт является комплексной пищевой добавкой и относится к пищевому цитрусовому волокну, как было заявлено на упаковке). Для упрощения идентификации и дальнейшей прослеживаемости пищевых добавок наиболее целесообразно выделить для пищевых добавок отдельную группу с кодами ТН ВЭД ЕАЭС.

Существующая система методов контроля как самих пищевых добавок, так и пищевых добавок в составе пищевых продуктов нуждается в совершенствовании. В настоящее время разработанные методы контроля охватывают более половины пищевых добавок, разрешенных к применению (консерванты, антиоксиданты, пищевые красители, синтетические подсластители и т. д.). Однако эти методы требуют доработки в части увеличения диапазонов определения и расширения перечня исследуемой продукции для целей их использования при выявлении фальсификации пищевой продукции [5].

Отмечается, что продолжена работа по внесению изменений в технический регламент Таможенного союза «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» (ТР ТС 029/2012), направленных на приведение к единообразию требований к пищевым добавкам, ароматизаторам и технологическим вспомогательным средствам, а также пищевой продукции, изготавливаемой с их использованием, установленных в техническом регламенте и Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований к продукции (товарам), подлежащей надзору (контролю).

В соответствии с поручением Правительства Российской Федерации от 31.08.2020 № ТГ-П12-10577 Роспотребнадзором сформирована и согласована с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти позиция Российской Федерации в отношении проекта изменений № 2 в ТР ТС 029/2012, которая впоследствии направлена в Евразийскую экономическую комиссию.

### **Библиографический список**

1. **Дунченко, Н. И.** Основные этапы проектирования системы прослеживаемости при производстве кисломолочных продуктов / Н. И. Дунченко, С. В. Купцова, Т. И. Аникиенко, А. А. Одинцова, И. А. Лафишева. – М. : Молочная промышленность. – 2022. – № 11. – С. 31–34.

2. Пищевая индустрия голодает без компонентов // Эксперт URL: <https://expert.ru/> (дата обращения: 11.11.2022).

3. Рынок пищевых добавок в России 2017–2022 гг. Цифры, тенденции, прогноз // ТК Solutions. Маркетинговые исследования и бизнес-планы URL: <https://tk-solutions.ru/> (дата обращения: 11.11.2022).

4. **Аникиенко, Т. И.** Основные тренды цифровизации системы менеджмента качества. – М. : Комбикорма. – 2022. – № 1. – С. 21–23.

5. **Аникиенко, Т. И.** Контроль и повышение качества пищевой продукции. Монография. – М. : ООО «СамПолиграфист» – 2022. – 215 с.

6. **Аникиенко, Т. И.** Правила обязательного подтверждения соответствия продукции / Т. И. Аникиенко, К. В. Михайлова, С. В. Купцова. Учебное пособие. – М. : ООО «СамПолиграфист» – 2021. – 84 с.

## **ОБЗОР РЫНКА ГЛАЗИРОВАННЫХ ТВОРОЖНЫХ СЫРКОВ В ТОРГОВЫХ СЕТЯХ И РАСЧЕТ КЛЮЧЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АССОРТИМЕНТА**

*Щербатюк Мария Дмитриевна, студентка технологического института,  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: sherbatuk.mari@mail.ru*

*Научный руководитель – Купцова Светлана Вячеславовна, к.т.н., доцент,  
доцент кафедры управления качеством и товароведение продукции  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева»,  
e-mail: skuptsova@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** В статье проведен обзор рынка творожных сырков; про-  
веден расчет показателей ассортимента в торговых сетях города  
Москвы.*

***Ключевые слова:** творожные сырки, ассортимент, коэффициент, то-  
вар, показатель.*

Статистические данные позволяют сделать вывод о том, что на сегодняшний день рынок молока и молочных продуктов сформировался примерно на 90 %. Рынок глазированных сырков является полностью брендованным. За последние несколько лет, на рынке замечено повышение доли крупных национальных и международных брендов. Маркетинговое агентство FDFgroup провело анализ по рынку молочных продуктов и выяснили, что лучше всего россияне производителя молочных продуктов Danone (98 %) и «Вимм – Билль – Данн» (95 %) на последнем месте «Ростагроэкспорт» с 70 % [1].

Россия представляет собой крупный молочный рынок и входит в десятку мировых потребителей молочной продукции. Творог и творожная продукция является товаром повседневного спроса, так как отличается высокими питательными и вкусовыми качествами.

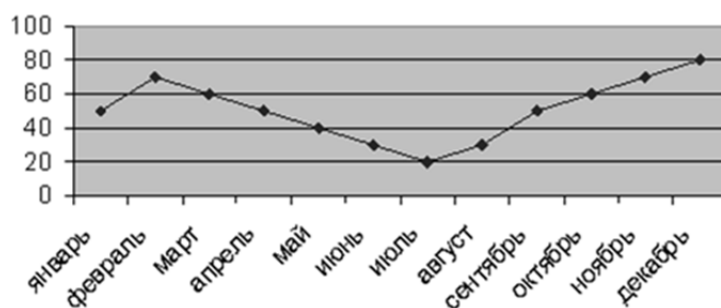
В расчете на население уровень потребления творога в России в 2019 году составил 5,4 кг/чел., в 2020 году – 5,3 кг/чел.

Физиологическая норма потребления творога должна составлять 18 кг в год на человека. Поэтому потребление творога в стране в долгосрочной перспективе будет расти. В связи с недостаточным потреблением творога и творожной продукции необходимо разнообразить ассортимент продукции. Однако на данный момент на рынке в процентном отношении 70 % занимает творог, 30 % приходится на творожную массу, мягкий творог и глазированные сырки, которые производят с различными наполнителями, начиная от какао и заканчивая растительными ингредиентами.

Объем рынка творога и творожных продуктов в России в 2020 г. вырос на 8,3 %, что составило 721 491,7 т 68,6 % российского рынка творога и творожных продуктов в натуральном выражении приходится на рынок творога.

Среди разнообразной творожной продукции почти у 60 % россиян популярны творожные массы и мягкий творог с добавками, а вот фасованный творог без добавок и сахара потребляют только 22 % жителей страны.

В настоящее время глазированные сырки вырабатываются с разнообразными вкусовыми добавками и наполнителями: с ягодным джемом, ванилином, какао, вареной сгущенкой, растительными ингредиентами [4, 5]. Объемы выпуска глазированных творожных сырков по месяцам представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Объемы выпуска глазированных творожных сырков по месяцам, %**

В стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года прогнозируется уделить максимум внимания производству безопасной продукции нового поколения с заданными характеристиками [2, 3].

В данной статье был рассчитан ассортимент в следующих магазинах торговой сети «Перекресток» и торговой сети «Дикси».

Анализ ассортимента проведен с использованием методики расчета по таким показателям, как: полнота ассортимента, глубина, новизна, устойчивость и коэффициент рациональности.

Данные показатели необходимы для расчета в торговой сети количества наименований однородной группы согласно ТСД. Они дают представление о наличии различных новинок в магазине. Какие товары пользуются наибольшим спросом у населения, а какие необходимо привозить в меньшем количестве. Таким образом, они дают представление о направлении работы с ассортиментом данной торговой сети

**Полнота ассортимента** характеризуется количеством видов, разновидностей и наименований товаров однородной группы и/или подгруппы. Показатели полноты могут быть действительными и базовыми.

**Глубина** – количество торговых марок товаров одного вида, и/или их модификаций и/или товарных артикулов.

**Новизна (обновление) ассортимента** – способность набора товаров удовлетворять изменившиеся потребности за счет новых товаров.



**Устойчивость ассортимента** – способность набора товаров удовлетворять спрос на одни и те же товары. Особенностью таких товаров является наличие устойчивого спроса на них.

**Рациональность ассортимента** – средневзвешенное значение показателя рациональности с учетом реальных показателей: полноты, глубины, новизны и устойчивости товаров разных групп, помноженный на соответствующий коэффициент весомости

Результаты расчета ассортимента глазированных творожных сырков в таблице 1.

**Таблица 1 – Результаты расчета ассортимента глазированных творожных сырков**

Торговая сеть	Полнота ассортимента, Кп, %	Глубина ассортимента, Кг, %	Устойчивость ассортимента, Ку, %	Новизна ассортимента, Кн, %	Коэффициент рациональности, Кр, %
Перекресток	87,4	83,3	12,9	73,2	15,7
Дикси	78,1	66,2	8,7	64,5	13,6

В ходе выполнения работы автором получены данные, на основании которых можно сделать выводы: ассортимент глазированных творожных сырков широко представлен в 2 торговых сетях; больше позиций ассортимента продукта имеет торговая сеть Перекресток; обновление ассортимента происходит постоянно; для дальнейшей заинтересованности покупателя в приобретении данного продукта необходимо предложить расширение ассортимента за счет производства глазированных творожных сырков с новыми вкусами.

### **Библиографический список**

1. **Сысоева, С. В.** Категорийный менеджмент / С. В. Сысоева, Е. А. Бузукова // Курс управления ассортиментом в рознице. – 2015. – С. 322–323.
2. **Дунченко, Н. И.** Современные методы исследования показателей качества сельскохозяйственного сырья и продовольствия: Практикум / Н. И. Дунченко, Е. С. Волошина, С. В. Купцова, К. В. Михайлова. – М. : Издательство Франтера, 2020. – 78 с. – ISBN 978-5-94009-171-4.
3. **Дунченко, Н. И.** Безопасность и качество пищевых продуктов: монография / Н. И. Дунченко, С. В. Купцова, А. Л. Шегай, С. В. Денисов. – Иркутск, 2018. – 135 с. – ISBN 978-5-905624-70-4.
4. **Волошина, Е. С.** Творожный продукт с функциональными ингредиентами / Е. С. Волошина, Н. И. Дунченко, С. В. Купцова // Сыроделие и маслоделие. 2020. – № 4. – С. 40–42.
5. **Купцова, С. В.** Применение новых инструментов качества для оценки показателей качества продукции // В Сб. : Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Создание национальной системы управления качеством пищевой продукции. – 2016. – С. 241–244.

## **ОБЗОР РЫНКА ШОКОЛАДА В ТОРГОВЫХ СЕТЯХ И РАСЧЕТ КЛЮЧЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АССОРТИМЕНТА**

*Мацьшина Алина Олеговна, студентка технологического института,  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: amacysina@gmail.com*

*Научный руководитель – Купцова Светлана Вячеславовна, к.т.н.,  
доцент, доцент кафедры управления качеством и товароведение продукции  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: skuptsova@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** В статье проведен обзор рынка шоколада и проведен расчет показателей ассортимента в двух торговых сетях.*

***Ключевые слова:** шоколад, ассортимент, коэффициент, товар, рынок, показатель.*

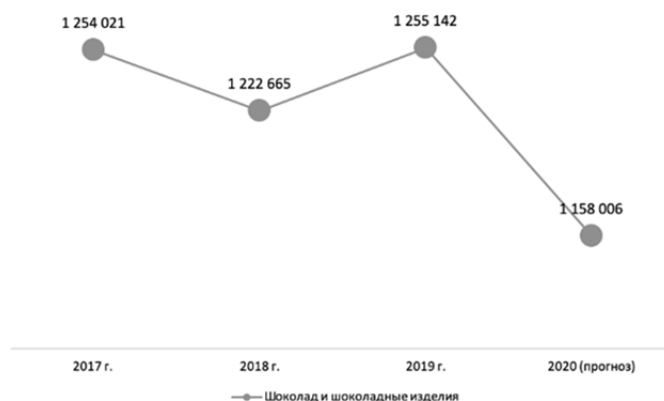
В стратегии повышения качества пищевых продуктов в РФ к 2030 году особое внимание уделяется производству изделий нового поколения с определенными характеристиками, включая функциональные изделия. На сегодняшний день сегмент рынка функциональных кондитерских изделий является одним из самых динамичных в развитии [3, 4].

Основная задача кондитерской промышленности-обеспечить потребителей проектами питания, которые будут участвовать в формировании качественного и сбалансированного питания с учетом установленных нормативов. Рост интереса потребителей к кондитерским изделиям обусловлен постоянным расширением ассортимента и развитием новых технологий производства. Из-за высокого спроса на этот продукт кондитеры пытаются реально оценить покупательную способность населения страны таким образом, стараясь сохранить цены на производимую продукцию.

Шоколад-продукт любимый многими с детства. Он обладает целым рядом полезных для организма свойств, например, таких как: улучшение работы мозга, повышение общего тонуса организма, уменьшение уровня стресса, стимулирование выработки эндорфинов и многое другое. На данный момент шоколад широко представлен в магазинах и каждый может найти для себя именно тот, который будет соответствовать его потребительским предпочтениям.

Рынок шоколада и шоколадных изделий в РФ в основном представлен отечественными производителями и постепенно уменьшается доля импорта. По данным Росстата в 2019 г. наблюдался рост производства данного продукта, а в 2020 г. наблюдался незначительный спад производстве шоколада и шоколадных изделий, так как свое влияние оказал

COVID-19 и производство в среднем сократилось на 8 %. По данным аналитического центра объемы производства будут на уровне 1,2 млн т продукции рисунок 1.



**Рисунок 1 – Объемы производства шоколада и шоколадных изделий в России в 2017–2020 гг., т**

Российский рынок шоколада представлен в основном шоколадными изделиями – это конфеты, батончики и различными видами шоколада. В процентном соотношении за 2020 г. он составил 53 % – шоколадными изделиями; 35 % шоколад и 12 % сладкие изделия, которые в составе имеют какао.

В доле шоколадных изделий наибольшим спросом пользуются у потребителя молочный шоколад – 71 %, на долю горького приходится – 25 %; белый шоколад не пользуется спросом и населения (4 %) вероятно это связано с тем, что в его составе отсутствуют какао-бобы, меньше процента приходится на диетический шоколад, его употребляют люди с проблемами со здоровьем и соблюдают диету.

Благодаря этому можно сделать вывод, что производство шоколада – это прибыльный бизнес, который всегда будет востребован. Разработка новых вкусов и видов шоколада будет интересна потребителю как разнообразие потребительской корзины. В данной статье представлен анализ ассортимента шоколада в торговых сетях «Интернет» и «Магнит» [2]. Анализ ассортимента проводится методом расчета по таким показателям, как: полнота ассортимента, глубина, новизна, устойчивость и рациональность. Результаты расчета показателей ассортимента в торговых сетях приведены в таблице 1 [5].

**Таблица 1 – Результаты расчета ассортимента шоколада в торговых сетях**

Наименование торговой сети	Основные показатели для расчета ассортимента				
	Полнота ассортимента, Кп, %	Глубина ассортимента, Кг, %	Устойчивость ассортимента, Ку, %	Новизна ассортимента, Кн, %	Коэффициент рациональности, Кр, %
SPAR	89,3	85,7	11,9	70,2	16,9
Магнит	77,3	64,3	8,9	68,7	14,9

Полученные данные позволяют сделать выводы, приведенные ниже:

- у шоколада достаточно разнообразный ассортимент в обеих исследуемых торговых сетях;
- разнообразие товара одного вида шире представлено у торговой сети SPAR;
- обновление шоколада хорошо развито в обеих сетях;
- обеим торговым сетям следует обратить внимание на развитие устойчивости и рациональности шоколада.
- рекомендуемые действия для торговых сетей SPAR и Магнит:
- закупать больше шоколада тех же позиций, которые были в прошлые закупки;
- следить за статистикой спроса шоколада (какие виды и марки шоколада быстрее раскупаются, а какие медленнее);
- сохранять разнообразие ассортимента шоколада.

Одним из направлений исследований будет проведение социологического опроса потребителей с целью выявления их предпочтений при употреблении шоколада.

### **Библиографический список**

1. **Барбосова, Е.С.** Перспективы развития рынка кондитерских изделий / Е. С. Барбосова, С. В. Купцова // В сб. : Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Управление «зелеными» навыками в пищевой промышленности / Материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию кафедры «Управление качеством и товароведение продукции». Проводится в рамках реализации международной программы SUSDEV. – 2020. – С. 243–247.

2. **Дунченко, Н. И.** Современные методы исследования показателей качества сельскохозяйственного сырья и продовольствия: Практикум / Н. И. Дунченко, Е. С. Волошина, С. В. Купцова, К. В. Михайлова. – М. : Издательство Франтера, 2020. – 78 с. – ISBN 978-5-94009-171-4.

3. **Дунченко, Н. И.** Безопасность и качество пищевых продуктов: монография / Н. И. Дунченко, С. В. Купцова, А. Л. Шегай, С. В. Денисов. – Иркутск, 2018. – 135 с. – ISBN 978-5-905624-70-4.

4. **Дунченко, Н. И.** Безопасность пищевого сырья и продуктов питания / Н. И. Дунченко, С. В. Купцова. – М. : Издательство ООО «Анега», 2019. – 169 с.

5. **Барбосова, Е. С.** Разработка древовидной диаграммы показателей качества и безопасности молочного шоколада / Е. С. Барбосова, С. В. Купцова // В сб. : Сборник студенческих научных работ. 2020. – Выпуск 27. – С. 383–385.

## **КИСЛОМОЛОЧНЫЙ РЫНОК В РОССИИ: ОСОБЕННОСТИ ПОТРЕБЛЕНИЯ**

*Леденева Мария Петровна, студентка технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева»,  
e-mail: mari.parshukova.98@mail.ru*

*Научный руководитель – Купцова Светлана Вячеславовна, к.т.н.,  
доцент кафедры управления качеством и товароведения продукции,  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева*

**Аннотация.** Основной целью данного исследования стал анализ российского рынка кисломолочной продукции. Определены основные особенности потребления кисломолочных продуктов с учетом возрастных групп и пола.

**Ключевые слова:** рынок, молочная продукция, спрос, потребители.

Современные перерабатывающие предприятия, которые представлены на рынке РФ работают в условиях повышенной конкуренции между собой. На сегодняшний день рынок кисломолочных продуктов представляет интерес с точки зрения изучения динамики и потребительского спроса. В данной статье рассматривается только один сегмент данного рынка – это кисломолочные питьевые продукты [4].

Основной тенденцией в потреблении молочных продуктов в 2022 году смещаются в сторону доступных для потребителей категорий. Это связано со снижением доходов населения на фоне роста цен и повышения инфляции. В данных условиях следует ослабление спроса на современную молочную продукцию. В начале года стало заметно тенденция к замещению дорогостоящих кисломолочных продуктов, таких как творог, сметана, йогурты, на более доступное молоко. В то же время сохраняется и растет спрос на традиционные молочные и молочносодержащие продукты с заменителем молочного жира. Данные продукты пользуются спросом среди различных возрастных групп. По данным Росстата 83 % население употребляют данный продукт раз в неделю, 17 % предпочитают данный продукт иметь в своем рационе несколько раз в неделю. Наиболее покупаемым продуктом является кефир – 68 %, на долю остальных двух популярных продуктов приходится: ряженка – 16 и йогурт – 16 % [1].

Основываясь на современных научных данных о пользе и популяризации здорового образа жизни количество людей, употребляющих питьевые кисломолочные продукты, значительно возросло. На рынке молочных продуктов особое внимание уделяется функциональным продуктам, которые содержат необходимые ингредиенты, способные восполнить дефицит их в рационе современного потребителя.

На российском рынке кисломолочных продуктов ведущее место принадлежат крупнейшим компаниям: Pepsico (ОАО «Вимм-Биль-Данн Продукты питания»), Danone (Данон Россия), ОАО «Милком», Молочный холдинг «Молвест» и другим [3]. Ассортимент большинства предприятий представлен линейкой кисломолочной продукции, а также перечнем сыров и сливочного масла. Рынок кисломолочной продукции постоянно развивается, на прилавках появляются новые виды молочной продукции, такие как биопродукты, а также продукты с повышенным содержанием протеина, безлактозные молочные продукты [2, 5].

При проведении социологического исследования по употреблению респондентами кисломолочных продуктов нами получены следующие данные. Наибольшую группу составляют женщины 59 %, причем возраст не имеет значения. В результате опроса потребителей мужчин получены следующие результаты: респонденты разделились на две группы по возрастам 16–34 года и 35–54 г. В возрастной группе старше 55 лет употребление кисломолочных продуктов питьевых минимальное.

Полученные данные позволяют сделать вывод, что из-за роста цен на молочные продукты, их потребление смещается в сторону наиболее доступных категорий. Самым популярным кисломолочным продуктом среди населения является кефир. Основная категория потребления – женщины.

### **Библиографический список**

1. **Петров, Л. А.** Качество молочных продуктов и предпочтение потребителей / Л. А. Петров // Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования. – 2019. – № 3. – С. 64–68.

2. **Андреева, А. Ю.** Маркировка кисломолочной продукции – основной источник информации о качестве и безопасности продукта / А. Ю. Андреева, М. А. Зяблицева // Качество продукции, технологий и образования. – 2019. – С. 15–20.

3. **Гаджиева, А. М.** Качество и безопасность питания современного человека / А. М. Гаджиева, З. Гамзатова // Теория и практика современной науки. 2021. – №5 (71). – С. 340–343.

4. **Черняков, М. К.** Молочная индустрия, как стратегическое направление развития продовольственного рынка // М. К. Черняков, М. М. Чернякова, К. Ч. Акберов // Пищевая промышленность. – 2018. – № 4. – С. 33–37.

5. **Рогов, И. А.** Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов / И. А. Рогов, Н. И. Дунченко, В. М. Позняковский, А. В. Бердугина, С. В. Купцова. – Новосибирск, 2007.

## НАЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ЦИФРОВОЙ МАРКИРОВКИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

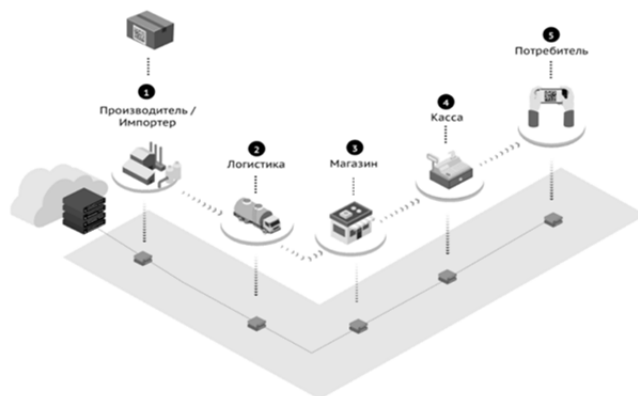
*Андреев Владислав Вадимович, студент технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: Vladislav.andreev2015@mail.ru*

*Научный руководитель – Аникиенко Татьяна Ивановна, д.с.-х.н., профессор кафедры управления качеством и товароведение продукции ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: tanikienko@rgau-msha.ru*

**Аннотация.** В статье представлен анализ действующей национальной системы прослеживаемости пищевых продуктов, в частности молочной гастрономии. Определены преимущества цифровой маркировки. Описана история движения товара от производителя до конечного потребителя.

**Ключевые слова:** прослеживаемость, цифровая маркировка, честный знак, потребитель, продукция.

С каждым годом все явнее становится глобализация рынка сырья, кормов, кормовых добавок, пищевых продуктов, оборудования и т. д. В результате товары неоднократно пересекают государственные границы, для контроля движения товара созданы международные системы прослеживаемости. Россия как член ВТО и Евразийского экономического союза обязана соблюдать правила и международные соглашения для обеспечения безопасности глобальной цепочки продовольственных систем [1, 2].



**Рисунок 1 – История движения товара от производителя до конечного потребителя**

Прослеживаемость – комплекс мероприятий, основной целью которого является обеспечить возможность отследить происхождение, движение и местонахождение пищевых продуктов, увидеть в электронном формате полную историю движения товара от производителя до конечного потребителя, а также осуществить подтверждение законности и контроль за оборотом пищевой продукции на территории стран таможенного союза, в соответствии с рисунком 1.

В связи с необходимостью осуществления усиленного контроля и надзора за оборотом продукции, а также борьбы с контрафактом была разработана национальная система цифровой маркировки и прослеживаемости – «Честный Знак».

Требования на молочную продукцию, предусмотренные данной системой являются обязательными к исполнению с 20 января 2021 года (на определенные группы ТНВЭД), начиная с 1 октября 2021 года, требования распространяются на все группы молочной продукции от поля до прилавка [3, 4].

Проект цифровой маркировки создан на базе ООО «Оператор-ЦРПТ», которая является дочерней структурой Центра развития перспективных технологий (ЦРПТ).

Молочная продукция в 2022 стала первой категорией в пищевой промышленности, которая подлежит обязательной цифровой маркировке [5], в связи с этим всем предприятиям, которые изготавливают молочную продукцию необходимо маркировать каждую соответствующую единицу товара определенными отличительными знаками – QR-Кодом «Data Matrix».

Принцип работы системы прослеживаемости заключается в фиксации всех необходимых операций в электронном документообороте, которые происходят с продукцией с момента нанесения на предприятии-изготовителе QR-Кода «Data Matrix» и до покупки товара конечным потребителем.

Для возможности отслеживания потребителем истории движения товара от предприятия до прилавка было создано мобильное приложение «Честный Знак», в котором покупатель продукции может увидеть: найден ли товар в системе маркировки, документ подтверждающий качество и безопасность товара, страну изготовителя, массу нетто, % жирности, объем / вес, состав, дату изготовления и срок годности, изготовителя.

Преимуществами цифровой маркировки являются:

1. Борьба с фальсификацией товара;
2. Взаимодействие изготовителя с потребителем;
3. Простота использования;
4. Оптимизация учета товара, находящегося в обороте;
5. Наличие онлайн-касс, которые не допускают контрафактный товар к реализации, благодаря синхронизации данных о приобретенном ранее товаре в системе;
6. Направленность на потребителя.

К недостаткам данной системы можно отнести существенные затраты на внедрение системы цифровой маркировки предприятиями. Стоимость нанесения кода «Data Matrix» на единицу товара составляет 0,6 руб.

Сумма может казаться незначительной, но взяв в пример нанесение кода на глазированные сырки, затраты будут заметными, так как себестоимость товара невысокая.

Штрафы за игнорирование требований, в части нанесения кода «Data Matrix», закреплены следующие:



1. Производство товара без цифровой маркировки – штраф от 5000 до 1000 руб. индивидуальным предпринимателям, от 50 000 до 100 000 руб. компаниям;

2. Товар маркирован, но кода в чеке нет – штраф от 1500 до 3000 руб. индивидуальным предпринимателям, от 5000 до 10 000 руб. компаниям;

3. Реализация без маркировки – штраф от 5000 до 1000 руб. индивидуальным предпринимателям, от 50 000 до 300 000 руб. компаниям.

Законодательные требования, в части цифровой маркировки пищевой продукции представлены ниже:

1. Постановление Правительства РФ от 26.04.2019 № 515 (ред. от 18.04.2020) «О системе маркировки товаров средствами идентификации и прослеживаемости движения товаров» (вместе с «Правилами маркировки товаров, подлежащих обязательной маркировке средствами идентификации», «Положением о государственной информационной системе мониторинга за оборотом товаров, подлежащих обязательной маркировке средствами идентификации»);

2. Распоряжение правительства Российской Федерации от 28 апреля 2018 года № 792-р «Об утверждении перечня отдельных товаров, подлежащих обязательной маркировке средствами идентификации»;

3. Федеральный закон от 25 декабря 2018 г. № 488-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об основах государственного регулирования торговой деятельности в Российской Федерации» и статьи 4.4 и 4.5 Федерального закона «О применении контрольно-кассовой техники при осуществлении расчетов в Российской Федерации».

Таким образом, можно констатировать, что идет глобальное реформирование всех систем, с применением системы прослеживаемости, а вернее идет бизнес-трансформация. Пищевая и перерабатывающая промышленность не исключение, поэтому активно идет внедрение внутренней и внешней прослеживаемости пищевых продуктов.

### **Библиографический список**

1. **Аникиенко, Т. И.** Новые международные стандарты в области качества и безопасности пищевых продуктов. – М. : Стандарты и качество, 2020. – № 7. – С. 40–44.

2. **Аникиенко, Т. И.** Основные тренды цифровизации системы менеджмента качества. – М. : Комбикорма. – 2022. – № 1. – С. 21–23.

3. **Аникиенко, Т. И.** Система прослеживаемости как элемент контроля. – М. : Комбикорма. – 2021. – № 1. – С. 19–21.

4. **Аникиенко, Т. И.** Контроль и повышение качества пищевой продукции. Монография. – М. : 2022. – 215 с.

5. **Дунченко, Н. И.** Основные этапы проектирования системы прослеживаемости при производстве кисломолочных продуктов / Н. И. Дунченко, С. В. Купцова, Т. И. Аникиенко, А. А. Одинцова, И. А. Лафишева. – М. : Молочная промышленность. – 2022. – № 11. – С. 31–34.

## СПЕЛЬТА КАК ОБЪЕКТ ПЕРЕРАБОТКИ ДЛЯ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

*Четина Ольга Германовна, студентка технологического института  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: edvardelrik555@gmail.com*

*Научный руководитель – Бредихин Сергей Алексеевич, доктор технических  
наук, профессор кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих про-  
изводств, e-mail: Bredihin2006@yandex.ru*

*Аннотация. Анализ качественных и практических качеств зерновой культуры *Triticum spelta* как полезный для человека и удобный для выращивания продукт в органическом сельском хозяйстве.*

*Ключевые слова: спельта, пшеница, органическое сельское хозяйство, качество.*

Как известно, сейчас активно развивается органическое сельское хозяйство [2], которое предопределяет высокие требования к сельскохозяйственной продукции и процессам ее производства. В органическом сельском хозяйстве недопустимо использование пестицидов, антибиотиков, ГМО, гормонов роста, химических пищевых добавок. В данной статье я предлагаю рассмотреть зерновую культуру спельту как наиболее подходящий продукт по требованиям органического сельского хозяйства.

Спельта – это тип пшеницы (*Triticum spelta*), обладающий богатой историей и огромным набором полезных качеств. Таких как: спектр минеральных веществ, неприхотливость в выращивании, большое количество белка, цинка, железа, магния, более безопасна для аллергиков. Так что же за история у этой культуры? Давным-давно это зерновая культура выращивалась повсеместно и пользовалась большим спросом. В Германии начали выращивать спельту с 500 г. н. э. в Баден-Вюртенберге, но так как другие виды пшеницы приносят большие урожаи и не так сложны в обработке, о спельте начали забывать. И только с началом развития органического сельского хозяйства спельта снова получила внимание фермеров.

Основными причинами, послужившими к новому использованию спельты, являются [1]:

- устойчивость к грибкам и бактериям, не нуждается в дополнительных пестицидах и химикатах;
- растет в засушливых и каменистых почвах.

Культура не переносит химикатов и удобрений, а также устойчива к заболеваниям, что делает ее идеальной при выборе органического сельского хозяйства и получения чистой качественной продукции [4]. За счет чего

же спельта так устойчива к грибковым заболеваниям и вредителям? Выращивание спельты совсем не нуждается в фунгицидах из-за особого строения колоска, а точнее его твердой жесткой оболочки. Однако защищая от повреждений и болезней, она создает большие сложности при обработке этого зерна, из-за чего его цена значительно возрастает. Затруднения могут возникнуть так же при сборе урожая. Из-за особого строения оболочки зерно как бы находится в открытом состоянии и прошедший дождь может сильно повлиять на влажность зерна, в отличие от пшеницы, которая лучше переносит непогоду и не снижает качество. Поэтому сбор урожая следует производить быстро пока не начались дожди и постоянно смотреть прогноз погоды (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Общий вид зерновых культур:**  
*а* – Спельта (*Triticum spelta*), *б* – Пшеница (*Triticosecale*)

Известны исследования, показавшие что среди всех культур, после Чернобыльской катастрофы пострадала меньше всего спельта, почти совсем не оставившая в себе радиации [4]. Мука из спельты также полезнее чем из пшеницы из-за большего содержания минералов (таблица 1). Если сравнить самые легкие типы муки пшеницы и полбы, то содержание минералов на 100 г в полбе окажется 630 мг, а в пшенице всего 405 мг. Так же распределение минерального состава в спельте более равномерно чем в пшенице.

**Таблица 1 – Содержание полезных веществ**

Вещество, мг	Спельта	Пшеница
В1	3,64	0,44
В9	45	37,5
Железо	4,2	3,3
Магний	130	96
Цинк	1,6	1,3
Медь	511	470
Витамины группы Е	2,4	1,5

В спельте высокое содержание кремниевой кислоты, которая благоприятно влияет на ткани тела, придает прочность и эластичность коже, волосам, ногтям, отмечают влияние спельты на мозговую деятельность [3].

При регулярном употреблении спельты улучшается внимание.

Содержание витаминов в спельте также отличается от пшеницы. Как известно, витамины группы В очень полезны для организма и влияют на нервную систему и обмен веществ. Витамины группы Е так же преобладают.

Спельта является основным блюдом многих диет и постов из-за большого содержания минеральных веществ, витаминов и гармоничного соотношения БЖУ.

Таким образом, спельта как объект переработки для органического сельского хозяйства, является перспективной для выращивания.

### **Библиографический список**

1. **Муслимов, М. Г.** Полба – ценная зерновая культура / М. Г. Муслимов, А. Б. Исмаилов // Зерновое хозяйство России. 2012. – № 3. – С. 40–42.
2. *Ökologischer Landbau in Deutschland* [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/OekolandbauDeutschland.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/OekolandbauDeutschland.pdf?__blob=publicationFile&v=8).
3. Krank.de <https://krank.de/ernaehrung/lebensmittel/dinkel/>.
4. Thomas Miedaner, Friedrich Longin: *Unterschätzte Getreidearten – Einkorn, Emmer, Dinkel & Co.* Agrimedia, 2012. ISBN 978-3-86263-079-0.

## **АНАЛИЗ РЫНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ КОЗЬЕГО МОЛОКА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

*Иванова Елена Сергеевна, студентка технологического института,  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: Lena27\_2001@mail.ru*

*Научный руководитель – Гинзбург Марина Александровна, старший  
преподаватель кафедры управления качеством и товароведения продукции  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: ginsburg@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Проведен анализ рынка молочной продукции из козьего  
молока в Российской Федерации. По результатам анализа были выяв-  
лены продукты, которые пользуются спросом среди потребителей.*

***Ключевые слова:** козье молоко, молочная продукция из козьего моло-  
ка, сыр козий, анализ рынка.*

В современном мире люди все чаще ищут альтернативную замену коровьему молоку из-за вкусовых предпочтений и плохой усвояемости. По своим характеристикам наиболее приближено к коровьему – козье молоко. Козье молоко и продукты на его основе отличаются хорошей биоусвояемостью некоторых его нутриентов, а также высокой питательной ценностью. Продукты из козьего молока отличаются специфическим запахом, который нацелен на свою целевую аудиторию [3].

В России продукты из козьего молока менее распространены в ассортименте магазинов для широкого потребителя, и в основном представлены в розничных магазинах. В то же время, например, в Индии или Европе, данное молоко широко используется при производстве продуктов.

В связи с возросшим интересом к теме здорового питания ассортимент продуктов из козьего молока периодически расширяется. Сейчас на прилавках магазинов можно встретить, как чистое козье молоко, так, например, и сыр, йогурты, сливочное масло, творог, кефир, ряженку, сметану и т. д. [1]. Из-за высокой себестоимости, продукция из козьего молока позиционируется как премиальная, и продается в основном в таких сетях, как «Вкусвилл», «Азбука вкуса», сегментами HoReCa, фермерскими лавками и интернет-магазинами самих производителей [2].

Исходя из всего вышеизложенного, перед авторами стояла цель: провести анализ рынка молочной продукции из козьего молока в Российской Федерации и понять, как много производителей данной продукции у нас в стране, какие продукты пользуются большим спросом, а какие - меньшим.

По данным Союзмолоко, рынок козьего молока занимает 0,8 % от общей категории молока. Поголовье коз на начало 2021 года составило 1874,9 тыс. гол., что на 5,4 % меньше прошлого года.

Ниже представлен список некоторых производителей продукции из козьего молока с примерами самих продуктов.

**Эко ферма «Алеховщина»** (Ленинградская область) представляет на рынке такие продукты из козьего молока, как:

1. Творог (м.д.ж. 22 %);
2. Сыр козий Качотта выдержанный (м.д.ж. 45 %);
3. Сыр козий Рикотта;
4. Молоко козье питьевое.

**Красная горка** (Смоленская область):

1. Сыр козий с пепельной корочкой.

**Приневское ЗАО племенной завод** (Ленинградская область):

1. Йогурт козий;
2. Молоко козье;
3. Сыр из козьего молока «Золотая козочка».

**Ферма М2** (Московская область, деревня Шульгино):

1. Йогурт козий (м.д.ж. 2,8...5,6 %);
2. Творог козий (м.д.ж. 12...18 %);
3. Молоко козье пастеризованное (м.д.ж. 2,8...5,6 %);
4. Сыр козий Рикотта.

**Ферма Ларисы Прохоровой** (Ленинградская область):

1. Сливки из козьего молока (м.д.ж. 25 %);
2. Творог из козьего молока (м.д.ж. 9 %);
3. Йогурт из козьего молока (м.д.ж. 3...4 %);
4. Сыворотка из козьего молока (м.д.ж. 0,1 %);
5. Молоко козье пастеризованное.

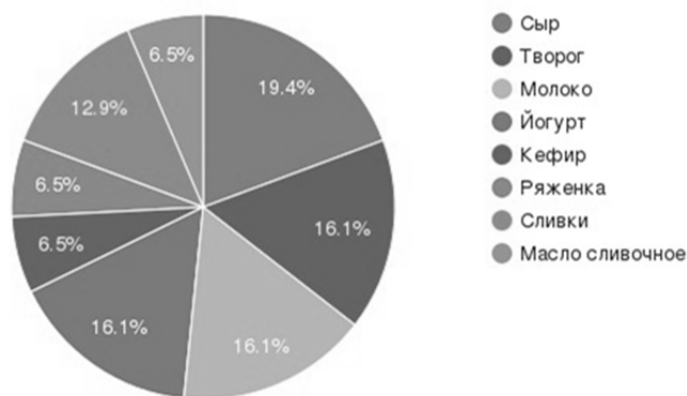
**ООО «Виренея»** (Московская область):

1. Молоко козье (м.д.ж. 2,8...5,5 %);
2. Йогурты из козьего молока (м.д.ж. 2,8...5,5 %);
3. Кефир из козьего молока (м.д.ж. 2,8...5,5 %);
4. Ряженка из козьего молока (м.д.ж. 2,8...5,5 %);
5. Творог отборный (м.д.ж. 14...20 %).

**«Сернурский сырзавод» и ферма «Лукоз»:**

1. Молоко козье (м.д.ж. 3...4,5 %);
2. Сыр Марсенталь Арабеск (м.д.ж. 50 %);
3. Творог из козьего молока Kozilakt (м.д.ж. 4 %);
4. БиоЙогурт из козьего молока (м.д.ж. 3...4,5 %);
5. Масло сливочное Kozilakt (м.д.ж. 82,5 %).

Проанализировав данные по производству молочной продукции из козьего молока, была разработана диаграмма спроса продукции.



**Рисунок 1 – Диаграмма спроса продукции из козьего молока**

Проанализировав диаграмму, мы пришли к выводу, что наибольшей популярностью среди потребителей пользуются козий сыр, творог, йогурты и пастеризованное молоко. Такие продукты, как кефир, ряженка, сливки и сливочное масло пользуются меньшим спросом, следовательно в меньших объемах представлены на прилавках.

### **Библиографический список**

1. **Галушина, П. С.** Использование козьего молока при производстве кисломолочных продуктов / П. С. Галушина // Текст научной статьи в журнале Тенденции развития науки и образования – 2022. – № 84-1. – С. 127–130.

2. **Ермаков, К. И.** Исследование рынка козьего молока / К. И. Ермаков // Текст статьи в сборнике трудов конференции Проблемы модернизации Российской экономической системы в санкционных условиях. – 2017. – С. 197–204.

3. **Рыбалова, Т. И.** Современные тренды молочной отрасли / Т. И. Рыбалова // Текст статьи в журнале Молочная промышленность. 2019. – №4. – С. 4–6.

## АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО РЫНКА СМЕТАНЫ

*Андреева Наталья Алексеевна, студентка технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: natalaandreeva6718@gmail.com*

*Научный руководитель – Гинзбург Марина Александровна, старший преподаватель кафедры управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: ginsburg@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Проведен анализ российского рынка сметаны и текущего состояния перспектив развития рынка сметаны в России.*

***Ключевые слова:** сметана, объем производства, анализ рынка.*

На сегодняшний день на российском рынке происходит спад производства сметаны. В 2021 году в России было выпущено 487 022 т сметаны, что на 8,8 % меньше сравнительно с результатами 2020 года. Спад производства за период 2017–2021 гг. составил 3,1 %. На данный момент, производство сметаны в сентябре 2022 года выросло на 0,2 % к уровню сентября прошлого года и составило 44 593,7 т. Исходя из этих данных, можно сказать, что на данный момент производители стремятся наращивать темпы, поднимать показатели производства.

В России производство сметаны сосредоточено в четырех федеральных округах: Центральном, Приволжском, Северо-Западном и Сибирском. Крупных производителей на российском рынке 25 компаний, так же существуют малые и средние региональные предприятия, некоторые из которых изготавливают сметану на собственных производственных мощностях.







В 2022 году вероятно падение продаж на молочном рынке в целом, так как в связи со сложившейся ситуацией, наблюдается рост инфляции и безработицы. Так же ощутимо будет сокращаться потребление сметаны, из-за повышения стоимости сырья, упаковки и оборудования.





На фоне тенденции покупателей к экономии, среди потребителей становится покупка товаров под собственными торговыми марками, которые зачастую позволяют купить продукт по более низкой цене по сравнению с известными товарными марками, но даже исходя из этого, на рынке до сих пор остаются основные производители сметаны.

В таблице 1 представлены основные региональные производители сметаны в России.



**Таблица 1 – Основные региональные производители сметаны в России**

№	Производитель	Место нахождения	Продукт
1	ОАО «Савушкин продукт»	224028, Республика Беларусь, г. Брест, ул. Янки Купалы, 118	Сметана «Савушкин» 15 % 
2	ОАО «Б. Ю. Александров»	141255 Московская область, Пушкино, ш. Братовщина-Ельдигино, 6 км, Центральный округ	Сметана «Б. Ю. Александров» 15 % 
3	ЗАО «Кореновский молочно-консервный комбинат»	353181, Краснодарский край, Кореновск, ул. Тимашевская, 16 Южный округ	Сметана «Коровка из Кореновки» 20 % 
4	ЗАО «Озерецкий молочный комбинат»	127591, Московская область, г. Озеры Адрес: Свердлова ул., д. 47 Центральный округ	Сметана «Сливочная» 20 % 
5	ООО «Маслозавод Нытвенский»	617000, Пермский край, г. Нытва, ул. Комарова, 37 Приволжский округ	Сметана «Нытвенская сметана» 15 % 
6	АО «ДАНОН РОССИЯ»	127015, г. Москва, ул. Вятская, 27 Центральный округ	Сметана «Простоквашино» 15 % 

7	АО «Вимм-Билль-Данн»	127591, Россия, город Москва, Дмитровское шоссе, дом 108 Центральный округ	Сметана «Домик в деревне» 20 % 
8	АО «Молвест»	394016, Россия, Воронеж, ул. 45 Стрелковой Дивизии, 259 Центральный округ	Сметана «Вкуснотеево» 20 % 
9	ООО «Околица»	601911, Владимирская область, г. Ковров, ул. Грибоедова, д. 72 Центральный округ	Сметана «Традиционная сметана» 15 % 
10	ООО «Новосибирский молочный комбинат»	630032, г. Новосибирск, ул. Станционная, Д. 2, К. 1. Сибирский округ	Сметанный продукт «Альпийская коровка» 20 % 

Из таблицы 1 видно, что на российском рынке сметаны представлено 10 основных производителей. Также на рынке присутствуют и другие производители. Более наглядно это распределение можно представить в виде рисунка 1.



**Рисунок 1 – Диаграмма структуры объема производства сметаны, %**

Анализ рынка показал, что основным производителем сметаны является «Данон» (14 %), на втором месте «Вимм-Билль-Дан» (13 %) и наиболее меньшим объемом производства представлен Маслозавод Нытвенский (8 %) и ООО «Околица» (8 %). Исходя из вышесказанного, в настоящее время наблюдается спад производства сметаны в стране. В целом можно отметить, что рынок сметаны имеет стабильность и высокий спрос.

### **Библиографический список**

1. **Приходько, Е. В.** Маркетинговое исследование. Рынок сметаны / Е.В. Приходько. – 2020.
2. **Кузьмичева, М. Б.** Российский рынок сметаны: учебное пособие / М. Б. Кузьмичева. – 2021.
3. **Быков, А. А.** Исследование потребительских предпочтений на рынке молочной продукции Сибири / А. А. Быков // Экономический обзор. 2020.

## **АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА РИСКОВ В РЫБОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ**

*Соловьева Светлана Алексеевна, магистр технологического института  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: solovieva.s.99@mail.ru*

*Научный руководитель – Игонина Ирина Николаевна, к.т.н, ФГБОУ ВО  
«Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева»,  
e-mail: igoninain@mail.ru*

***Аннотация.** В статье дана оценка актуальности использования системы анализа рисков при производстве пресервов из рыбы, рассмотрены исследования качества рыбных пресервов, представленных на рынке. Определена роль разработки плана НАССР при обеспечении безопасности пресервов из рыбы.*

***Ключевые слова:** анализ рисков, пищевая рыбная продукция, безопасность пищевой продукции, план НАССР, пресервы из рыбы.*

В настоящее время в России предприятия рыбной промышленности осуществляют свою деятельность в ситуации тотального риска. Причем общее число и разнообразие рисков постоянно растет. Они взаимосвязаны между собой, и наступление одного из них может вызвать появление других или резкое повышение их степени.

Базирующаяся на использовании природных ресурсов рыбная отрасль относится к числу тех немногих отраслей, коммерческий успех работы которых определяется в значительной степени состоянием сырьевой базы и возможностью ее наиболее эффективного использования.

Рыбопромышленный комплекс играет важную роль в поддержании продовольственной безопасности Российской Федерации, сохранении водных биоресурсов и улучшении качества жизни населения.

Внедрение систем менеджмента безопасности пищевой продукции при производстве рыбной продукции позволяет управлять рисками на всех этапах жизненного цикла продукции, в результате чего снижается количество брака, повышается безопасность продукции, появляется возможность поставлять ее в торговые сети и на экспорт.

Так, например, актуальность применения риск-ориентированного мышления нельзя переоценить при производстве пресервов из рыбы. В рамках веерного исследования 2016 года Роскачество изучило пресервы из сельди в масле 29 торговых марок российского производства. В 2020 году повторно исследованы пресервы семи торговых марок. Вся представленная продукция произведена в РФ. Для веерного исследования отбирались рыб-

ные пресервы «сельдь в масле филе» и «сельдь в масле кусочки филе». Товары изучены по 26 параметрам качества и безопасности [1].

По результатам исследования качества пресервов из сельди, проведенного Роскачеством, 70 % исследованных образцов не соответствовали санитарно-эпидемиологическим требованиям по содержанию плесеней и дрожжей и были признаны потенциально небезопасными для употребления. Зафиксированное нарушение требований, обнаруженное в ходе лабораторных испытаний, свидетельствовало о проблемах рынка рыбных пресервов. Полученные результаты могут указывать как на недостаточную чистоту на производстве, так и на несоблюдение условий хранения готовой продукции, в том числе и во время транспортировки. В соответствии с данным исследованием можно сделать неутешительный вывод о безопасности и качестве представленного на рынке ассортимента пресервов, а также о нарушении принципа прослеживаемости рыбной продукции на протяжении ее сложной транспортно-логистической цепочки. В связи с этим очевидна актуальность использования системы анализа рисков, являющейся одним из двух столпов НАССР. Одним из принципов менеджмента безопасности и качества является ориентация на потребителя [2]. Применяя этот принцип при анализе исследования Роскачества, нельзя игнорировать обоснованные опасения потребителей насчет возможного вреда их здоровью при потреблении продукции, качество которой не гарантировано. Согласно исследованиям потребительских предпочтений, проведенными специалистами, «в структуре общего объема отечественного производства рыбных пресервов основную долю занимают пресервы рыбные в разнообразных заливках из разделанной рыбы (73 %)» [3], наиболее популярным сегментом рынка рыбных пресервов являются пресервы из разделанной сельди (48 %) в масле (59 %) [4], причем качество пресервов является одним из основных аргументов при принятии решения о приобретении этого товара.

Исходя из статьи 4 ФЗ «О защите прав потребителей», продавец обязан предоставить потребителю товар надлежащего качества. Более того, качество товара является также прямым приоритетом производителя. Контроль качества и меры по его улучшению предотвращают брак и минимизируют издержки, связанные с отзывом продукции и ее доработкой. Качество продукции является конкурентным преимуществом предприятия. Оно формирует основу доверия к бренду производителя и, как следствие, становится предпосылкой к увеличению его доли на рынке, соответственно увеличиваются и доходы предприятия от реализации качественной продукции. Минимально приемлемый уровень качества – безопасность [4, 5]. Основа менеджмента качества – менеджмент безопасности выпускаемой продукции.

Принимая во внимание вышеизложенное, разработка плана НАССР является неотъемлемым условием обеспечения безопасности рыбных пресервов.

## Библиографический список

1. Исследование качества пресервов из сельди в масле / Роскачество [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rskrf.ru/ratings/produkty-pitaniya/ryba-i-moreprodukty/preservy-iz-seldi-v-masle/#details>.

2. ГОСТ Р ИСО 22000–2019 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции», утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2019 г. № 416-ст. – М. : Стандартиформ, 2019. – 34 с.

3. **Асфондырова, И. В.** Анализ потребительских предпочтений на рынке рыбных пресервов / И. В. Асфондырова, А. И. Химичева // Научные исследования молодых ученых. Сборник статей X Международной научно-практической конференции. – 2021. – С. 68–72.

4. **Дунченко, Н. И.** Управление качеством продукции. Пищевая промышленность [Текст]: учеб. для магистров / Н. И. Дунченко, М. П. Щетинин, В. С. Янковская. – СПб. : Издательство «Лань», 2018. – 244 с.

5. **Дунченко, Н. И.** Управление качеством продукции [Текст]: практикум / Н. И. Дунченко, В. С. Янковская, Е. С. Волошина, М. А. Гинзбург. – Франтера, 2020. – 89 с.

## **СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ**

*Исаева Дарья Евгеньевна, магистрант технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева»,  
e-mail: darya.isaevaaaa@yandex.ru*

*Научный руководитель – Дунченко Нина Ивановна, д.т.н., профессор, заведующая кафедрой управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева»,  
e-mail: dunchenko.nina@yandex.ru*

***Аннотация.** В статье рассмотрены основные вопросы обеспечения мониторинга прослеживаемости полуфабрикатов из мяса птицы. Приведена система мониторинга прослеживаемости партий от комбикормового завода до уоя и переработки цыплят-бройлеров. Разработаны рекомендации для производства полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров.*

***Ключевые слова:** мониторинг, прослеживаемость, полуфабрикат, мясо цыплят-бройлеров, производство, технологический процесс, безопасность пищевой продукции, партия, качество.*

Производство охлажденных крупнокусковых полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров является актуальным продовольственным направлением. Это объясняется производственными объемами, коротким технологическим процессом производства, который в свою очередь предоставляет экономическую выгоду предприятию, экспортными поставками за рубеж, потребностью покупателя в данном виде продукции, ввиду высокой пищевой и биологической ценности, экономии времени на приготовлении пищи и невысокой ценовой политики.

Вследствие высокого спроса на продукцию на рынке актуальным является вопрос обеспечения безопасности и качества полуфабрикатов. В связи с тем, что риск возникновения опасностей для качества продукции возникает на многих этапах производственного процесса, необходим всесторонний и точный контроль на протяжении всей цепочки производства и реализации. С ростом и развитием иных отраслей ведение учета сырья остается одним из решающих факторов, влияющих на качество финального продукта. Поэтому вопрос производства безопасных и качественных полуфабрикатов из мяса птицы необходимо решать путем обеспечения прослеживаемости на всех этапах жизненного цикла и управления рисками.

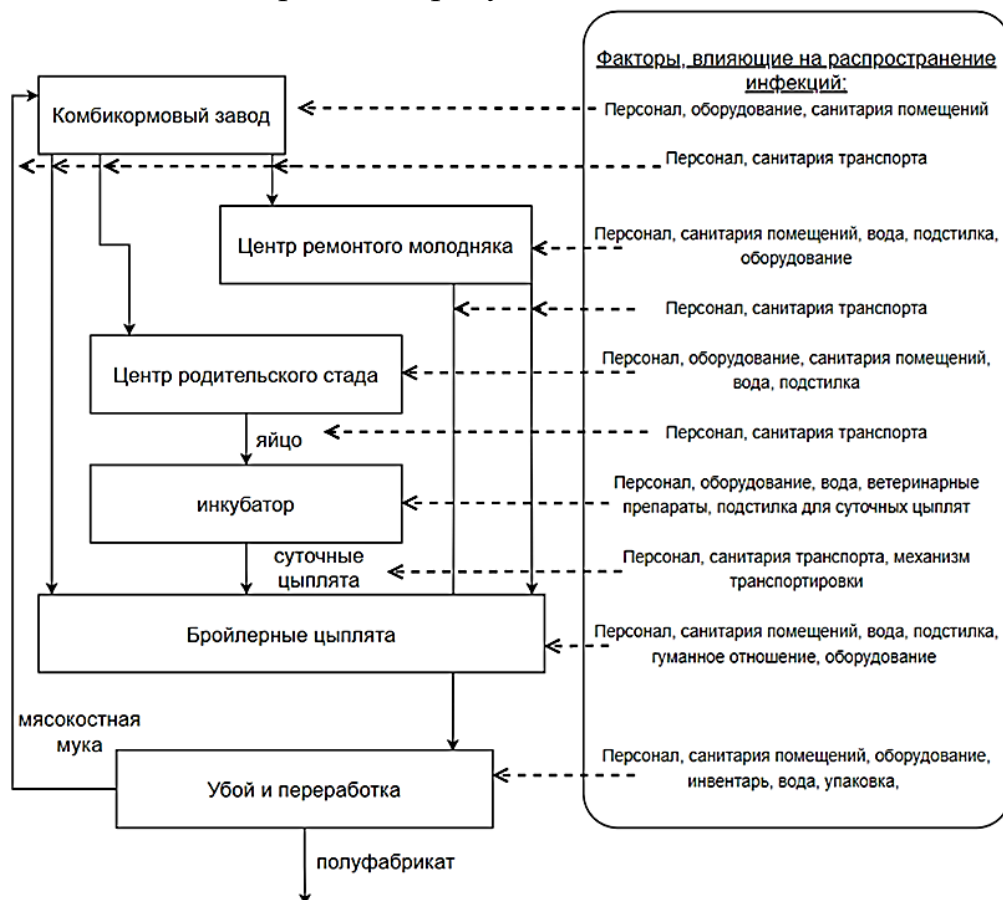
Согласно ГОСТ ИСО 22005–2009 «Прослеживаемость в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные

требования к проектированию и внедрению системы», прослеживаемость представляет собой целую систему управленческих мероприятий и комплекс технических средств, позволяющую проследить корма или пищевую продукцию по установленным стадиям производства, переработки и распределения [1].

На ряде передовых отечественных птицеводческих предприятий внедряются системы ХАССП и ИСО 22000, большинство позиций которых могут быть использованы как основа Системы прослеживаемости [4].

Прослеживаемость в птицеводческой промышленности, как и во всех других, играет важную роль в системе управления контроля качества продукции. Она требует фиксации в специальных документах всех манипуляций с сырьем, ингредиентами и готовой продукцией. Соответственно, система прослеживаемости направлена на устранение таких несоответствий путем точной, записи информации по этапам о продукте и его ингредиентах. Система прослеживаемости гарантирует безопасность, качество и уверенность, в производимой продукции как для производителя, так и для потребителя [2].

Обеспечение мониторинга прослеживаемости партий полуфабрикатов из мяса птицы изображен на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Система мониторинга прослеживаемости партий, при производстве охлажденных крупнокусковых полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров**



Рисунок 1 показывает основных участников цепи поставок. Каждый участник отвечает за конкретные действия. Опишем эти действия и конкретизируем информацию, которая должна быть зафиксирована участниками цепи поставки для эффективной работы системы прослеживаемости.

*Комбикормовый завод.* Ответственен за приемку сырья от поставщиков, производство и доставку комбикорма до птичников. Для успешного мониторинга прослеживаемости завод должен определять требования к качеству и безопасности сырья перед его поставкой с учетом анализа рисков для животных и человека; контролировать сопроводительную документацию и показатели безопасности по всем партиям входящего сырья; проводить мониторинг технологических процессов при выработке продукции, хранящегося сырья, состояния производственного оборудования и готовой продукции по показателям безопасности и принимать предупреждающие меры, контролировать санитарное состояние предприятия и вести документы учета.

Для каждого средства обработки завод должен записать детали поставки, характеристики полученного продукта, а также номер партии.

*Центры содержания и выращивания птицы и цыплят* ответственны за выращивание и доставку птицы до перерабатывающей птицефабрики. Они должны вести учетные журналы по выходу продукции и приросту живой массы молодняка, оформлять сопроводительную документацию, транспортные накладные, а также контролировать санитарию транспорта и условия перевозки живой птицы с минимизацией стресса, который может повлечь за собой пороки сырья, затрудняющие дальнейшую переработку, создавать рекомендации/инструкции фермы по выращиванию и уходу за птицей и проверять соблюдение и выполнение нормативной базы организации.

*Производственные организации* в первую очередь обязаны обеспечивать производство безопасной продукции, соблюдать санитарные правила, проводить отборы проб со всех поверхностей производства, включая рабочие поверхности, оборудование, инвентарь, верхнюю одежду персонала, заполнять информацию в журналы контроля качества продукции, внедрять систему ХАССП и следить за ее выполнением, вести документы учета по годовому объему производства, кодировать каждую партию готовой продукции [3].

Основные факторы, которые влияют на распространение инфекций – персонал, санитария помещений, вода, корма, подстилка, ветеринарные препараты, а также санитария транспорта (рис. 1). Все вышеперечисленные факторы, можно контролировать системой прослеживаемости, а именно отбором проб и их мониторингом.

Система прослеживаемости должна позволить идентифицировать партии продукции во взаимосвязи с партиями сырья, ингредиентов, вспомогательных материалов, кормов и других составляющих производствен-

ного процесса, самым технологическим процессом и записями о поставках. Собранный информация, обеспечивающая прослеживаемость, должна храниться в течение определенного времени, достаточного для проведения оценки в рамках процедуры [2].

На сегодняшний день прослеживаемость – один из необходимых процессов на предприятиях, для которых качество продукта и эффективность производства находятся в числе основных стратегических целей.

В ходе проведенной работы были разработаны рекомендации для успешного внедрения элементов прослеживаемости при производстве охлажденных крупнокусковых полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров:

1. Внедрить СТО «Система прослеживаемости при производстве охлажденных крупнокусковых полуфабрикатов из цыплят-бройлеров».

2. Внедрить Программу производственного контроля.

3. Включить сплошную кодировку партий.

4. Внедрить план ХАССП.

### **Библиографический список**

1. ГОСТ Р ИСО 22005–2009 Прослеживаемость в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению системы – Введ. 30.11.2009. – М. : Стандартиформ, 2010.

2. **Дунченко, Н. И.** Управление технологическими рисками при производстве и хранении пищевых продуктов в системе прослеживаемости / Н. И. Дунченко // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Создание национальной системы управления качеством пищевой продукции: Сборник научных трудов, Москва, 23 ноября 2016 года. – М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. – С. 130–134.

3. **Дунченко, Н. И.** Управление качеством рубленых мясных полуфабрикатов на базе квалиметрического прогнозирования / Н. И. Дунченко, А. А. Свинина, А. А. Одинцова, Е. С. Волошина // XII международный форум-выставка «Росбиотех-2018»: СБОРНИК ТЕЗИСОВ ВЫСТУПЛЕНИЙ, Москва, 02–04 октября 2018 года. – М. : Издательство КВЦ «Сокольники», 2018. – С. 262–272.

4. Created of an integrated quality system for the production of canned meat for child nutrition / E. S. Voloshina, N. I. Dunchenko, A. A. Odintsova [et al.] // Rural Development 2019 : Proceedings of the 9th International Scientific Conference, Литва, 26–28 сентября 2019 года. – Литва: Vytautas Magnus University, 2019. – pp. 89–92.

## **ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПАСТИЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА**

*Зеленина Марина Владимировна, студент технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: marinett03@mail.ru*  
*Научный руководитель – Гаспарян Шаген Вазгенович, доцент кафедры технологий хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: gas\_shag@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Проведен анализ контроля качества производства фруктовой пастилы. Рассмотрены типы приготовления пастильных изделий и их влияние на органолептические свойства продукции.*  
***Ключевые слова:** качество, оценка, пастила, изделия кондитерские пастильные, глазированные, неглазированные, с начинкой, комбинированные, с крупными добавлениями, пастила, зефир.*

В соответствии с изученными техническими условиями [1] контроль пастильной продукции должен осуществляться в соответствии с регламентированной документацией ГОСТ 6441, а также с соблюдением требований Технического регламента Таможенного союза ТР ТС021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [3] и «Единых санитарно-эпидемиологических гигиенических требований к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору».

Пастильная продукция имеет типовые разновидности в зависимости от взаимозаменяемых компонентов. Клеевой тип пастилы является самым популярным и дешевым за счет экономии сырья путем замены яичного белка клеточным соком картофеля, но с точки зрения вкусовых качеств сильно уступает классическому типу, при том, что технологический процесс достаточно сложен. Способ производства двухслойной пастилы, содержащей мармеладный и сахарный слои, имеет достаточно простой технологический процесс за счет использования стабилизаторов и вкусовых добавок, а консерванты обеспечивают длительный срок хранения. Но использование подобных добавок сужает круг потенциальных потребителей [4].

Степень качества готовой пастилы определяется путем учета различных факторов. Система оценки делится на технологический, органолептический, физико-химический и микробиологический или лабораторный контроль [2]. Ниже представлена таблица с критериями органолептических свойств пастильных изделий. Также не следует забывать, что качество сырья, используемого для приготовления пастилы, должны соответствовать нормативным документам, а также быть разрешены к применению в пищевой промышленности.

**Таблица 1 – Требования к органолептическим показателям**

Наименование показателя	Характеристика
Вкус и запах	Ясно выраженные, характерные для данного вида пастилы, без постороннего привкуса и запаха
Цвет	От светло-коричневого до красновато-коричневого
Консистенция	Плотная, пористая, при равномерном надавливании, принимающая первоначальную форму
Структура	Свойственная данному наименованию продукта, пенообразная, равномерная
Внешний вид, форма	В виде пирогов (брусков) или рулетов правильной формы, без искривления граней и ребер, без впадин и рубцов, с наружной обмазкой пастильной массой со всех сторон, кроме доньшка.
Поверхность	Свойственная данному наименованию продукта, без грубого затвердевания на боковых гранях и выделения сиропа. Глазированные изделия не должны иметь следов "поседения" или повреждения глазури

### **Библиографический список**

1. ТУ 9128-001-26816874–2016 Пастила фруктовая – Введ. 05.07.2016
2. ГОСТ 6441–2014 Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия – Взамен ГОСТ 6441-96; Введ. 01.01.2016. – М. : Стандартинформ, 2019.
3. ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции (с изменениями с 14 июля 2021 года) – Введ. 09.12.2011 – Официальный сайт Комиссии таможенного союза [www.tsouz.ru](http://www.tsouz.ru), 2011.
4. Описание изобретения к патенту РФ № 2157072 от 16.10.1998, МПК<sup>7</sup> А23L 1/06, опубл. 10.10.2000.
5. Технологии кондитерской промышленности. Технологическая схема производства пастилы – Режим доступа: <https://baker-group.net/technology-and-recipes/technology-confectionery-industry/technological-scheme-of-production-of-pastes.html>.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

*Ермак Анастасия Дмитриевна, магистр технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: ermakanastasya@yandex.ru*

*Харитоновна Полина Сергеевна, аспирант кафедры управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: polina.kharitonova@rgau-msha.ru*

*Научный руководитель – Волошина Елена Сергеевна, к.т.н., доцент кафедры управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: voloshina@rgau-msha.ru*

*Аннотация. В статье рассмотрены случаи применения функциональных пищевых ингредиентов и добавок в мясных продуктах.*

*Ключевые слова: функциональный пищевой ингредиент, функциональная пищевая добавка, мясо и продукты его переработки.*

Мясо и продукты его переработки являются основным источником белка в рационе человека, что сказывается на востребованности их в пищевой промышленности. В современном рационе питания человека зачастую наблюдается недостаток питательных веществ, витаминов и т. д. Чтобы сделать рацион более сбалансированным, были внесены предложения о применении функциональных пищевых ингредиентов и пищевых добавок в мясные продукты – вареные колбасы, мясные консервы, паштеты и др.

Например, при производстве вареной колбасы на мясокомбинате «Пензенский» использовалась как классическая рецептура, так и с использованием функциональной добавки – гидратированных соевых белков. Исследования установили, что такая функциональная добавка немного ухудшает органолептические показатели, но при этом улучшает реологические свойства продукта, а также повышает процентное содержание протеина в вареной колбасе и удешевляет ее себестоимость [4].

При производстве мясных консервов проводилось научное обоснование применения ферментированного коллагенсодержащего сырья [6] – в частности, субпродукты (говяжий рубец, говяжья мясная обрезь, селезенка, почки, легкие и др.). В основном, субпродукты используют в фарше при производстве колбас преимущественно низких сортов, хотя некоторые проведенные исследования позволяют отметить субпродукты в качестве перспективных источников белка для изготовления высокопитательных мясных изделий. Также, утверждается, что подавляющее большинство

субпродуктов обладают специфическими лечебными и профилактическими свойствами, а, следовательно, могут и должны быть широко использованы для производства диетических продуктов.

Там же был проведен эксперимент с использованием комплексного ферментного препарата – коллагеназа, полученного из внутренностей морских животных (гидробионтов). С помощью исследований этого препарата была установлена перспективность его использования при концентрации 0,1 % к массе сырья. Далее, им обрабатывали опытные образцы говядины II сорта в течении 10 ч, и дальнейшие исследования показали, что в этих образцах наблюдались значительные изменения, одно из которых – разрыхление волокнистого материала. Таким образом, обработка мяса ферментным препаратом приводит к значительным деструктивным изменениям, а, следовательно, оказывает на мясо размягчающее действие. Ферменты, выделенные из внутренностей гидробионтов по своей эффективности близки к протеазам. Однако, по действию на коллагенсодержащее сырье они значительно превосходят многие из них. Полученный материал свидетельствует о перспективности использования ферментного препарата для повышения качественных характеристик мясных продуктов [6].

Также, при производстве ливерных колбас для улучшения технологических свойств паштетного фарша может быть использовано комбинирование растительных и животных белков. Приоритетным способом введения белков в состав мясопродуктов является белково-жировая эмульсия. Так, была разработана рецептура белково-жировой эмульсии с использованием молочного белка, селенированной муки в качестве полисахаридсоставляющей биологически активной добавки и соевого масла для повышения потребительских свойств готового продукта [1]. Здесь молочный белок выступает в качестве корректирующего компонента для замены мясного сырья. Обычно в фарше для ливерных колбас используют жирсырец, но при его введении стабильная эмульсия не получается, так как диспергирование жира-сырца не происходит из-за недостаточной степени его измельчения. Поэтому наиболее благоприятным решением этого недостатка является использование жировой эмульсии (введение соевого масла вместо жировой ткани). Благодаря этому, химический состав эмульсии сбалансирован и обладает высокой биологической ценностью за счет присутствия витаминов А, Д и жирных кислот. И еще одним компонентом, введенным в эту биологически активную добавку была селенированная мука. При анализе современного рациона питания человека было выявлено, что витамины и минеральные вещества потребляются недостаточно, в том числе и селен, недостаток которого способствует различного рода тяжелым заболеваниям. Ливерная колбаса с белково-жировой эмульсией по результатам исследований обладала более высокими функционально-технологическими показателями, процентным содержанием белка и высокой биологической ценностью.

Следует упомянуть, что немаловажным аспектом при производстве ливерных колбас с функциональными пищевыми добавками является обеспечение их безопасности [5, 7]. Для этого существуют различные системы менеджмента качества, построенные на научных основах обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов [3].

Таким образом, использование функциональных пищевых ингредиентов при производстве ливерных колбас является достаточно перспективным направлением исследований. Данный вопрос недостаточно раскрыт и требует более детального изучения.

### **Библиографический список**

1. **Баженова, Б. А.** Паштетный фарш с биологически активной добавкой / Б. А. Баженова, С. К. Бальжинимаева // Техника и технология пищевых производств – 2011.

2. **Дунченко, Н. И.** Безопасность и качество пищевых продуктов / Н. И. Дунченко, С. В. Купцова, А. Л. Шегай, С. В. Денисов. – Иркутск : ООО «Мегапринт», 2018. – 135 с. – ISBN 978-5-905624-70-4.

3. **Бессонова, Л. П.** Научные основы обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов / Л. П. Бессонова, Н. И. Дунченко, Л. В. Антипова. – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2008. – 338 с. – ISBN 978-5-7267-0495-1.

4. **Брендин, Н. В.** Оценка потребительских свойств вареных колбас с функциональными добавками / Н. В. Брендин, В. М. Зимняков // Пищевая промышленность. – 2004. – № 7. – С. 76.

5. **Рогов, И. А.** Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов / И. А. Рогов, Н. И. Дунченко, В. М. Позняковский [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 1. – С. 34.

6. **Сметанина, Л. Б.** Научное обоснование рационального использования ферментированного коллагенсодержащего сырья для производства мясных консервов / Л. Б. Сметанина, Н. А. Косырев // Все о мясе – 2008. – № 6. – С. 20–26.

7. Created of an integrated quality system for the production of canned meat for child nutrition / E. S. Voloshina, N. I. Dunchenko, A. A. Odintsova [et al.] // Rural Development 2019 : Proceedings of the 9th International Scientific Conference, Литва, 26–28 сентября 2019 года. – Литва: Vytautas Magnus University, 2019. – pp. 89–92.

## **ДРЕВО ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ СИСТЕМЫ НАССР ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОЛИВКОВОГО МАСЛА**

*Никончук Анастасия Андреевна, магистрант института механики и энергетики имени В. П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: nikonchuk.ana@yandex.ru*

*Научный руководитель – Леонов Олег Альбертович, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой метрологии, стандартизации и управления качеством ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: oaleonov@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Анализ рисков и определение критических контрольных точек являются основой разработки и внедрения НАССР. В статье рассмотрены вопросы по применению системы НАССР и идентифицирована каждая ККТ с помощью дерева решений ККТ на типичных этапах процесса производства оливкового масла.*

***Ключевые слова:** критические контрольные точки, дерево решений ККТ, риски, качество, НАССР, оливковое масло.*

Концепция НАССР основана на принципе, что риски, влияющие на безопасность пищевых продуктов, могут быть устранены или сведены к минимуму в процессе производства, а не на более поздней стадии изготовления продукции [2]. Ее цель – предотвратить риски на ранних этапах производственной цепочки.

Дерево решений НАССР – это инструмент, используемый для определения того, какие из операций по переработке пищевых продуктов считаются критической контрольной точкой (ККТ) или нет для производства безопасных пищевых продуктов.

В контексте индустрии оливкового масла НАССР служит для определения правил, которым должны следовать заводы по производству оливкового масла и упаковочные предприятия в отношении методов гигиены, защиты окружающей среды, идентификации опасностей и оценки критических контрольных точек [1]. Эти последние точки представляют собой ключевые этапы процесса, которые необходимо контролировать для обеспечения качества и безопасности оливкового масла. Качество производимого оливкового масла определяется набором значимых факторов, которые включают в себя методы выращивания, методы сбора урожая, транспортировку, послеуборочное хранение, процесс экстракции, хранение оливкового масла, розничную торговлю и дистрибуцию.

На рисунке 1 показаны этапы процесса производства оливкового масла.





**Рисунок 1 – Типичные этапы процесса производства оливкового масла**

Критические контрольные точки находятся на любом этапе производства, где опасность может быть предотвращена, устранена или снижена до приемлемого уровня, и, если они будут определены, контролироваться и отслеживаться, производители оливкового масла смогут предотвратить и устранить возможности ухудшения качества продукта.

Критическая контрольная точка определяется как этап, на котором может быть применен контроль, необходимый для предотвращения или устранения угрозы безопасности пищевых продуктов или снижения ее до приемлемого уровня. При определении ККТ необходимо учитывать потенциальные опасности, которые с достаточной вероятностью могут вызвать заболевание или травму при отсутствии контроля над ними.

Были определены критические контрольные точки в соответствии с процессами, на которых профилактические меры должны быть применены.

ККТ1 – Риски, связанные с культивацией оливкового дерева;

ККТ2 – Риски, связанные с уборкой урожая;

ККТ3 – Риски, связанные с транспортировкой;

ККТ4 – Риски, связанные с хранением (оливки);

ККТ5 – Риски, связанные с экстракцией;

ККТ6 – Риски, связанные с хранением (оливковое масло);

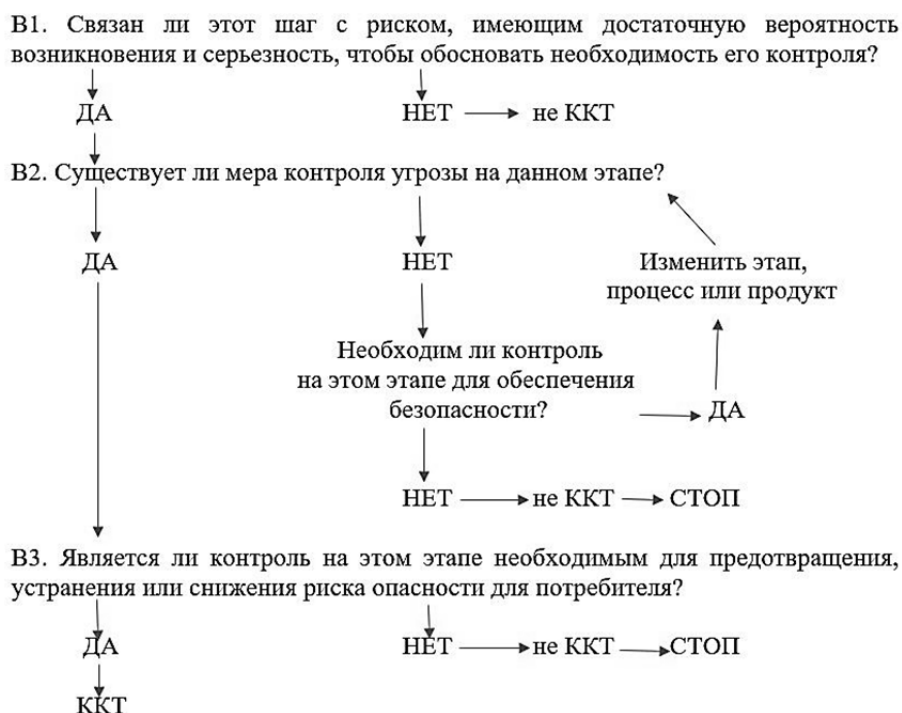
ККТ7 – Риски, связанные с упаковкой;

ККТ8 – Риски, связанные с розничной торговлей и дистрибуцией.

Полная и точная идентификация ККТ является основополагающей для контроля угроз безопасности пищевых продуктов, в нашем случае – оливкового масла. Информация, полученная в ходе анализа опасностей, необходима команде НАССР для определения того, какие этапы процесса являются ККТ. Одной из стратегий [3], облегчающих идентификацию каждой ККТ, является использование дерева решений ККТ (рисунок 2).

Основными источниками загрязнения пищевых продуктов, в том числе оливкового масла, являются внешние факторы. Оливки могут быть загрязнены пестицидами, микроорганизмами, тяжелыми металлами. Соблюдение гигиены и надлежащей производственной практики во время приема оливок, промывки и различных этапов экстракции очень важно, поскольку многие микроорганизмы могут накапливаться и тем самым про-

воцируя ферментативные реакции и влияют на безопасность и качество оливкового масла.



**Рисунок 2 – Древо принятия решений по ККТ**

ХАССП, без сомнения, является мощным и полезным инструментом для повышения безопасности пищевых продуктов. Его внедрение в пищевой промышленности становится все более важным для долгосрочного выживания и рентабельности компаний. Применение системы НАССР как инструмента пищевой безопасности позволяет контролировать и предупреждать попадание вредных веществ на всех этапах производства оливкового масла для создания надежного и безопасного продукта для потребителей.

### **Библиографический список**

1. **Goula, A.** Application of HACCP and traceability in olive oil mills and packaging units and their effect on quality and functionality: Bioactivity, Chemistry and Processing. / A. Goula, K. Kiritsakis, A. Kiritsakis // *Olives and Olive Oil as Functional Foods*. – 2017. – pp. 147–176.
2. **Juhász, Csaba** Quality Assurance / Csaba Juhász, Ferenc Peles // Debrecen, Hungary: University of Debrecen, 2013. – 120 p.
3. **Bakri, J. Mohd** Confusion determination of critical control point (CCP) via HACCP decision trees. / J. Mohd Bakri, A. G. Maarof, M. N. Norazmir // *International Food Research Journal*. – 2017. – Vol. 24. – Iss. 2. – pp. 747–754.

УДК : 005.6 : 658.562 :664

## **РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ ВНУТРЕННЕЙ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ В СИСТЕМЕ ВНЕШНЕЙ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЙОГУРТА**

*Кучеренко Полина Сергеевна, студентка технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: polinakucherenko17.06@gmail.com*

*Научный руководитель – Дунченко Нина Ивановна, д.т.н., профессор, заведующая кафедрой управления качеством и товароведения продукции, РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева»*

*Научный руководитель – Янковская Валентина Сергеевна, к.т.н., доцент кафедры управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева*

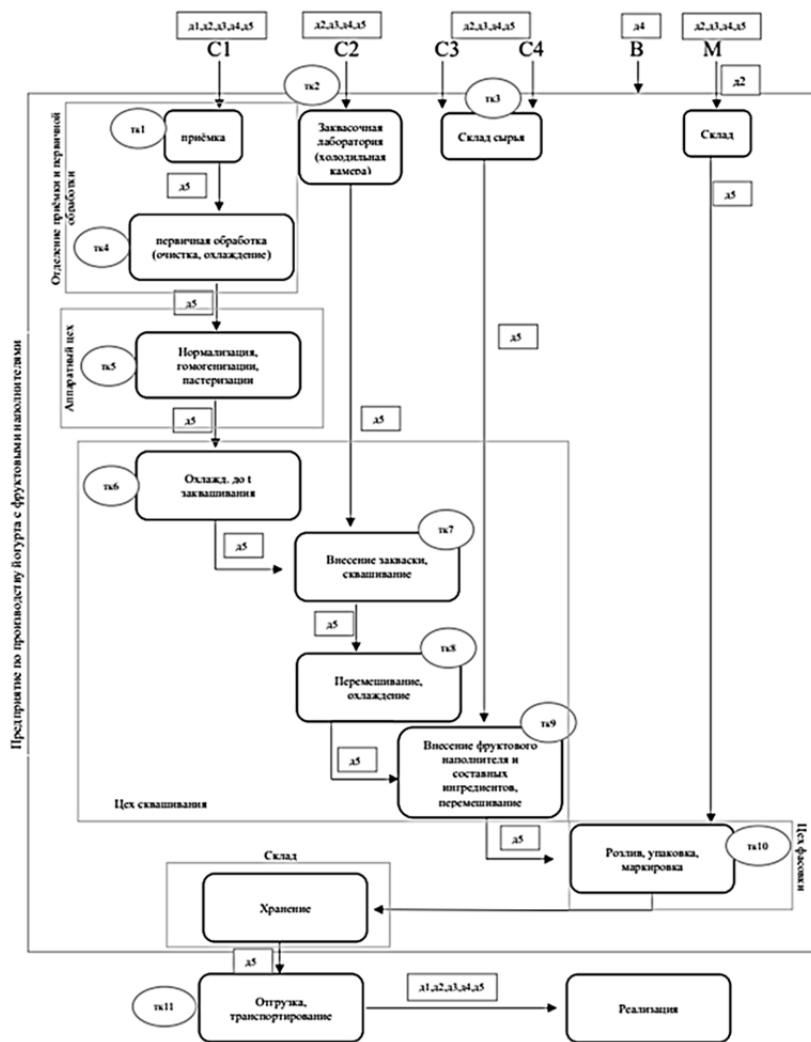
***Аннотация.** В статье рассмотрены основные вопросы внедрения системы прослеживаемости на предприятии, представлены элементы внутренней прослеживаемости при производстве йогурта, а описаны необходимые документы для ведения системы прослеживаемости.*

***Ключевые слова:** цепь производства, прослеживаемость, документация, технологический процесс.*

Пищевой продукт может стать опасным в любой точке цепи его создания, поэтому так необходим тщательный контроль на всех звеньях этой цепочки. Безопасность пищевых продуктов может гарантироваться только в случае объединения усилий всех участников цепи производства и потребления пищевой продукции [1]. С этой целью на предприятиях внедряют систему прослеживаемости. Она должна содержать документы, включающие информацию об истории продукции и ее местонахождении в цикле производства пищевых продуктов. Такая система позволяет найти причины, которые вызывают противоречие требованиям, дает возможность вовремя отозвать продукцию, если это будет необходимо [2]. Также, станет возможным идентифицирование на определенном этапе пищевой цепи, откуда вышел продукт и куда его направили. Это так называемые шаг назад и шаг вперед [3].

Прослеживаемость на этапах поступления сырья и материалов, производства йогурта, реализации готового продукта обеспечивается электронной сертификацией Российской государственной информационной системой прослеживаемости «Меркурий», а также товаросопроводительной документацией, документацией внутренней системы прослеживаемости организаций – участников цепочки прослеживаемости (прежде всего, это предприятие, на котором производится продукция) [5].

Представленные на рисунке элементы системы внутренней прослеживаемости включают точки контроля и документы, обеспечивающие прослеживаемость на предприятии.



**Рисунок 1 – Элементы системы внутренней прослеживаемости с точками контроля и документальным обеспечением:**

**С (сырье):** С1 – молоко, С2 – йогуртовая закваска, С3 – фруктово-ягодный наполнитель, С4 – подсластитель экстракт стевии; **В – вода, М – материалы;** **ТК – точка контроля:** ТК1 – масса, мас.д. жира, плотность,  $t^{\circ}$ , кислотность, органолеп. оценка, бактер. обсемен., содерж. соматич. кл.; ТК2 – масса, активность закваски, БГКП; ТК3 – органолеп. оценка, примеси, сод. опасн. элементов, бактер. обсемен.; ТК4 – мас.д.жира и сух. вещ-в.,  $t^{\circ}$ ; ТК5 – давление,  $t^{\circ}$ , выдержка; ТК6 –  $t^{\circ}$ ; ТК7 – кол-во закваски,  $t^{\circ}$ , примеси; ТК8 – консист. сгустка,  $t^{\circ}$ ; ТК9 – кол-во наполнителя, примеси,  $t^{\circ}$ ; ТК10 – примеси, мас.д.жира, плотность,  $t^{\circ}$ , кислотность, бактер. обсемен., органолеп. оценка, маркировка; ТК11 –  $t^{\circ}$ , продолжит. хран.; **Д – документы:** Д1 – электронный сертификат «Меркурий», Д2 – товаротранспортная накладная, Д3 – транспортная накладная, Д4 – (ДС/СГР), Д5 – документы внутренней прослеживаемости (журналы контроля и учета, ярлыки)

Как видно на рисунке 1, сырье и материалы, поступают на производство с необходимыми документами (электронный сертификат «Меркурий», товаротранспортная накладная, ДС/СГР, документы внутренней прослеживаемости). При их поступлении и дальнейшей переработке установлены точки контроля

биохимических, физических и технологических показателей, таких как: органолептические показатели, массовая доля жира и сухих веществ, температура, давление, плотность, кислотность, бактериальная обсемененность, содержание соматических клеток, количество и активность закваски, чистота, наличие примесей, содержание опасных элементов и др. Также на каждом технологическом этапе ведется внутренняя прослеживаемость посредством различных документов, систем кодирования информации. Систематизация всех этих процессов, выявление того, как передается информация из цеха в цех дает нам возможность проследить на чем строится система внутренней прослеживаемости и как ее улучшить.

Контроль указанных видов документов является обязательной базовой частью входного приемочного контроля каждой партии сырья, материалов и продукции на соответствующих этапах цепочки прослеживаемости [6].

При низком уровне цифровизации предприятия внутренняя прослеживаемость обеспечивается нанесением штрихкодов и ярлыков. При высоком же уровне на поточных линиях установлены специальные компьютерные программы передачи данных [4]. Но вне зависимости электронная система или бумажная – прослеживается одинаковая информация, одни и те же показатели. Документы системы прослеживаемости должны быть сохранены в течении всего срока хранения продукта.

Таким образом, прогнозируются всевозможные несоответствия значений показателей на всем пути технологического процесса, что дает возможность управлять качеством и безопасностью конечного продукта.

#### **Библиографический список**

1. ГОСТ Р ИСО 9000–2008 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь – Введ 10.09.2009. – М. : Стандартинформ, 2009.
2. ГОСТ Р ИСО 22005–2009 Прослеживаемость в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению системы – Введ. 01.01.2011. – М. : Стандартинформ, 2010.
3. Принципы отслеживаемости/отслеживания продукта в качестве инструмента системы контроля и сертификации пищевых продуктов (CAC/GL 60-2006)/ Codex Alimentarius.
4. **Белова, Т. А.** Федеральная государственная информационная система «Меркурий» как решение проблемы прослеживаемости продукции / Т. А. Белова, С. В. Еремеева, М. В. Чудиновских. – 2019. – 10 с.
5. **Дунченко, Н. И.** Прогнозирование показателей качества йогуртов / Н. И. Дунченко, Е. С. Волошина, О. С. Гаврилова, Е. А. Безрукова // Молочная промышленность. – 2018. – № 8. – С. 29–30.
6. Food quality management based on qualimetric methods / V. S. Yankovskaya, N. I. Dunchenko, D. Artykova [et al.] // Rural Development 2019 : Proceedings of the 9th International Scientific Conference, Литва, 26–28 сентября 2019 года. – Литва: Vytautas Magnus University, 2019. – pp. 93–97.

## CONSIDERRING PROS AND CONS OF SUGAR-CONTAINING PRODUCT CONSUMPTION

*Filipchuk Artyom Alexeevich, a second-year student of landscape architecture and gardening institute, Russian State Agrarian University–Moscow Timiryazev Agricultural Academy, e-mail: artucha2003@gmail.com*

*The English language advisor, scientific director – Ulanova Olga Borisovna, PhD (Psychology), an associate-professor, e-mail: undina52@gmail.com*

**Abstract.** *The research is dedicated to advantages and disadvantages of sugar-containing product consumption. It also classifies sugar into kinds. It enumerates foodstuffs with different kinds of sugar in their composition. The paper compares chemical construction and properties for different kinds of sugar. The research analyzes the influence of sugar on human physical and mental health.*

**Keywords:** *cellulose, consumer, consumption, fructose, glucose, saccharose, sugar-containing products, sugar.*

### **The topic relevance**

Our theme is relevant, as firstly, sugar can be defined from various standpoints [1]. Being analyzed from food technology positions, sugar is viewed as the additive to different kinds of food. Sugar is added by consumers to drinks, such as tea, coffee, cocoa. It is also added to some other foodstuffs, including dairy products, for example, jam and bakery foods. The examples of the former comprise sweet yoghurts. The examples of the latter contain cakes, tarts and biscuits. Being considered from chemical viewpoint, sugar is termed as any substance belonging to the group of water-soluble carbohydrates, characterized by low molecular weight and more or less sweet taste. Therefore, our research deals with several sciences including chemistry, food production, crop cultivation and medicine. Secondly, there are many kinds of sugar, such as glucose, fructose and saccharose. Consumption is known as the process of using different products in order to satisfy somebody's requirements. A product is understood as some activity outcome. Thirdly, the theme is relevant as sugar consumption has got both advantages and disadvantages. On the one hand, sugar is of great importance for our organism. But on the other hand, sugar-containing products ought not to be consumed in large amounts. Fourthly, being carbohydrates, all sugars raise human immunity. It is quite relevant under the modern pandemic conditions, when people are subject to infection more than ever before. And besides, being very intense, our modern life is full of stress that is likely to be bad for our health.

### **The research purpose and objectives**

The research purpose is to analyze the advantages and disadvantages of

sugar containing product consumption. The first tasks are to: define some basic ideas, such as “a product”, “a sugar-containing product” and “sugar”; classify sugar into kinds; enumerate foodstuffs with different sugar kinds in their composition; compare chemical construction and properties for different sugar kinds; analyze the sugar influence on human physical health and mental activity.

### **The research subject and object**

Sugar-containing product consumption as our research subject influences the consumer's health as well as different organism processes as the object.

### **The research problem**

The research problem is it is difficult to understand that some sugar-containing products are not of sweet taste, as they do not contain too much sugar.

### **The research methods**

The methods we have used are special for each research part. The first part is theoretical. We used several analyses methods in order to do this part of our research. The first method is to analyze glucose, fructose and saccharose composition from mathematical standpoint. The second method is to analyze the influence of different kinds of sugar on consumer's organism from evaluative positions.

The second part is practical. We used a questionnaire in order to do this part. The questions asked to respondents were subdivided into groups. The first group can be characterized as sugar consumption analysis. It includes such questions as: 1) Do you eat sugar? 2) Do you use sugar or sugar-substitute? The second group is referred to as sugar-containing food consumption analysis. The examples of questions asked for this purpose comprise: 1) Do you add sugar to tea or coffee? 2) Do you get sugar from fruits?

### **The introduction**

According to their composition, construction and properties, sugars are subdivided into several kinds, including monosaccharides, disaccharides and polysaccharides. Monosaccharides comprise both glucose and fructose. Disaccharides consist of saccharose [2] as well as maltose. Polysaccharides contain cellulose, starch and pectin acids. It is known that foodstuffs are rich in different kinds of sugar. We can find glucose in the foodstuffs, including honey, fruits, bread, cabbage and carrots. Fructose is rich in different fresh fruits as well as their processing products. The former comprise blackberries, apples, bananas, pears, grapes and peaches. The latter contains both raisins and figs. Saccharose is high in marmalade, marshmallows, gingerbread, prunes. Such products as different cereals, bread and buns, potatoes, beetroots, turnips and radishes are rich in starch. Starch is also abundant in different legumes comprising both peas and beans.

All kinds of sugar have both advantages and disadvantages for a human organism. On the one hand, glucose takes an active part in human metabolism. Glucose is of great use for people, as firstly, it provides an organism with energy. Secondly, glucose lets us overcome different stressful situations. It maintains

the organism's cardio-vascular system. However, on the other hand, too much glucose in the human blood is likely to result in obesity as well as sugar diabetes development [3]. On the one hand, fructose raises the immunity, takes the fatigue off, stabilizes the blood sugar level and provides the organism with energy. But on the other hand, too much fructose consumed results in depression, nervous exhaustion, apathy. Too great appetite is likely to result in obesity. On the one hand, being the most available sugar sauce, saccharose consumption protects the liver. It also stimulates the person's activity that can be either physical or mental. It also favors the blood circulation, providing the erythrocytes with necessary nutrition. Saccharose also stimulates insulin production. But on the other hand, too much saccharose is bad for health, as it results in too much fat formation. Saccharose protects our teeth from caries.

### The research outcomes

We have also used a questionnaire. The experiment was conducted in 2021 in March. 20 students of my group, DG 101, participated in this questionnaire. Table 1 presents the research outcomes (see table 1)

**Table 1 – The research outcomes**

Total number of students	Kind of analysis	Answer variants		
		Number of students		
		I eat sugar	I don't eat sugar	I use a sugar substitute
20	Sugar consumption	15	4	1
		%		
		75	20	5
	Sugar-containing food consumption	Number of students		
		I get sugar from fruits	I add sugar to tea or coffee	I eat sweets
		12	6	2
		%		
	60	30	10	

The research demonstrates that most students of our group eat sugar. A number of those using sugar-substitute is inconsiderable. The greatest number of students gets sugar from fruits. Fewer number of respondents adds sugar to tea or coffee. There are very few respondents consuming sweets.

### The research conclusion

Our research is of great practical importance, as it contributes to establishing interdisciplinary relationship between different sciences, enabling to examine one idea from different standpoints.

### References

1. **Iljushina, E. S.** Vlijanie sahara na zdorov'e cheloveka / E. S. Iljushina, L. A. Fedoseeva, E. L. Ermolaeva, G. A. Gribina // *Sovremennye nauchnye is-*



sledovanja i inovacii. 2017. – № 6. – URL: <https://web.snauka.ru/issues/2017/06/83341>.

2. **Nikolaeva, N. V.** Kristally saharozy kak osnova saharosoderzhashhih produktov / N. V. Nikolaeva, D. P. Mitroshina, A. A. Slavjanskij, V. A. Gribkova, N. N. Lebedeva // Sahar. 2021. – № 8. – pp. 34–39.

3. **Tejtel'baum D. Bez sahara** Nauchno-obosnovannaja i proverennaja programma izbavlenija ot sahara v svojom racione / Dzhekob Tejtel'baum, Kristl Fidler; per. s angl. V. Gorohova [nauch. red. N. Nikol'skaja]. – M. : Mann, Ivanov i Ferber, 2016. – 240 p.

## **КРИТИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРА: ОТ ПРИЕМКИ МОЛОКА ДО РЕАЛИЗАЦИИ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Малиновская Анастасия Александровна, студентка технологического института ФБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: nastya\_malina01@mail.ru*

*Научный руководитель – Михайлова Кермен Владимировна, к.т.н.,  
доцент кафедры управления качеством и товароведение продукции  
ФБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: mikhaylovakv@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** С увеличением объема производства сыров уделяется все больше внимания к качеству производимой продукции. Сыры, как и любой другой молочный продукт, наиболее подвержен различным опасностям, которые постоянно нужно контролировать. Уже на каждом предприятии невозможна работа без внедрения плана ХАССП.*

***Ключевые слова:** сыр, ХАССП, критическая контрольная точка, контроль качества, безопасность, риск.*

Главная задача пищевых производств – выпуск качественной, отвечающей требованиям безопасности продукции, которая не может навредить жизни и здоровью людей и животных. Система ХАССП подразумевает под собой идентификацию и анализ возможных рисков и опасностей на всех этапах производства, начиная от приемки сырья, заканчивая реализацией готовой продукции.

В первую очередь следует определить критические контрольные точки – это те этапы производства, на которых вероятность возникновения опасности значительна. В данном случае при производстве сыра стоит обратить внимание на микробиологические и физико-химические показатели молока, а именно на патогенные микроорганизмы, в т. ч. сальмонеллы, *S.aureus*, *L.monocytogenes*, дрожжи, микотоксины, пестициды, антибиотики, радионуклиды, КМФАНМ, БКГБ [1]. Более того, нормируются и такие показатели, как содержание жира, СОМО, влага, кислотность [2].

На каждый опасный фактор необходимо определить предупреждающие и корректирующие действия, так как необходимо минимизировать выявленные риски или вообще свести их к нулю. Предупреждающие действия направлены на устранение причины потенциального риска, например, контроль сопроводительных документов, лабораторный контроль, соблюдение санитарных правил и др. К корректирующим действиям отно-

сятся возврат поставщику сырья, несоответствующему требованиям безопасности, пастеризация молока, утилизация и др., то есть это устранение уже выявленных несоответствий.

Очень важно при производстве пищевой продукции обеспечить высокий уровень организованности на всех этапах производства и эффективность проведения предупреждающих и корректирующих действий для устранения нежелательных отклонений [3]. Программа ХАССП – это не только определение критических контрольных точек. Следуя принципам ХАССП, необходимо глубоко анализировать и выявлять опасные факторы, обеспечивать регулярные мониторинг и аудит. На любом этапе производства продукт может быть подвержен контаминации, и именно производитель несет за это ответственность [4].

В результате проработки технологического процесса производства полутвердых и твердых сыров были выявлены критические контрольные точки, представленные в таблице 1. Для обеспечения соответствия требованиям необходимо заострить внимание именно на данных этапах, чтобы в конечном счете получить качественный продукт, отвечающий всем требованиям безопасности.

**Таблица 1 – Определение критических контрольных точек**

№ ККТ	Вид опасности	Контролируемый параметр	Процедуры мониторинга	Корректирующие действия	Процедуры верификации
ККТ № 1 – Приемка и оценка качества сырья-молока	Биологические, физико-химические и органолептические показатели	По микробиологическим и химическим показателям продукция должна соответствовать ТР ТС 033/2013	Контроль сопроводительной документации, контроль молока на приемке, программа предварительных мероприятий	Выбор поставщика. Возврат поставщику в случае несоответствия сырья нормативной документации. Управление поставками	Периодический производственный контроль по ППК
ККТ № 2 – Пастеризация нормализованной смеси	Биологические	Температура пастеризации от 73 до 75 °С, время выдержки 25 секунд	Входной контроль поступающего сырья. Контроль соблюдения температуры пастеризации	Контроль времени при пастеризации	Проведение внутренних аудитов. Проведение санитарной обработки оборудования
ККТ № 3 – Обработка оборудования	Биологические	Микробиологические показатели, КМАФАнМ, БГКП, патогенные, в т. ч. сальмонеллы	Смывы с поверхностей в соответствии с ППК. Периодический визуальный осмотр оборудования.	Проведение санитарной обработки оборудования, инвентаря. Уничтожение готовой продукции при обнаружении физических загрязнителей	Контроль качества мойки и дезинфекции. Хранение инвентаря в надлежащих условиях
ККТ № 4 – Созревание и хранение готовой продукции	Биологические	По микробиологическим и химическим показателям продукция должна соответствовать ТР ТС 033/2013	Входной контроль поступающего сырья. Контроль соблюдения температуры хранения в камере хранения/созревания	Соблюдение режимов хранения и созревания сырья	Соблюдение режимов хранения и созревания сырья

## Библиографический список

1. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.3.2.1078-01. – М. : ФГУП «ИнтерСЭН». 2002. – 168 с.

2. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013).

3. **Куприянова, И. Ю.** Эффективность внедрения на предприятиях пищевой промышленности программы ХАССП / И. Ю. Куприянова, М. А. Холодова // Актуальные проблемы экономики управления. – 2016. – С. 156–159. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27597755>.

4. **Лукьянова Е. Ю.** Основные факторы системы менеджмента безопасности пищевой продукции на производстве в современных условиях / Е. Ю. Лукьянова, К. П. Остапенко // Студенческая наука – взгляд в будущее. 2022. – С. 425–428. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49615579>.

## **ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА КОНТАМИНАНТОВ СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯГКИХ СЫРОВ**

*Гусейнов Юсуп Гусейнович, магистрант технологического института,  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: Yusup.Guseynov.98@inbox.ru*

*Научный руководитель – Дунченко Нина Ивановна, д.т.н., профессор,  
заведующая кафедрой управления качеством и товароведения продукции,  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева*

***Аннотация.** В статье приведена характеристика молока-сырья и его хозяйственное значение, ценность для человека. В статье перечислены опасные контаминанты, их характеристика, содержание которых возможно в молоке по ряду различных причин; рассмотрены некоторые стандарты, по содержанию которых нормируются те или иные показатели контаминации.*

***Ключевые слова:** молоко, контаминация, радионуклеиды, тяжелые металлы, пестициды, антибиотики, биологические агенты, ингибирующие вещества.*

Молоко в жизни человека играет немаловажную роль. Оно является незаменимым продуктом питания как для детей, так и для взрослого человека. Ценно молоко не только своим богатым составом необходимых человеку веществ, но также тем, что все компоненты сбалансированы и находятся в легкоусвояемой форме. Также содержание ценнейших компонентов в молоке составляет больше 120, в том числе 20 аминокислот, 64 жирные кислоты, 40 минеральных веществ, 15 витаминов, десятки ферментов и т. д. При употреблении данного значимого продукта удовлетворяются суточные потребности человека в жире, кальции, фосфоре, на некоторое количество процентов потребность в белке, витаминах А, С, тиамине, разумеется, и потребность в энергии [2].

Коровье молоко является наиболее широко распространенным сырьем для переработки на молочных заводах, сельских хозяйствах. Так же не менее популярным в переработке является и козье молоко.

На экономику всего сельского хозяйства молочное животноводство оказывает большое влияние, таким образом производство молока имеет большое народнохозяйственное значение. В результате переработки молока из него получают сметану, кефир, масло, сыр, творог и многие другие продукты питания.

Во все времена актуальной проблемой является безопасность потребляемой продукции, молочная отрасль не является исключением. Чтобы обезопасить свое здоровье человек вынужден контролировать весь процесс «жизни» пищевой продукции от животного до реализации в руки потребителя.

Результаты исследований в молочной отрасли показывают, что молоко и молочные продукты имеют высокий уровень загрязненности по ряду следующих показателей: токсичными химическими соединениями, биологическими агентами и микроорганизмами. Это несомненно подтверждает связь с техногенными загрязнениями окружающей среды некачественными технологиями возделывания культур и нарушением агрохимических приемов, которые непосредственно используются в производстве кормов для сельскохозяйственных животных. В ряду таких нарушений в заготавливаемое молоко попадают токсичные вещества, вследствие этого до 50 % поступающего молока непригодно для производства детского питания, 15 % молочной продукции не соответствует требованиям стандартов по многим нормируемым показателям [2].

Среди многих химических веществ, воздействующих на человека отрицательно, которые также включают в себя природные вещества, наиболее опасными и важными в оказании должного внимания являются устойчивые ионы тяжелых металлов, радионуклеиды, сложные органические вещества в виде гормонов, антибиотиков, пестицидов, которые способны не только сохраняться в молочной продукции длительное время, но и подвергаться изменениям, переходящим в структурные аналоги, представляющие опасность для жизни человека [1, 2].

Молоко является хорошей средой для развития микроорганизмов, в том числе и патогенных. При несоблюдении санитарно-гигиенических норм на производстве и в хозяйствах молоко может содержать микроскопические грибы, психрофильные и спорообразующие бактерии и другие биологические агенты. Согласно классификации ФАО, микроорганизмы, загрязняющие молочную продукцию можно разделить на 3 группы: технически важная микрофлора, патогенные и условно-патогенные, санитарно-показательные. Так молочнокислые бактерии сквашивают молоко, но могут вызвать и прокисание. Уксуснокислые бактерии формируют типичный вкус кефира, входя в состав микрофлоры кефирного грибка, но могут вызывать порки вкуса и консистенции творога. Дрожжи могут во многих продуктах вызывать вспучивание, ввиду излишнего размножения. Условно-патогенные спорообразующие аэробные бактерии *Bacillus cereus*, анаэробные бактерии *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus* влияют на органолептические показатели молочных продуктов, при этом накапливая в них токсины. Наличие санитарно-показательных микроорганизмов в молочной продукции может указывать на его загрязненность выделениями животного и человека, также заподозрить патогенные микроорганизмы. К

ним относятся КМАФАнМ, БГКП. Все вышеперечисленные микроорганизмы могут вызывать болезни, вызываемые энтеровирусами, ящур, инфекционный гепатит, туберкулез и многие другие [1].

**Антибиотики.** Использование антибиотиков в хозяйствах с целью излечения и стимуляции роста животных, приводит к тому, что в молоке обнаруживаются остаточные количества препаратов. Антибиотики снижают качество и органолептические свойства молочной продукции, искажают результаты исследований, негативно сказываются на здоровье человека, а именно вызывают аллергические реакции, неэффективность лечения при заболеваниях. В молоке недопустимы остаточные количества левомицетина, тетрациклиновой группы, стрептомицина и пенициллина [5].

**Пестициды.** Пестициды загрязняют молоко через воду, корма, а также кожу человека, который обрабатывает животных от насекомых. Они несомненно оказывают токсические действия на организм человека. В молоке нормируются показатели хлорорганических пестицидов: гексахлорциклогексан, ДДТ и его метаболиты. Присутствие большинства пестицидов не допускается. Загрязненное молоко данными контаминантами не допускается к переработке [5].

**Моющие и дезинфицирующие вещества.** Встречаются в молоке при недостаточно тщательной промывке технологического оборудования. Данные контаминанты нарушают процессы сквашивания молочнокислых продуктов. Преимущественно опасными являются сульфол, активный хлор.

**Радиоактивные вещества и тяжелые металлы.** Радиоактивное загрязнение возможно наблюдать по цепи: почва-растение-животное-молоко. Наибольшую опасность для человека представляют последующие радионуклеиды: йод-131, стронций-90 и цезий-137. Молоко, загрязненное вышеперечисленными изотопами следует пускать для производства сливочного масла, т.к. снижается их переход в выпускаемую продукцию. Контаминация молока тяжелыми металлами происходит эндогенно. Нормируются последующие токсичные элементы: свинец, ртуть, кадмий, мышьяк [5].

**Микотоксины.** Корма, пораженные наиболее распространенными микроскопическими грибами *Asp. flavus* и *Asp. parasiticus*, накапливают в себе микотоксины. Таким образом, при скармливании заплесневелых кормов сельскохозяйственным лактирующим животным приводит к попаданию микотоксинов в молоко. В Техническом регламенте таможенного союза 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» нормируется показатель афлатоксина М [5].

**Ингибирующие вещества.** После проведения лабораторного исследования вся партия молока с содержанием ингибирующих веществ не допускается к переработке. Наличие аммиака может свидетельствовать о ненадлежащем соблюдении гигиены в хозяйствах (чрезмерная наполненность животными в одном помещении, плохая вентилируемость, несвоевременная уборка помещения, а также нарушение процессов доения). В



молоко добавляют крахмал, соду, перекись, что способствует фальсификации молочной продукции. Такой продукт непригоден для употребления в пищу.

Молоко является очень распространенным и необходимым для населения страны продуктом, а также благоприятной средой для развития множества патогенных микроорганизмов. Из этого следует, что необходимо строго следовать требованиям технических регламентов и соблюдать санитарно-гигиенические нормы на производстве. Следует создавать благоприятные условия для сельскохозяйственных лактирующих животных и проводить ветеринарный контроль, соблюдать правила хранения и реализации продукции.

### **Библиографический список**

1. **Павлова, Ж. П.** К вопросу о безопасности молока и молочных продуктов / Ж. П. Павлова, В. П. Дедюхина // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2013. – С. 86–91.

2. **Рогов, И. А.** Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов: учебное пособие / И. А. Рогов, Н. И. Дунченко, В. М. Позняковский, А. В. Бердутина, С. В. Купцова. – Новосибирск : Сиб. Унив. Из-д, 2007. – 227 с.

3. ГОСТ 31450–2013 «Молоко питьевое. Технические условия» – Введ. 2014-07-01. – М. : Стандартинформ, 2019.

4. ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

5. ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

## ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СЫРОВ С ГОЛУБОЙ ПЛЕСЕНЬЮ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

*Шишова Ксения Алексеевна, студентка технологического института,  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: oliviaporter451@gmail.com*

*Научный руководитель – Михайлова Кермен Владимировна, к.т.н.,  
доцент, доцент кафедры управление качеством и товароведением  
продукции ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева*

***Аннотация.** Изучение методики приготовления сыров с благородной голубой плесенью в разных странах, их микробиоты и их влияние на организм человека.*

***Ключевые слова:** Сыр, микроструктура, голубая плесень, созревание сыра, *Penicillium roqueforti*, *Penicillium gorgonzola*, Горгонзолла, Рокфо, Стилтон, Данаблю, липолиз, *Geotrichum candidum* (геотрих), *Penicillium roqueforti* (пенициллин).*

Сыры с голубой плесенью отличаются от других видов сыров рост и развитие плесневого гриба *Penicillium roqueforti*, который дает данному виду сыров их характерные органолептические и внешние признаки. В большинстве стран созданы собственные разновидности голубых сыров с разными характеристиками и имеющие различие методики приготовления. Наиболее популярные на сегодняшний день голубые сыры: Горгонзолла, Рокфор, Стилтон и Данаблю. Всем выше представленным сырам были присвоены статусы Protected Designation of Origin (защищенное обозначение происхождения) / Protected Geographical Indication (защищенное географическое указание).

Сырье для изготовления голубых сыров имеет своеобразный белый или желтоватый оттенок с голубыми или зелеными канальцами в местах проколов и пустот сырного теста. Гомогенизация сливок, которая используется, например, при изготовлении Данаблю, придает сырному тесту чистый белый цвет, наиболее близкий по цвету к сырному тесту овечьих сыров. Помимо изменения оттенка, гомогенизация сливок ускоряет липолиз и, пропорционально, аромат и вкус сыра. Консистенция сыров с голубой плесенью на первичных этапах производства сухая и ей свойственно крошиться, затем, в процессе созревания становится значительно мягче и пластичнее.

Голубая плесень имеет занимательную способность развиваться не только на поверхности, но и внутри головы сыра. Так же в некоторых раз-

новидностях сыров только внутри головки. Помимо этого, пенициллину необходимо не только значительное количество места для роста, но и доступ к воздушной среде, без которой данный вид плесени не способен развиваться. Поэтому технология приготовления требует, чтобы внутри сыры имели открытую внутреннюю текстуру. Чтобы выполнить все необходимое для роста и развития пенициллина сырное тесто после ранее произведенного слива сыворотки выдерживают от 12 до 24 часов перед помещением в формы. Сырная головка достигает необходимого уровня влажности. После чего ее отправляют на нарезку, а в последующем на формовку.

Дополнительно, чтобы внутри сырной головки была воздушная среда, сыры протыкают иглами. Это необходимо, чтобы создать наиболее открытые текстуры сырного теста, так как, если этого не сделать, то плесень может развиваться только в местах проколов некрасивыми прямыми линиями и, наиболее привлекающие потребителей, разветвленные каналы, заполненные плесенью, не смогут образоваться.

Для запуска процесса используются и мезофильные, и термофильные микроорганизмы. Только что приготовленные сыры имеют высокое содержание влаги и лактозы как внутри, так и на поверхности, подходящей для превращения в молочную кислоту. Это является причиной, по которой сыры с голубой плесенью после изготовления значительно более кислые, чем многие другие разновидности.

Споры пенициллина добавляются сразу в молоко или распыляются в виде суспензии на сырное зерно до его помещения в формы.

Посол голубых сыров происходит в рассоле или с помощью нанесения сухого хлорида натрия на поверхность. Содержание соли в данном виде сыров относительно других довольно высокое, от 2 до 5 %.

В следствие посола высокая концентрация хлорида натрия на поверхности сырной головы затрудняет рост пенициллина, однако, помимо этого и препятствует росту недопустимых видов плесеней. В ходе наблюдений можно заметить, что после впитывания в сыр сухой соли или после высыхания корки после посола в рассоле сделать проколы, то голубая плесень начинает развиваться сначала внутри головки сыра и спустя некоторое время на ее поверхности. Распределение концентрации хлорида натрия по всему объему сырной головы происходит в течение нескольких недель созревания.

Созревание сыров, которых развивается пенициллин происходит при влажности от 90 до 98 % и температуре от 8 до 15 °C в зависимости от видовой принадлежности сыра.

По причине относительно медленного развития *Penicillium roqueforti* сыры с его содержанием в значительно большей степени подвержены заражению другими плесенями, в сравнении с сырами с белой плесенью. Рост и развитие посторонней микробиоты вызывает дефекты цвета и нежелательные запахи, а также способствует подавлению роста пенициллина.

При производстве голубых сыров особое внимание следует уделять микробиологической чистоте на всех этапах процесса изготовления. Самое сильное негативное влияние на развитие *Penicillium roqueforti* оказывает *Geotrichum candidum* (геотрих). Рост и развитие данных нежелательных плесеней может привести к образованию «голых» участков что происходит из-за полного подавления пенициллина, появлению неприятного запаха, похожего на запах испорченных фруктов. Верхние слои сыров при этом размягчаются и даже становятся липкими на ощупь. *Geotrichum candidum* хорошо развивается примерно при аналогичных условиях, что и *Penicillium roqueforti*, и по этой причине сильно конкурирует с голубой плесенью. При увеличении содержания хлорида натрия пеницилин приобретает преимущество перед геотрихом как более устойчивая к повышенным концентрациям соли плесень.

После изучения процесса приготовления сыра с плесенью можно сделать вывод, что данный вид сыров не представляет опасности для здоровья – вред от его употребления минимальный.

- Сыры с плесенью обладают высоким содержанием белка, что положительно влияет на организм человека;
- Все разновидности сыров с плесенью богаты кальцием и фосфором, которые важны для здоровья зубов и костей;
- В составе есть цинк, который способствует укреплению иммунитета;
- Сыры с плесенью содержат высокое содержание витаминов группы В, А, D;
- Частое употребление сыра в умеренных количествах снижает риск сердечно-сосудистых заболеваний. Наибольшую пользу для сердца приносит рокфор;
- Сыры с голубой плесенью отличаются от других видов высоким содержанием такой аминокислоты, как триптофан. Она имеет положительное влияние на функционирование нервной системы, способствует здоровому сну, снижает уровень стресса.

В ходе изучения материалов было выявлено, что сыры с плесенью способны на негативное влияние для некоторых людей. Не рекомендуется употреблять их при непереносимости лактозы, аллергии на казеин или плесень. Аналогично с осторожностью нужно употреблять продукт при проблемах с избыточным весом, проблемах с обменом веществ и при высоком содержании холестерина в крови. Так же рекомендуется воздержаться от употребления сыров с голубой плесенью беременным и кормящим женщинам из-за риска попадания опасных для плода видов плесеней.

## Библиографический список

1. **Боровков, М. Ф.** Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства / М. Ф. Боровков, В. П. Фролов, С. А. Серко. – СПб. : Лань, 2018. – 448 с.
2. ГОСТ 27568–87 Сыры сычужные твердые для экспорта. Технические условия.
3. ГОСТ 32260–2013 Сыры полутвердые. Технические условия.
4. ГОСТ 32263–2013 Сыры мягкие. Технические условия.
5. **Брыкова, Ю. П.** Сравнительный ветеринарно-санитарный анализ: бакалавр, вкр: 36.03.01 / Ю. П. Брыкова; ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева. – М. , 2019. – 51 с.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКИХ КОНТРОЛЬНЫХ ТОЧЕК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РЫБНЫХ ПРЕСЕРВОВ**

*Смехнова Юлия Геннадьевна, магистр технологического института,  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: Julia.smekhnova@yandex.ru*

*Научный руководитель – Дунченко Нина Ивановна, д.т.н., профессор,  
заведующий кафедрой управление качеством и товароведение продукции  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: ndunchenko@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** В статье представлена программа обязательных предварительных мероприятий (ПОПМ), определены критические контрольные точки, разработаны корректирующие и предупреждающие действия при производстве рыбных пресервов.*

***Ключевые слова:** рыбные пресервы, критические контрольные точки, программа обязательных предварительных мероприятий.*

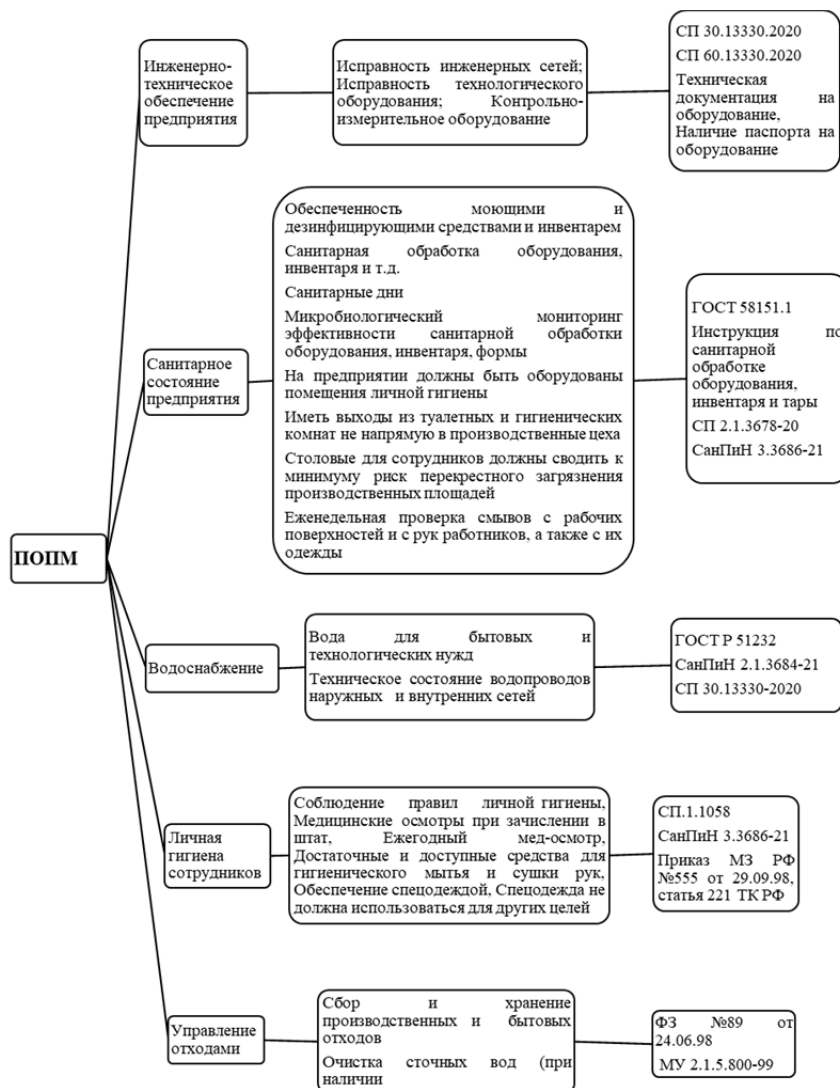
Критические контрольные точки определяются согласно ГОСТ Р 51705.1-2001 методом «Дерева принятия решений».

Критические пределы устанавливаются для опасных факторов, проверяющиеся в критических контрольных точках. Каждая ККТ имеет один или несколько параметров, которые могут использоваться для минимизации риска или полного устранения.

Программа обязательных предварительных мероприятий (ПОПМ) – это базовые условия и виды деятельности обеспечения безопасности пищевой продукции. Они необходимы на всех этапах производства пищевой продукции, так как поддерживают безопасность изготавливаемой продукции (рисунок 1) [1].

ПОПМ в основном является общей для процесса, а не сосредотачивается на конкретном этапе производства продукции. Она управляет опасностями с меньшим риском.

Определение и обоснование ККТ производства рыбных пресервов представлены в таблице 1.



**Рисунок 1 – Схема программы обязательных предварительных мероприятий для производства рыбных пресервов**

ККТ 1 «Приемка и хранение сырья» лежит в области недопустимого риска, так как:

1. Имеет тяжелую тяжесть последствий, так как при нарушении температурного режима развивается патогенная микрофлора, которая может наносить значительный ущерб здоровью человека вплоть до летального исхода.

2. Характеризуется значительной вероятности реализации опасного фактора, на производстве должен проводиться входной контроль сырья, должен осуществляться мониторинг соблюдения режима хранения сырья.

Корректирующие действия для ККТ 1 «Приемка и хранение сырья»: при отклонениях технологических режимов, проба сдается на анализ микробиологии в лабораторию. При несоответствии микробиологии, по результатам анализов, проводится обработка сырья или при невозможности обработки составляется акт возврата сырья поставщику.

**Таблица 1 – Определение критических контрольных точек при производстве рыбных пресервов в маринаде**

Наименование компонента или технологической операции	Выявленные опасные факторы	Ответы на вопросы дегустации				ККТ или меры предупреждения
		№ 1	№2	№ 3	№4	
1. Приемка и хранение сырья	Биологические	Да	Да	–	–	ККТ № 1
	Физические	Да	Да	–	–	
	Химические	Да	Нет	Да	Нет	
2. Размораживание, сортировка и мойка сырья	Биологические	Да	Нет	Да	Да	Не является ККТ при функционировании на предприятии ПОПМ
	Химические	Да	Нет	Нет	–	
	Физические	Да	Нет	Да	Да	
3. Посол	Биологические	Да	Да	–	–	ККТ № 2 ПОПМ в отношении мойки и санитарной обработки оборудования, помещений
	Химические	Да	Нет	Нет	–	
	Физические	Да	Нет	Да	Да	
4. Обесшкуривание и порционирование сельди	Биологические	Да	Нет	Да	Да	Не является ККТ при функционировании на предприятии ПОПМ
	Химические	Да	Нет	Нет	–	
	Физические	Да	Нет	Нет	–	
5. Приготовление маринада	Биологические	Да	Нет	Да	Да	Не является ККТ при функционировании на предприятии ПОПМ
	Химические	Да	Нет	Нет	–	
	Физические	Да	Нет	Нет	–	
6. Фасование в тару рыбных заготовок и добавление маринада	Биологические	Да	Нет	Нет	–	Не является ККТ при функционировании на предприятии ПОПМ
	Химические	Да	Нет	Нет	–	
	Физические	Да	Нет	Нет	–	
7. Созревание и хранение готового продукта	Биологические	Да	Нет	Да	Да	Не является ККТ при функционировании на предприятии ПОПМ
	Химические	Да	Нет	Нет	–	
	Физические	Да	Нет	Нет	–	

Предупреждающие действия для ККТ 1 «Приемка сырья»: строгое соблюдение непрерывности холодильной цепи от вылова до реализации, входной контроль сырья, контроль качества и безопасности уловов на судне, соблюдение принципа прослеживаемости на всех этапах жизненного цикла продукции.

Параметры посола: температура тузлука 5...10 °С, продолжительность посола сельди (в зависимости от размера рыбы) 72 ч.

ККТ 2 «Посол рыбы» лежит в области недопустимого риска, так как:

1. Имеет тяжелую тяжесть последствий, так как при несоблюдении технологического режима и рецептуры опасные факторы (патогенны, токсины, микроорганизмы, БГКП) могут привести к ущербу здоровья человека, а также к летальному исходу. При пониженной плотности солевого раствора высок риск развития БГКП, КМАФАнМ, что может приводить к острым желудочно-кишечным отравлениям. Последствия которых могут носить тяжелый характер. При повышенной плотности солевого раствора тормозятся биохимические процессы созревания рыбы, что влияет на каче-



ство выпускаемой продукции. Также повышенная концентрация соли в продукте при употреблении человеком может приводить к увеличению осмотического давления в клетках, приводить к сбоям в работе почек и нарушению водно-солевого баланса организма.

2. Характеризуется значительной вероятностью реализации опасного фактора, на производстве при обработке сырья должны проводиться микробиологические анализы, до установления оптимальных режимов обработки, должен постоянно осуществляться мониторинг соблюдения режимов обработки сырья.

Корректирующие действия для ККТ 2 «Посол»: при отклонениях режимов технологических режимов или рецептуры, проба сдается на анализ микробиологии в лабораторию. При несоответствии микробиологии, по результатам анализов, проводится дополнительная обработка. При повышенной плотности солевого раствора он разбавляется до концентрации, входящей в контрольные пределы. При пониженной плотности солевого раствора – увеличить продолжительность посола и добавить консервант. При нарушении рецептуры возможно изменение ингредиентов или добавление антисептика.

Предупреждающие действия для ККТ 2 «Посол»: строгий контроль за санитарным состоянием технологического оборудования (дезинфекция в назначенное по плану время); строгое соблюдение технологического режима (контроль температуры, продолжительности посола в зависимости от вида посола и вида рыбы, контроль плотности солевого раствора, контроль кратности перемешивания в посольной емкости). Пресервы требуют строгого соблюдения непрерывности холодильной цепи с момента изготовления до их потребления; строгое соблюдение рецептуры, визуальный контроль; выборочный контроль образцов. Контроль микробиологических показателей; обучение персонала, инструктаж и отслеживание состояния здоровья персонала [2, 3].

### **Библиографический список**

1. ГОСТ Р 51705.1–2001 Система качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования – Введ. 01.07.2001. – М. : Стандартинформ, 2001. – 10 с.

2. ТР ЕАЭС 040/2016 О безопасности рыбы и рыбной продукции – Введ. 18.10.2016 – М. : Стандартинформ, 2016. – 190 с.

3. **Гофербер, Е. П.** Определение опасных факторов и оценка рисков при производстве малосоленого филе сельди, предназначенного для детского питания / Е. П. Гофербер, Л. С. Абрамова // Труды «ВНИРО». – 2017. – Т. 165 – С. 166–175.

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ККТ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОТЛЕТ «ОСОБЫЕ» ИЗ МЯСА ПТИЦЫ

*Тепловодская Ирина Николаевна, магистрант технологического института,  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: irina25.02.2001@yandex.ru*

*Научный руководитель – Дунченко Нина Ивановна, д.т.н., профессор,  
заведующая кафедрой управления качеством и товароведения продукции,  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева*

***Аннотация.** Разработана система мониторинга ККТ при производстве котлет «Особые» из мяса птицы. Так же для каждой ККТ охарактеризованы факторы опасности, установлены критические пределы и корректирующие действия.*

***Ключевые слова:** критическая контрольная точка, опасный фактор, система мониторинга, мера контроля, частота контроля.*

С целью своевременного обнаружения опасности при производстве, контроля предельных значений и получения необходимой информации для выработки предупреждающих действий, необходимо устанавливать систему мониторинга за критическими контрольными точками [1].

Мониторинг – это проведение запланированных наблюдений или измерений параметров в критических контрольных точках с целью своевременного обнаружения их выхода за предельные значения. Процедуры мониторинга обязательны для каждой ККТ.

Способ и периодичность мониторинга должны обеспечивать отсутствие недопустимого риска, точность измерения и своевременность реагирования на выход процесса за критические пределы. Мониторинг бывает непрерывным и периодическим. Результаты мониторинга должны подтверждаться записями [1, 2].

На примере технологической схемы производства котлет «Особые» можно пронаблюдать установление системы мониторинга для каждой ККТ.

На начальном этапе исследования главной задачей было выявление ККТ при производстве котлет «Особые» из мяса птицы. Изучив технологическую схему производства данной продукции, были выявлены 4 ККТ на этапах фаршесоставление, обжарка, заморозка и металлодетекция. Так же для них были установлены критические пределы, мониторинг и корректирующие действия.

**1 ККТ – фаршесоставление.** На данном технологическом этапе выявлено три опасных фактора: химический, биологический, физический.

Химический опасный фактор заключается в попадание в фарш аллергических компонентов при внесении пищевых добавок; нарушение соотношения рецептурных компонентов.

Критические пределы – контроль рецептурных компонентов.

Так же установлен мониторинг для данного фактора опасности в виде меры контроля, частоты контроля и ответственного за проведение мониторинга.

Мера контроля – проверка вносимых пищевых добавок и соблюдение рецептурных компонентов.

Частота контроля – по завершении процесса.

Ответственный – оператор производственных линий.

Корректирующие действия – проведение экспертизы вносимых пищевых добавок на аллергены. Строгое соблюдение соотношения рецептурных компонентов

Биологический опасный фактор проявляется в повышенной обсемененности, контаминации фарша микроорганизмами, в том числе патогенными.

Критические пределы – контроль рецептурных компонентов; проверка сырья по микробиологическим показателям.

Меры контроля – соблюдение рецептурных компонентов, контроль развития микроорганизмов.

Частота контроля – по завершении процесса

Ответственный – оператор производственных линий

Корректирующие действия – строгое соответствие нормативной документации в части микробиологических показателей. В случае несоответствия происходит незамедлительная утилизация фарша.

Физический опасный фактор заключается в попадании в фарш инородных предметов.

Критические пределы – не допускается. Температура не более 12 °С. Время процесса 4...6 мин.

Меры контроля – контроль инородных включений в фарше.

Частота контроля – непрерывно.

Ответственный – оператор производственных линий.

Корректирующие действия – утилизация фарша, не соответствующего показателям нормативной документации. Анализ и выявление причин наличия инородных включений в фарше и их устранение [2, 3].

**2 ККТ – обжарка.** На этапе обжарка присутствует биологический фактор опасности. Данный фактор опасности характеризуется нарушением контроля за развитием микроорганизмов; нарушением контроля температурных режимов и длительности обжарки.

Для данной ККТ установлены критические пределы: температура не менее 70,5 °С, длительность обжарки в соответствии с рецептурой данной продукции.

Меры контроля – контроль развития микроорганизмов; строгий температурный режим и контроль длительности обжарки.

Частота контроля – каждая партия.

Ответственный – оператор производственных линий.

Корректирующие действия – строгое соответствие требованиям, предъявляемым к технологическому этапу – обжарка. Микробиологический контроль: контроль технологических параметров на данном этапе.

**3 ККТ – заморозка.** Опасный фактор – биологический. На данном этапе необходимо производить контроль температуры и контроль длительности заморозки для предупреждения микробиологической порчи продукции.

Критические пределы – замораживание со скоростью свыше 1 см/ч включительно до достижения температуры не более минус 18 °С в любой точке изделия.

Меры контроля – строгий температурный режим и контроль за скоростью заморозки.

Частота контроля – каждая партия.

Ответственный – оператор производственных линий.

Корректирующие действия – при незначительном повышении температуры (до 5 °С) продукция немедленно отправляется на переработку; При повышении температуры более чем на 5 °С продукцию следует немедленно поместить в холодильную камеру до установления требуемого значения и затем сразу же направить на переработку; При проявлении признаков порчи продукцию немедленно изолируют и утилизируют или используется по решению ветеринарного врача или технолога [4].

**4 ККТ – металлодетекция.** Опасный фактор – физический. Важно на данном этапе следить за контролем наличия в продукции инородных металлических включений.

По установленным критическим пределам не допускается железо: 2 мм; не-железо (другие металлы): 2,5 мм; нержавеющая сталь: 3 мм.

Меры контроля – точность промышленных металлодетекторов для пищевой промышленности.

Частота контроля – каждая партия.

Ответственный – оператор производственных линий, метролог предприятия.

Корректирующие действия – проверка оборудования. Утилизация бракованной продукции. Анализ и выявление причин наличия инородных включений в продукте и их устранение [3, 4].

В результате данного исследования были выявлены критические контрольные точки и факторы опасности, установлены критические пределы, корректирующие действия, а также система мониторинга за ККТ и технологическим процессом с соблюдением критических пределов. Уста-

новленная система мониторинга позволит производить безопасную и качественную продукцию, а также позволит предприятию стабильно функционировать, без допуска опасности, на технологических этапах, наиболее подверженных возникновению опасных факторов.

### **Библиографический список**

1. **Дунченко, Н. И.** Влияние овсяных хлопьев и толокна на органолептические свойства котлет из мяса птицы / Н. И. Дунченко, А. А. Свирина, Е. С. Волошина // Мясная индустрия. – 2018. – № 1. – С. 43–45.

2. **Дунченко, Н. И.** Особенности разработки систем менеджмента безопасности для пищевых предприятий / Н. И. Дунченко, М. С. Хаджу, В. С. Янковская [и др.] // Качество и жизнь. – 2018. – № 4(20). – С. 324–330.

3. **Бессонова, Л. П.** Научные основы обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов / Л. П. Бессонова, Н. И. Дунченко, Л. В. Антипова, Л. П. Бессонова, Н. И. Дунченко, Л. В. Антипова. – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2008. – 338 с. – ISBN 978-5-7267-0495-1.

4. **Иголина, И. Н.** Роль межгосударственных стандартов при техническом регулировании в рамках Таможенного Союза ЕАЭС / И. Н. Иголина, С. В. Филиппова, В. П. Жукова [и др.] // Труды ВНИРО. – 2016. – Т. 159. – С. 151–156. – EDN TXVSTR.

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОИЗВОДСТВА МЯСА ПЕРЕПЕЛОВ

**Буряк Наталья Игоревна**, магистр института механики и энергетики имени В. П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: nata.bbbkek@gmail.com

**Научный руководитель – Попова Любовь Александровна**, к.с.-х.н., доцент кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: ptitsa@rgau-msha.ru

***Аннотация.** В статье отражена важность продукции перепеловодства и поднята проблема поддержания ее качества. Проведен анализ продукции, полученной от двух различных технологий выращивания, установлена наиболее эффективная технология выращивания из представленных.*

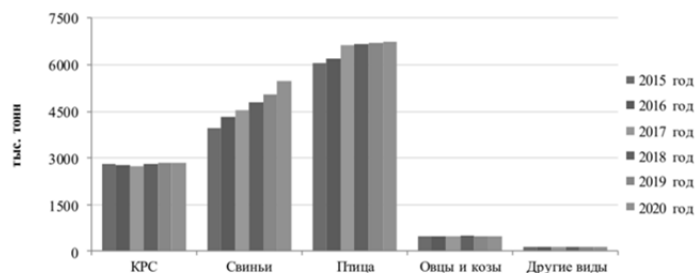
***Ключевые слова:** производство мяса, качество, молодняк перепелов, контейнеры для выращивания молодняка.*

Глобализация торговли вызывает необходимость поддержания и создания характеристик безопасной продукции от начального «звена» до конечного – потребление пищи потребителем. В настоящее время происходит усовершенствование методов и подходов к исследованию продукции, что позволяет избежать неучтенные риски [1].

На данный момент для улучшения контроля за качеством необходимо расширение контролируемых параметров при ограниченности ресурсов на проведение контроля. В мировой практике продукция мясного производства является продукцией высокого риска.

В современном производстве мяса птицы главной задачей выступает сохранение безопасности продукции, повышения ее качества и удовлетворение населения в базовой потребности – обеспечение продукции, богатой белком. Производство мяса перепелов имеет особенности технологического процесса ввиду биологических особенностей птицы и недавнего одомашнивания.

Оценивая значимость отраслей животноводства – птицеводство среди прочих выделяют, как одну из самых важных и прибыльных отраслей животноводства. Темпы роста производства скота и птицы на убой в живом весе различаются по отдельным отраслям мясного животноводства [2].



**Рисунок 1 – Производство скота и птицы на убой в живом весе в хозяйствах всех категорий, тыс. т**

Из данного графика мы наблюдаем стабильный рост продукции птицеводство и лидерство по сравнению с другими отраслями.

На сегодняшний день инструментом поддержания высокого качества продукции являются технические регламенты. Безопасность мяса птицы обеспечивается требованиями Технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011). Оценку качества производят по характеристикам. Тушки должны соответствовать минимальным требованиям ГОСТ 54673–2011 [3].

Опыт был проведен на птицефабрики ООО «ПерепелКиНы и Жоевь», где выращивают один вид птицы: перепела породы фараон мясного направления продуктивности [4]. На производстве соблюдаются зоогиgienические требования и требования по качеству продукции. В таких условиях опыт будет отвечать критериям достоверности.

Условия проведения опыта были регулируемыми и контролируемые. Так в группах содержались 50 птиц. Перепелята были разделены на 2 группы: 1 группа была выращена в зале с клеточным оборудованием, без пересадок. Ко 2 группе применялась технология с пересадкой из контейнеров в клетки по достижению 2-х недельного возраста. В один контейнер размещали 120 суточных перепелят. После 6 недель выращивания птицу отправляли на убой.

Размеры контейнера составляют 1 м x 0,4 м. Создана высокая влажность, доходящая до 70 %, первую неделю температура 33...35 °С, во вторую неделю температуру снизили до 33...31 °С.

В возрасте одних суток перепелята имели практически одинаковую массу. Далее, в первую неделю, перепела 2 группы имели преимущество по живой массе, которое сохранялось на протяжении 6 недель. Различия по живой массе между самками составляет 4,0 % ( $P \geq 0,95$ ), самцами составили 4,6 % ( $P \geq 0,95$ ), после чего птицу отправляли на убой.

К 5-недельному возрасту начал проявляться половой диморфизм: самки весили больше, чем самцы. Самки и в первой, и во второй группе превосходили самцов по живой массе на 5,0 и 4,4 % соответственно. После 5 недель прирост массы замедлялся. В группе 2 среднесуточный прирост на 11,8 % выше, чем в группе 1.

В итоге среднесуточный прирост самцов и самок перепелов за 6 недель выращивания в группе 2 по сравнению с группой 1 был выше на 4,6 и 4,4 % соответственно. Жизнеспособность перепелов в группах была различна: в группе 2 показатель постоянно был выше, чем в группе 1. Способ выращивания перепелят в контейнерах позволил на 2,6...3,8 % лучше сохранить поголовье. В последующем сохранность в группе 2 также была выше, что можно объяснить снижением технологического травматизма при выращивании птицы в контейнерах. В клетках эта патология встречалась чаще.

В начале выращивания перепелята в контейнерах потребляли меньше, но позже их потребление увеличилось из-за повышения массы. В среднем суточный расход корма за период выращивания в группе 2 оказался на 1 % выше, чем в группе 1. Повышенное потребление корма птицей, имеющей большую массу оправдано, но важно выяснить эффективность кормовых затрат на прирост живой массы. По расчетам в группе 2 отмечается более эффективное использование корма: на 1 кг прироста затраты корма составляют на 3,4 % меньше по сравнению с группой 1.

Убой производился в 42-дневном возрасте. Показатель убойного выхода в опытной группе составил 72,7 %, что на 1,5 % больше, чем в первой группе ( $P \leq 0,95$ ). У перепелов, выращенных в контейнерах, больше масса кожи ввиду большего объема тушки. Так же у 2 группы лучше развиты грудные мышцы и ножные мышцы. Суммарная масса грудных и ножных мышц в группе 2 составляла 113,9 г, что на 11,6 г ( $P \geq 0,95$ ) выше, чем в группе 1. Были определены мясные качества перепелов. Для анализа отбирали 6 перепелов из каждой группы, их живая масса была близка к средней [5].

Показатели массы внутренних органов практически идентичны, но из-за большой массы птиц 2 группы, их сердце, печень и желудок весит больше.

Анализ анатомических качеств показал, что выращивание перепелят в контейнерах оказала положительный эффект в улучшении мясных качеств.

Показатели эффективности рассчитывались из цен 2020 года, стоимость корма 30 руб. за 1 кг, стоимость 1 кг тушки перепелов составляла – 300 руб. Затраты на корма в себестоимости продукции составляли 70 %.

Прибыль в опытной группе составила 21,25 тыс. руб., а в контрольной 17,49 тыс. руб. Несмотря на большие затраты корма, уровень рентабельности на 10 % выше в группе 2. Благодаря чему себестоимость выращивания была немного снижена. Себестоимость производства мяса перепелов в группе 2 была на 7,3 % выше, по сравнению с группой 1.

Выращивание перепелят в контейнерах до 2-х недельного возраста с последующим переводом в клетки, по сравнению с постоянным выращиванием в клетках, позволило повысить сохранность поголовья на 1,5 %.



Лучшими мясными качествами, определяемыми, в основном, живой массой, убойным выходом и выходом грудных и ножных мышц как самых ценных частей тушки, характеризовались перепела 2 группы. Использование такого приема позволило повысить убойный выход тушек на 1,5 %, суммарный выход грудных и ножных мышц – на 11,3 % по сравнению с традиционным выращиванием перепелов с суточного возраста в клеточных батареях.

Использование контейнеров при выращивании перепелов до 2-недельного возраста позволило снизить себестоимость мяса на 13,5 руб. и повысить уровень рентабельности производства на 10,0 %.

### **Библиографический список**

1. **Кузнецова, О. А.** Теоретические и практические аспекты анализа и прогнозирования рисков в технологии мяса и мясной продукции : дис. ... доктора технических наук : 05.18.04 / Кузнецова Оксана Александровна. М. , 2016. – 280 с.

2. Национальный доклад: «О ходе и результатах реализации в 2020 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия». – М. , Минсельхоз, 2021.

3. **Донкова, Н. В.** Факторы технологических процессов и характеристик сырья, влияющие на показатели безопасности мяса птицы и продуктов его переработки: науч.-практ. рекомендации / Н. В. Донкова, Т. Ф. Лефлер, А. А. Мороз [и др.]; Краснояр.гос.аграр.ун-т. – Красноярск, 2018. – 80 с.

4. **Джой, И. Ю.** Оценка и отбор перепелов породы фараон по живой массе и мясным формам телосложения / И. Ю. Джой. 2013. – 149 с.

5. **Лысенко, М. А.** Методика проведения анатомической разделки тушек, органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфологии яиц / М. А. Лысенко, Т. А. Столяр, А. Ш. Кавтарашвили, В. В. Дычаковская-Сергиев Посад. 2013. – 26 с.

## ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВА СОКОВОЙ ПРОДУКЦИИ

*Раева Анна Александровна, студентка технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: annaraeva2002@mail.ru*

*Научный руководитель – Куприй Анастасия Сергеевна, ассистент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: a.kuprii@mail.ru*

***Аннотация.** В статье рассматриваются основные передовые технологии в области управления качеством соковой продукции. Авторами проанализирована технология производства соковой продукции и выявлены критические контрольные точки при производстве для обеспечения качества, и безопасности готовой продукции.*

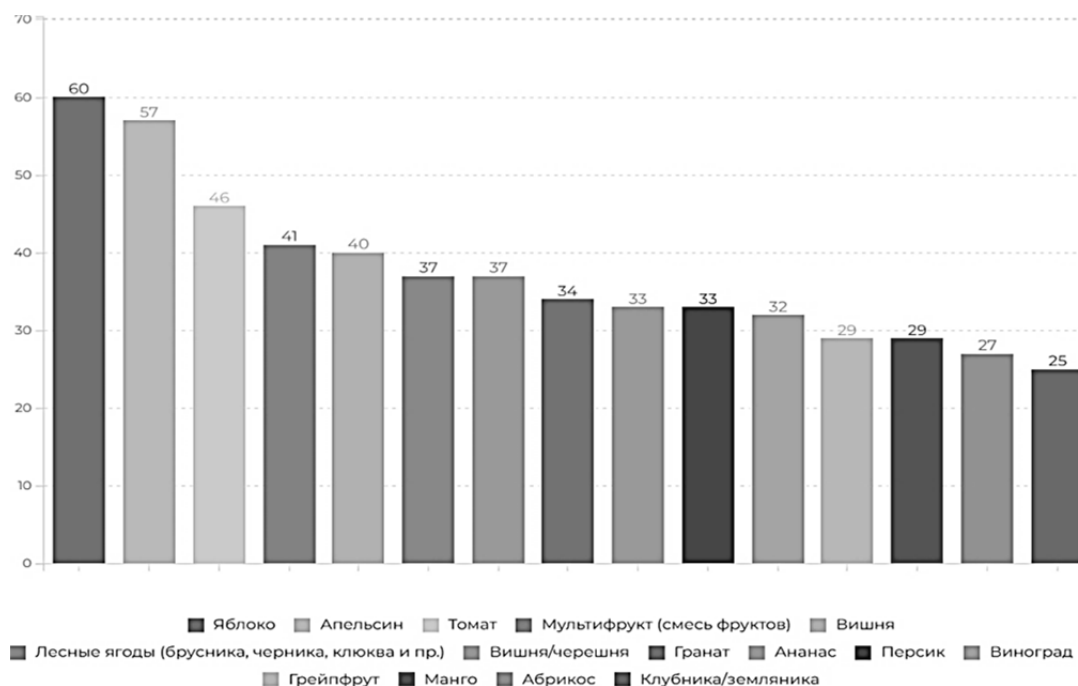
***Ключевые слова:** соковая продукция, производство, критические контрольные точки, идентификация, показатели безопасности.*

По производству соковой продукции Россия на четвертом месте [1]. Плодовоовощные и ягодные соки обладают пищевкусными и биологически активными достоинствами, поэтому их можно употреблять наравне со свежими плодами и ягодами. Соки являются источником многих минеральных веществ (особенно калия) и витаминов, а также простых сахаров (глюкозы и фруктозы).

Сырьем для производства соковой продукции в России являются самые разнообразные плоды (косточковые, семечковые), овощи (томаты, морковь, тыква, свекла) и ягоды. Спрос на продукцию конкретного вкуса представлен на диаграмме (рисунок 1). Соки могут вырабатываться из одного или нескольких видов сырья (купажированные), быть без мякоти (осветленными и неосветленными), с мякотью, с сахаром (нектары) и без.

Для изготовления достойного продукта, пригодного к употреблению, важно строго соблюдать технологию, а также проводить контроль качества продукции на разных этапах производства. В нормативной документации «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей» перечислены требования к соковой продукции. На предприятиях используются руководствуются требованиями ГОСТ и ТУ [2].

Для определения качества в системе управления безопасностью пищевой продукции внедряется система ХАССП. Критические контрольные точки (ККТ) — основные составляющие системы, этапы технологического процесса, в которых влияние опасных факторов может выйти за допустимые значения риска и привести к производству небезопасной продукции.



**Рисунок 1 – Спрос российских потребителей на конкретную соковую продукцию**

По каждому потенциальному фактору проводят анализ риска с учетом вероятности появления фактора значимости его последствия и составляют перечень факторов, по которым риск превышает допустимый уровень. Группа ХАССП должна определить и документировать предупреждающие действия, которые устраняют риски или снижают их до допустимого уровня. К предупреждающим действиям относят: контроль параметров технологического процесса производства концентрата (плодово-ягодного и овощного); термическую обработку; периодический контроль концентрации сухих веществ; мойку и дезинфекцию оборудования, с обязательной оценкой санитарного состояния технологической линии производства.

Соответствие показателям безопасности и качества соковой продукции подтверждается декларацией и дополнительно добровольным сертификатом соответствия. Идентификацию соковой продукции проводят в соответствии с ГОСТ 34460–2018 «Продукция соковая. Идентификация. Общие положения». Используются визуальный, органолептический и аналитический методы [3, 4].

### **Библиографический список**

1. **Елисеева, Л. Г.** Анализ тенденций импортозамещения соковой продукции на российском рынке / Л. Г. Елисеева, Е. В. Гришина // Международная торговля и торговая политика. 2015. – № 1.
2. **Смирнова, О. В.** Товароведение и классификация ТН ВЭД товаров растительного происхождения: учебное пособие. Российская таможен-

ная академия, Санкт-Петербургский филиал. Санкт-Петербург : РИО Санкт-Петербургского филиала Российской таможенной академии. 2020.

3. ГОСТ 34460–2018 Продукция соковая. Идентификация. Общие положения. Введ. 2019-10-01. – М. , 2019.

4. **Денисова, С. А.** К вопросу об идентификации товаров переработанной плодовой продукции / С. А. Денисова, Т. А. Захаренко, С. Л. Николаева, В. Н. Симонова // Ученые записки Санкт-Петербургского имени В. Б. Бобкова филиала Российской таможенной академии. 2005. – № 1(23).

## **АНАЛИЗ ВИДОВ МОРОЖЕНОГО С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ**

*Новикова Софья Викторовна, студентка технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: sofya.novikova.20012@mail.ru*

*Научный руководитель – Аникиенко Татьяна Ивановна, д.с.-х.н., профессор кафедры управления качеством и товароведение продукции ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: tanikienko@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** В статье определен анализ видов мороженого с функциональными свойствами как дальнейшая перспектива для развития производства безопасного для здоровья человека продукта с полезными свойствами.*

***Ключевые слова:** мороженое, потребитель, исследования, функциональный продукт, сахарозаменитель, пищевые волокна.*

На сегодняшний день план развития в пищевой индустрии обусловлена Концепцией государственной политики в области здорового питания Российской Федерации, где на первом месте стоит проблема улучшения структуры питания людей за счет увеличения доли продуктов с заданными свойствами, в составе которых находятся функциональные ингредиенты такие как полноценные биологические и химические активные белки, пищевые волокна, полиненасыщенные жирные кислоты, витамины, минеральные вещества, антиоксиданты. Полученные данные научных исследований в связи с поставленной целью, направляются на совершенствование действующих и создание оригинальных технологий качественных и безопасно новых пищевых продуктов, которые позволяют эффективно изменить химический состав продукта, для соответствия его потребностям организма человека и значительно экономить дорогостоящее сырье для доступности продукта потребителю [2].

С целью улучшения ситуации на рынке продовольственных товаров разработана стратегия, направленная на поддержку развития производства пищевых продуктов, согласно которой к 2030 году Правительство РФ должно разработать и внедрить комплексную систему прослеживаемости качества и безопасности пищевой продукции. В документе одной из задач ставится обеспечение контроля за соблюдением изготовителем обязательных требований к качеству пищевой продукции. В целях продвижения принципов здорового питания как важнейшего компонента здорового образа жизни.

Продукты питания с функциональным назначением сейчас активно пользуются популярностью среди покупателей. Забота о здоровье заставляет потребителей все чаще и чаще обращать внимание на состав выбранного про-

дукта. Согласно действующему в РФ законодательству всю ответственность за качество и безопасность продукта несет производитель. Поэтому производители должны стремиться производить продукт из натуральных ингредиентов, без химических красителей, ароматизаторов и консервантов.

Стремление человека к осознанному подходу в выборе продуктов и правильному питанию, затронула значительную часть молочной промышленности. Уже созданы сотни молочных продуктов функционального назначения, таких как пудинги, йогурты, творожные сырки, творог и, несомненно, мороженое. Мороженое как продукт можно произвести так, что оно станет целым комплексом, оказывающим лечебно-профилактическое воздействие на организм человека [2].

Благодаря функциональным ингредиентам снижается калорийность продукта и увеличиваются его полезные свойства. Так в одном исследовании в мороженое были добавлены пищевые волокна. Они являются нерастворимыми и не перевариваются в желудочно-кишечном тракте и, следовательно, являются материалом, выводящимся из организма человека, играя значительную роль в питании человека. В процессе пищеварения происходят такие процессы как всасывание пищи в кишечнике, поэтому пищевые волокна положительно влияют на деятельность бактерий кишечника и на его перистальтику. Дунченко Н. И. с соав. (2008) был разработан такой продукт, в смесь для мороженого ученые вносили добавку Vitael HF 200 [3].

При добавлении функциональных ингредиентов главное контролировать технологию производства, чтобы получить качественный и безопасный продукт. Также нужно учитывать вкусовые качества исходного продукта, так как мороженое имеет способность к таянию, что является одной из главных контролируемых характеристик. Ее определяют при температурах 18...22 °С через 15, 30, 60 мин или при 28...32 °С через 15, 30, 45 мин. Поэтому при добавлении функционального ингредиента следует брать на контроль данный показатель [5].

Мороженое содержит в себе лактозу – молочный сахар, что свидетельствует о том, что людям страдающим непереносимостью лактозы оно противопоказано для употребления. Было проведено исследование с разработкой новой рецептуры мороженого с введением в состав продукта пищевого ингредиента на основе микропартикулята сывороточных белков. В исследовании Мельниковой Е. И. с соав. (2012) было предложено использовать этот ингредиент, который позволяет заменить жир белковой природы с частично гидролизованной лактозой. Данный функциональный ингредиент позволил сделать традиционное мороженое без сухого цельного молока и сливочного масла в составе и снизить калорийность продукта на 38 % [4].

Замена ингредиентов – способ, при котором снижается калорийность и продукт становится функциональным. Для изменения традиционной рецептуры мороженого с целью получения продукта с функциональными свойствами, вместо белого сахара используют высококачественные сахарозаменители: эритрит, стевия и аллюлоза. Также было проведено исследование с разработ-

кой новой рецептуры с добавлением изомальтулозы в кисломолочное мороженое. Такой процесс как фризирование влияет на исходный продукт, поэтому при данном исследовании тщательно наблюдали за данным технологическим процессом и за тем, как формируется готовая структура продукта при замене сахарозы. В итоге получилось разработать новую рецептуру кисломолочного мороженого с заменой сахарозы изомальтулозой. Из-за увеличения сладости содержание количества углеводов в продукте соответственно увеличилось. По полученным результатам потребительские свойства продукта улучшились: был получен продукт с низким гликемическим индексом, что положительно влияет на уровень глюкозы в крови, пребиотическим свойствам и окислительной порче продукта в процессе хранения. Улучшенная полученная технология производства с применением изомальтулозой позволяет расширить ассортимент продукции с функциональным назначением. При этом не менять оборудование и технологический процесс [1].

Мороженное с функциональными свойствами может легко подойти не только людям с заболеваниями, но и для спортсменов. Добавляя в продукт концентрат сывороточного белка, содержание самого белка в продукте повышается. Было проведено исследование, в котором использовали концентрат сывороточного белка «Lacprodan 80» («Лакпродан 80»). Люди, активно занимающиеся спортом, чтобы увеличить мышечную массу тела и быстро снизить вес, включают в свой рацион питания чистый протеин от молочного концентрата. Поэтому мороженое с данной функциональной добавкой подходит для спортсменов [5].

На данный момент ассортимент мороженого с находится в стадии развития. Не в каждом супермаркете потребитель может приобрести данный продукт. К тому же средняя цена на мороженное с функциональными свойствами выше на 20 %. Анализ ассортимента мороженого в супермаркетах «ВкусВилл», «Перекресток», «Азбука вкуса» показал узкий ассортимент мороженого с функциональными свойствами. В таблице 1 представлены производители, предлагающие свою продукцию мороженого с полезными свойствами.

**Таблица 1 – Производители мороженого с функциональными свойствами**

Производитель	Продукт
АО «БРПИ»	Сливочное мороженое с апельсиново-мандариновой прослойкой обогащенное витамином «С», Сливочное мороженое с малиновой прослойкой обогащенное протеином, Сливочное мороженое с банановым пюре и шоколадное обогащенное кальцием
ООО «ИЛЬ МИО МОРОЖЕНКО»	Десерт взбитый замороженный на растительной основе «Кокос»
ООО «Фитнес Фуд»	Молочное мороженное «Ванильное с пониженной калорийностью в вафельном стаканчике, «ТМ Bombbar»
ООО «Молоко Фудс»	Низкокалорийное мороженое на основе молочного белка с нежным вкусом фисташки без сахара

Таким образом, мороженное как продукт без сомнений может быть функционального назначения. Благодаря замене и добавлению ингредиентов продукту можно снизить калорийность и при этом улучшить его вкусовые качества и оставить традиционный вкус мороженого. Рецептуру можно разработать так, что продукт будет не только безопасен для употребления людям с заболеваниями, но и полезен. В будущем ассортимент и виды мороженого с функциональными свойствами будет только расширяться, а спрос на такой продукт будет только возрастать.

Качество и безопасность функционального мороженого должно соответствовать нормативно-правовым актам, действующим на территории России и ЕАЭС. Государственный контроль (надзор) за качеством и безопасностью продуктов питания осуществляет Роспотребнадзор России [6].

### **Библиографический список**

1. **Богданова, Е. В.** Применение изомальтулозы в технологии кисломолочного мороженого / Е. В. Богданова, А. Н. Пономарев, Е. И. Мельникова, А. В. Самойленко // Вестник Международной академии холода. 2017. – № 4. С. 24–29.

2. **Варивода, А. А.** Технология хранения и переработки молока и молочных продуктов: Учебное пособие / А. А. Варивода, Г. П. Овчарова // Саарбрюккен: Palmarium Academic Publishing, 2013. – 256 с.

3. **Дунченко, Н. И.** Мороженое, обогащенное пищевыми волокнами / Н. И. Дунченко, В. Г. Сущик, С. Н. Сулимина // Питание и здоровье. 2008. – № 1. – С. 60–61.

4. **Мельникова, Е. И.** Низкокалорийное мороженое с микропартикулятом сывороточных белков / Е. И. Мельникова, Е. Е. Попова, Е. Б. Станиславская // Питание и здоровье. 2012. – № 10. – С. 60–61.

5. Патент на изобретение RU 2661396 С1. Способ производства и состав белкового (протеинового) мороженого Танерова Л. Н., Сурдина О. В. 16.07.2018. Заявка № 2017121951 от 21.06.2017.

6. **Аникиенко, Т. И.** Контроль и повышение качества пищевой продукции. Монография / Т. И. Аникиенко. – М. , – 2022. – 215 с.



## **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЙОДКАЗЕИНА В КАЧЕСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ИНГРИДИЕНТА ДЛЯ ВАРЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ**

*Гулина Татьяна Геннадьевна, студентка технологического института, магистр кафедры управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: tatyana.gulina.00@mail.ru*

*Научный руководитель – Дунченко Нина Ивановна, д.т.н., профессор, заведующая кафедрой управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: dunchenko.nina@yandex.ru*

***Аннотация.** В статье рассмотрены теоретические научные обоснования использования органического йода в мясной продукт для предотвращения йододефицита в организме человека.*

***Ключевые слова:** функциональный продукт, вареные колбасные изделия, йодказеин, дефицит йода, профилактика болезней.*

Микроэлементы – нужные питательные вещества. Они необходимы для обмена веществ, роста и развития организма, защиты от болезней и вредных факторов внешней среды, безусловно обеспечивают все жизненные функции. Организм человека не синтезирует микронутриенты в течение длительного периода времени, поэтому они должны регулярно поступать в наборе и количествах, соответствующих физиологическим потребностям человека.

Недостаточное поступление микроэлементов, особенно с пищей – общая проблема всей пищевой промышленности. Йод-один из микроэлементов, имеющий большое значение для жизни и здоровья человека. В 1895 г. немецким химиком Бауманном было определено значительное содержание йода в щитовидке [4].

Проблема дефицита йода граждан России ухудшилась после радиоактивных отходов в Чернобыле, когда недостаточность йода привело к другим необратимым последствиям для функции щитовидной железы. И эта проблема имеет негативную долгосрочную тенденцию – недостаточность этого микроэлемента может развиваться в течение нескольких лет. Также это является актуальным для жителей регионов с неблагоприятной экологической обстановкой: Рязанская, Орловская, Калужская, Брянская области [4].

В частности, проблемы с щитовидкой – это угроза появления адемического зоба, аденомы щитовидной железы, а дефицит йода является одной из причин умственной отсталости, глухоты и психических расстройств. Также этот нутриент необходим тем, кто работает в условиях радиационного риска.

Проблема нехватки йода решается благодаря пищевой соли (как распространенный вариант), обогащенной йодом. Йод поступает в щитовидную железу только в виде йодида, источником йода могут быть неорганические и органические соединения йода, чтобы синтезировать щитовидные гормоны. Первоисточники неорганического вида элемента используются для йодирования поваренной соли (популярна у производителей, выпускающих детские вареные колбасы, в составе которых йодированная соль, иногда в сочетании с селеном). Но стоит учитывать, что йодиды/йодаты недостаточно стабильны. К тому же, употребление таких соединений йода у некоторых личностей по различным причинам может привести к гипертиреозу.

Йодид калия является распространенным способом борьбы с указанной в статье болезнью. Этот препарат представляет собой солевой минерал (неорганическая соль) для однократного употребления. Он выпускается в качестве лекарства и дополнительного источника йода. Для обогащения в продукты он не подходит. Как было сказано ранее, он нестабилен во время технологической обработки пищевого продукта и в самой продукции остается достаточное количество соли, что не благоприятно для нашего организма, потому что едим постоянно (применение йодида будет многократным), а это может привести к передозировке йода, хоть и незначительной, как утверждают ученые специалисты. (аллергические реакции, кожный зуд, расстройства ЖКТ). Так что стоит рассматривать другие – органические йодированные материалы/сырье/препараты/БАДы для внесения в продукт и более успешного влияния этой формы микроэлемента на человека.

Одним из возможных способов получить суточную норму йода (150 мкг) и решить проблему йододефицита является его добавление в продукты большого спектра потребления. Профилактика йодированными продуктами, можно сказать, эффективна для государства по решению стратегических задач обеспечения качественной пищей с высокими показателями питательных веществ. Продукты с йодированными белками являются доступным и простым средством профилактики йододефицитных патологий [1].

Колбаса ассоциируется с универсальным, доступным, вкусным продуктом повседневного употребления, поэтому важно подобрать такую рецептуру и новую технологию производства йодированной вареной колбасы, чтобы это удовлетворяло потребительские потребности и соответствовало всем нормам безопасности и качества продукции.

Наиболее продуктивный метод йодирования пищевых продуктов, когда йод химически связан с различными «доставщиками», в частности с

различными белками: молочными – казеином (йод-казеин), соединительной ткани (йод-эластин) и соевыми (йодированный концентрат и изолят). Молочные белки в совокупности йодом обладают высокими физиологическими свойствами в отличие от неорганической формы. В данном виде исключена передозировка. Продукт «йодказеин» – чистый йод и молочный белок (точнее, аминокислоты тирозин и гистидин) соединены ковалентной связью. При попадании в организм в ЖКТ йод гидролизуется до аминокислот, далее в печени происходит окончательное отщепление элемента от тирозина, затем всасывание самого йода в щитовидке.

В технологии продуктов переработки мяса йодированные белки используются в малых количествах (например, 5 г йодказеина используется на тонну продукции), что полностью исключает влияние на качество готовых изделий. Помимо прочего, эта добавка достаточно термостабильна. Йодказеин используется при изготовлении мясных продуктов после его подготовки (растворения в подогретой воде при температуре 25...35 °С или молоке (60 °С). Во время производства колбасных изделий, его добавляют в мясной фарш на втором этапе приготовления фаршевой массы за 2–3 минуты до окончания процесса [2].

Т. к. популярна выпускаемая форма йодказеина – пятиграммовый порошок с содержанием чистого йода 7...10 %, который вносится в продукт на 1 т, то исходя из этого, для обеспечения заданного уровня йода (150 мкг/100кг продукта) норма внесения добавки «Йодказеин» составит для вареной колбасы 1,5 г/100 кг без учета потерь при изготовлении и хранении продукта. По потерям вещества до и после термообработки и в процессе хранения были представлены (таблица 1) данные из исследований ФГБНУ «ВНИИМП им. В. М. Горбатова» из расчета добавки 0,4 г/100 кг [3].

**Таблица 1 – Потери йода до и после термообработки и в процессе хранения**

Термическое состояние продукта	Массовая доля, мкг/100г продукта		Потери йода, %	
	Йодказеин	Йодированная соль	Йодказеин	Йодированная соль
До термообработки	32,7	27,85	-	-
Готовый продукт	31,65	17,85	3,2	35,9
Продолжительность хранения Колбаса в хранении, сутки				
10	28,05	17,35	14,2	37,7
20	27,8	13,7	15	50,1

Таким образом, обогащая продукты мясной направленности йодированным сырьем (в данном случае препаратом «йодказеин») позволяет производителям значительно обновить ассортимент выпускаемой продукции и создать функциональный продукт лечебно-профилактического назначения. Также это необходимо для профилактики йододефицита.

## Библиографический список

1. **Бабченко, Л. Ю.** Колбасные изделия из мяса индейки, обогащенные йодказеином / Л. Ю. Бабченко, М. А. Багирян, А. М. Патиева // Молодой ученый. 2016. – № 12 (116). – С. 205–209.

2. **Лушников, М. С.** Применение йода в производстве мясных продуктов / М. С. Лушников, Н. А. Величко // Проблемы современной науки. 2018. – С. 89–92.

3. **Устинова, А. В.** Колбасные изделия, обогащенные йодом для детского питания / А. В. Устинова, А. С. Дыдыкин, Л. В. Федулова // Пищевая промышленность. 2013. – № 12. – С. 20–22.

4. **Фаріонік, Т. В.** Технологія виробництва варених ковбас з додаванням йодованої солі та її ветеринарно-анітарна експертиза / Т. В. Фаріонік // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. 2016. – Т. 18, № 3 (71). – С. 174–177.

## **АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО РЫНКА ФРУКТОВЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ**

*Новоселова Ксения Сергеевна, студентка технологического института,  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: xen.nowoselowa@yandex.ru*

*Научный руководитель – Аникиенко Татьяна Ивановна, д.с.-х.н.,  
профессор кафедры управления качеством и товароведение продукции  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: tanikienko@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** В статье представлены результаты исследования и перспективы развития рынка фруктовых наполнителей для йогуртов, творожков, мороженого, напитков и выпечки в России. Анализ показал, что рынок фруктово-ягодных наполнителей имеет умеренно высокий потенциал и рост.*

***Ключевые слова:** фруктовый наполнитель, объем производства, перспективы рынка.*

Российские товаропроизводители работают в условиях соблюдения требований ВТО и ЕАЭС в области качества и безопасности пищевых продуктов. Следовательно, требования к качеству продуктов питания должны соответствовать всем международным требованиям и стандартам [1].

В настоящее время на рынке фруктово-ягодных наполнителей складывается достаточно сложная ситуация. Рынок растет, однако в пищевой и перерабатывающей промышленности ощущается дефицит фруктово-ягодных наполнителей.

Согласно ГОСТ 54682–2011 «Наполнители фруктовые и овощные. Общие технические условия» к наполнителям относятся фруктовые и овощные наполнители, изготовленные из фруктовых или овощных соков и/или пюре с добавлением или без добавления целых или нарезанных фруктов или овощей, сахара или сахаров, или сахарозаменителей, и/или подсластителей, или меда, стабилизаторов консистенции (пектина, желирующих веществ, загустителей), пищевых органических кислот, пряностей, других пищевых ингредиентов, пищевых красителей, консервантов, пищевых ароматизаторов.

Наполнители представляют собой вязкий сиропобразный или желеобразный продукт с равномерно распределенными в общей массе фруктами или овощами, целыми или их частями.

Наполнители считаются полуфабрикатами и предусмотрены для применения в качестве добавок в продукцию молочной, хлебобулочной, кондитерской и иных секторов экономики пищевой индустрии.

Наполнители могут быть:

- стерилизованными (в герметичной таре, в том числе фасованные асептическим способом);
  - нестерилизованными (в негерметичной таре, с консервантом).
- Наполнители изготавливают следующих видов:
- пюреобразные однородной консистенции;
  - сиропобразные однородной консистенции;
  - пюреобразные с добавлением целых или нарезанных фруктов (овощей);
  - сиропобразные с добавлением целых или нарезанных фруктов (овощей);
  - пюреобразные с добавлением других пищевых ингредиентов;
  - сиропобразные с добавлением других пищевых ингредиентов.

Наполнители могут быть изготовлены с добавлением как одного, так и нескольких видов пищевых ингредиентов, в их различных сочетаниях.

Следовательно, при таком многообразии наполнителей, пищевая и перерабатывающая промышленность применяет их по возможности и с целью расширения ассортимента и улучшения вкусовых качеств.

Однако основные трудности возникают в нестабильности сырьевых рынков. Поэтому представляет интерес изучить данное направление.

Российский рынок наполнителей четко не структурирован, крупных производителей на российском рынке около 30 компаний, также присутствуют малые и средние региональные предприятия, некоторые производители отраслей-потребителей изготавливают наполнители на собственных производственных мощностях. Объем рынка, находится на уровне 130 тыс. тонн или 15 млрд руб. в денежном выражении.

Рынок фруктово-ягодных наполнителей также интересен своей структурой, которая сложилась в таком виде исторически благодаря особенностям отраслей, потребляющих эти наполнители в производстве своих конечных продуктов. К этим отраслям большей частью относятся создание молочной и кондитерской продукции. На нынешний момент совокупно эти 2 раздела занимают больше 85 % совместного размера объема рынка [2].

В таблице 1 представлены основные производители фруктовых наполнителей в России.

**Таблица 1 – Основные производители фруктовых наполнителей в России**

№	Производитель	Объем производства	Место нахождения
1	ООО «Стайлекс»	≈ 3 тыс. т/год	г. Воронеж, проспект Патриотов, дом 63А
2	ООО «Лори»	≈ 2,5 тыс. т/год	127282, Москва, Чермянский проезд, дом 7
3	ООО «АГРАНА Фрут Московский Регион»	≈ 4 тыс. т/год	142203, Московская область, г. Серпухов, ул. Фестивальная, д. 5

**Продолжение таблицы 1**

4	Акционерное общество Вимм-Билль-Данн	≈ 3,5 тыс. т/год	127591, РОССИЯ, город Москва, Дмитровское шоссе, дом 108
5	ООО «Ранкон»	≈ 2 тыс. т/год	МО, Наро-Фоминский р-н, г. Апрелевка, ул.Августовская д. 1 с19
6	ООО «Берри стайл»	≈ 4,3 тыс. т/год	г. Королев, ул. Академика Легостаева, д. 67
7	Производственное объединение «Гамми»	≈ 2,8 тыс. т/год	Нижний Новгород, ул. Грузинская, д.5
8	СЕЛЛ-Сервис	≈ 3.6 тыс. т/год	630005, г. Новосибирск, а/я № 87

Из таблицы 1 видно, что на российском рынке фруктовых наполнителей представлено 8 основных производителей.

Основной ассортимент представлен ООО «Берри Стайл». Также на рынке присутствуют и другие производители, рисунок 1.

**Объем производства в процентах.**



**Рисунок 1 – Структура объема производства фруктовых наполнителей, %**

Из рисунка 1 видно, что основным производителем фруктовых наполнителей является Берри Стайл (17 %), на втором месте Агрона Фрут (15 %) и наиболее меньшим объемом производства представлен Ранкон (8 %). Исходя из вышесказанного, в настоящее время актуальной остается проблема низкого производства фруктовых наполнителей в стране. Однако в целом можно констатировать, что рынок фруктово-ягодных наполнителей имеет умеренно высокий потенциал и рост.

На основании проведенного анализа можно предположить, что рынок фруктово-ягодных наполнителей продолжит расти за счет сравнительно низкой доли потребления на душу населения по сравнению с европейскими странами (около 20 кг на душу населения в год против 5...6 кг в России) [3].

Требования к качеству наполнителей должны соответствовать техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевых продуктов» и национальным стандартам. Контроль за производством и оборотом пищевых наполнителей осуществляет Роспотребнадзор [4, 5].

### **Библиографический список**

1. **Аникиенко, Т. И.** Новые международные стандарты / Т. И. Аникиенко // Стандарты и качество. – М. : 2021. – № 7. – С. 40–44.
2. **Похлебкин, Д.** Российский рынок фруктовых наполнителей: мало импорта и мало импортозамещения / Д. Похлебкин. М. , – 2020.
3. **Тыщенко, Е. А.** Исследование рынка кисломолочных напитков функционального назначения с использованием фруктовых наполнителей в розничной сети магазинов / Е. А. Тыщенко, О. В. Васильева. – М. , 2019.
4. **Аникиенко, Т. И.** Контроль и повышение качества пищевой продукции. Монография / Т. И. Аникиенко. – М. , – 2022. – 215 с.
5. **Дунченко, Н. И.** Комплексная оценка качества йогуртных продуктов / Н. И. Дунченко, В. С. Янковская, С. Н. Куцев // Известия вузов. Пищевая технология. – 2009. – № 2-3. – С. 99–100.



## ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЯБЛОЧНОГО СИДРА

*Пуха Дарья Владимировна, магистр технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: daria.pukha@mail.ru*  
**Научный руководитель – Аникиенко Татьяна Ивановна, доктор с.-х. наук, профессор кафедры управления качеством и товароведение продукции, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: tanikienko@rgau-msha.ru**

**Научный руководитель – Гаспарян Шаген Вазгенович, к.с.-х.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: gas-shag@rgau-msha.ru**

***Аннотация.** В статье представлен анализ производства яблочного сидра в России. Определена классификация и качественные характеристики сидра в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами.*

***Ключевые слова:** анализ рынка сидра, яблочный сидр, классификация сидра, качество сидра.*

Согласно информации Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, за 2021 год общий сбор яблок составил 1,25 млн т особенно благоприятными зонами для промышленного выращивания яблок является юг, Северный Кавказ и центральная часть России. Одним из направлений промышленной переработки яблок, является изготовление яблочного сидра [1].

За последние три года, согласно маркетинговому исследованию Alto-ConsultingGroup, в России отмечается увеличение объема производства сидра. В 2021 г. в России было произведено 4201,0 тыс. сидра, что на 9 % больше объема производства 2020 года. К марту 2022 года производство яблочного сидра возросло на 53,4 %, к уровню марта 2021 года, и составило 657,1 тыс. Лидером по производству яблочного сидра (в тыс.) от общего объема производства за 2021 год стал Центральный федеральный округ с долей 28,2 % [2].

Крупными мировыми лидерами по производству яблочного сидра являются Франция, Испания и Великобритания. В 2021 году размеры поставок сидра в Россию особенно из Франции и Великобритании составили 3,4 млн [2].

Следует отметить, что международная система безопасности пищевых продуктов ISO 22000 предусматривает, что все участники цепочки изготовления соблюдают одни и те же правила, не зависимо от страны изготовителя и формы собственности [3].

В соответствии с межгосударственным стандартом ГОСТ 31820–2015 «Сидры. Общие технические условия», сидр – это продукт с объемной долей этилового спирта не менее 1,2 % и не более 6 %, изготовленный в результате

спиртового брожения свежего яблочного сусла и/или восстановленного яблочного сока, без добавления или с добавлением сахаросодержащих продуктов, без насыщения или с искусственным насыщением двуокисью углерода, или насыщением двуокисью углерода в результате брожения.

Сидры имеют следующую классификацию:

- по способу изготовления сидры подразделяют на: негазированные, газированные, газированные жемчужные, игристые, игристые жемчужные;
- в зависимости от массовой концентрации сахаров подразделяют на: сухие, полусухие, полусладкие, сладкие (п.4 ГОСТ 31820–2015).

Технически требования, по органолептическим показателям: сидры должны быть прозрачными, без осадков и посторонних включений. При наливе насыщенного двуокисью углерода сидра в бокал, должна выделяться двуокись углерода с образованием пены.

Существуют следующие физико-химические показатели, которым должны соответствовать сидры:

- объемная доля этилового спирта – не менее 1,2 % и не более 6 %;
- массовая концентрация сахаров, г/дм<sup>3</sup>: в сухих – не более 4,0, полусухих – более 4,0 и менее 25,0, полусладких – не менее 25 и менее 50,0, сладких – не менее 50 и не более 80,0; массовая концентрация титруемых кислот, в пересчете на яблочную кислоту, не менее 4 г/дм<sup>3</sup>;
- массовая концентрация остаточного экстракта в сидрах (за исключением игристых) должна быть не менее 10,0 г/дм<sup>3</sup>, в игристых сидрах – не менее 12 г/дм<sup>1</sup>;
- массовая концентрация летучих кислот, в пересчете на уксусную кислоту, не более 1,20 г/дм<sup>3</sup>;
- давление двуокиси углерода в бутылке с газированным и игристым сидром должно быть не менее 250 кПа при температуре 20 °С. С газированным жемчужным и игристым жемчужным сидром – не менее 100 и не более 200 кПа при температуре 20 °С;
- массовая концентрация сорбиновой кислоты и ее солей, в пересчете на сорбиновую кислоту, не более 300 мг/дм<sup>3</sup>;
- массовая концентрация общего диоксида серы – не более 200 мг/дм<sup>3</sup> [3].

Сырье для изготовления яблочного сидра может быть трех видов: яблоки свежие, плодовой ферментированный яблочный виноматериал, сок концентрированный яблочный.

П. 5 ГОСТ'а 27572–2017 «Яблоки свежие для промышленной переработки. Технические условия», предъявляет следующие требования к качеству для первого и второго товарных сортов яблок: плоды должны быть здоровыми, целыми, свежими, чистыми, достаточно развывшимися, типичной для данного помологического сорта формы и окраски, без механических повреждений и повреждений сельскохозяйственными вредителями, без излишней наружной влажности, с плодоножкой и без нее.

Требования к виноматериалам закреплены в п. 4 межгосударственного стандарта ГОСТ 32027–2013 «Виноматериалы фруктовые (плодовые) сброженные и сброженно-спиртованные»: виноматериалы должны хорошо фильтроваться, не иметь осадка, обладать вкусом, цветом и ароматом, характерными для фруктов (плодов), из которых они изготовлены; объемная доля этилового спирта – не менее 5,0 и 8,5 %; массовая концентрация сахаров – не более 4,0 г/дм<sup>3</sup>, в пересчете на инвертный сахар; массовая концентрация летучих, нестойких кислот, в пересчете на уксусную кислоту, в виноматериалах – не более 1,30 г/дм<sup>3</sup>; массовая концентрация общего диоксида серы в виноматериалах – не более 200 мг/дм<sup>3</sup>.

В соответствии с требованиями современной нормативной документацией, сидр изготавливают из натурального яблочного сусла или восстановленного яблочного сока, с долей этилового спирта от 1,5 до 6 %.

Качественное производства сидра существенно выигрывает от понимания химического состава яблочного сока до начала брожения, а также контроля параметров в течение всего процесса производства сидра. Проведение анализа рекомендовано во время приема и обработки сырья, в ходе ферментации, после ферментации, во время созревания и перед розливом в бутылки.

Выбор дрожжей имеет основное значение для конечного качества сидра. Кроме обеспечения полного преобразования сахара в спирт, дрожжи оказывают благоприятное влияние на вкусо-ароматические свойства готового продукта.

Таким образом, в России повышение качества пищевых продуктов и обеспечения безопасности входит в число стратегических задач, обусловленных Правительством Российской Федерации [4]. Государственный контроль (надзор) за качеством и безопасностью пищевых продуктов возложен на Роспотребнадзор. Большое значение в области производства и оборота играет общественный и производственный контроль [5].

### **Библиографический список**

1. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <https://mcs.gov.ru/> (дата обращения: 22.11.2022).

2. Рынок сидра в России – 2022, 2021 (Анализ, обзор) [Электронный ресурс] URL: <https://alto-group.ru/otchet/rossija/1704-rynok-sidra-tekuschaya-situaciya-i-prognoz-2019-2023-gg.html> (дата обращения: 22.11.2022).

3. **Аникиенко, Т. И.** Новые международные стандарты в области качества и безопасности пищевых продуктов. – М. : Стандарты и качество, 2020. – № 7. – С. 40–44.

4. **Аникиенко, Т. И.** Контроль и повышение качества пищевой продукции. Монография. – М. : ООО «СамПолиграфист», 2022. – 215 с.

5. **Аникиенко, Т. И.** Правила обязательного подтверждения соответствия продукции / Т. И. Аникиенко, К. В. Михайлова, С. В. Купцова. Учебное пособие. – М. : ООО «СамПолиграфист», 2021. – 84 с.

## **ТВОРОЖНЫЙ ПРОДУКТ С ДОБАВЛЕНИЕМ СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ С ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИМИ ДЕЙСТВИЯМИ**

*Волобоева Екатерина Андреевна, студентка технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева»,  
e-mail: voloboeva377ekaterina@gmail.com*

*Научный руководитель – Дунченко Нина Ивановна, д.т.н., профессор, заведующая кафедрой управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева*

***Аннотация.** В данной статье рассматриваются статистические данные творожного продукта, а так же лечебно-профилактические действия данного продукта с добавлением сывороточных белков.*

***Ключевые слова:** творожный продукт, сывороточные белки, здоровое питание, лечебно-профилактические действия.*

В настоящее время человечеству все тяжелее за счет традиционного питания снабжать свой организм важными для потребности биологически активными компонентами, так необходимые для поддержания жизнедеятельности.

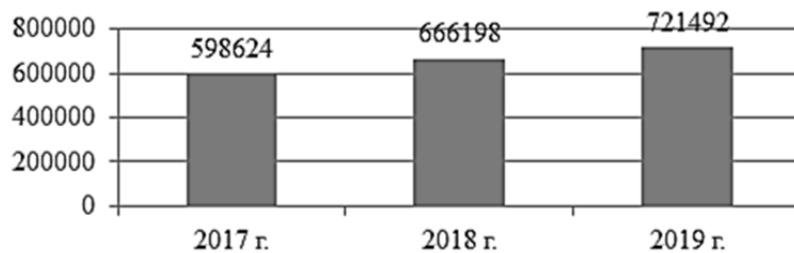
По этой причине в пищевой промышленности, особенно молочного направления на сегодняшний день считается одна из главных разработок – исследование функциональных и обогащенных продуктов.

Экспертами были отмечены основные возможные актуальные направления на ближайшее будущее. К ним можно отнести, как классические, так и новейшие технологии, включающие в себя: производства пробиотических микроорганизмов и функциональных продуктов питания, в том числе и продукты, произведенные на базе вторичных продуктов переработки пищевого сырья. Сведения биотехнологии могут помочь усовершенствовать питание людей, а также уберечь их с разных болезней.

Творожный продукт – молокосодержащий продукт, которым по статистике населения страны больше предпочитают люди, занимающиеся здоровым образом жизни.

В связи с этим, продажа творожной продукции в 2020 году в стране составили 575 тыс. т. За последние годы уровень продаж творога и творожной продукции оставался устойчивым из-за своей популярности среди потребителей, так как данный продукт обладает множеством полезных свойств, необходимым организму и характеризуется доступной ценой [2].

Из статистических данных было выявлено, что объем рынка творога и продуктов его переработки в России увеличился с 60 тыс. т в 2017 году до 72 тыс. т в 2019 году, что составило 69 % отечественного рынка творога и продуктов его переработки [1].



**Рисунок 1 – Динамика рынка творога и творожных продуктов России за 2017–2019 гг., т**

Экспертами было доказано, что белок творога гораздо легче переваривается организмом, чем любой другой белок животного происхождения, такой как рыбная продукция, мясная продукция, а особенно белок молока. Кроме всего вышесказанного, продукт творожного происхождения богат в содержании аминокислот, таких как лизин и метионин, необходимые для здоровья человека. На сегодняшний день, продукты творожного происхождения с внесением различных добавок являются наиболее популярным продуктом среди потребителей, которые следят за здоровым питанием, так как они передают данной продукции более улучшенные органолептические, физико-химические качества [2].

Для обогащения творожного продукта в качестве функционального пищевого ингредиента были взяты сывороточные белки.

Сывороточные белки можно использовать как сырье для производства продукции лечено-профилактического назначения, так как данный продукт обладает высококачественными биологическими свойствами, так как содержит жизненно необходимые аминокислоты. Биологическая ценность сывороточного белка преобладает над ценностью белка куриного яйца, так как для покрытия суточной потребности человека в незаменимых аминокислотах требуется 28,4 г общего белка коровьего молока, 17,4 г яичного и 14,5 г сывороточного белка в нативном состоянии [3].

По химическому составу сывороточные белки богаты витамином С, макроэлементами и микронутриентами, необходимые для поддержания здоровья (таблица 1).

К полезным свойствам сывороточных белков можно отнести:

- сохранение мышечную массу, являясь источником биодоступных аминокислот и цистеина;
- участие в поддержании нормального артериального давления;
- поддержание здоровья сосудистой системы [4].

Высококачественный сывороточный белок богат лейцином, особенно по сравнению с обычными пищевыми источниками. Лейцин влияет на синтез белка в организме и стимулирует рост мышц. В сывороточных белках содержится конъюгированная линолевая кислота (омега-6 жирная кислота), которая снижает чувство голода, содействует расщеплению жиров и снижает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, атеросклероза [3, 4].

**Таблица 1 – Химический состав сывороточных белков**

Нутриент	Количество	Норма**
Калорийность, ккал	100	1684
Белки, г	19	76
Жиры, г	2	56
Углеводы, г	1	219
Пищевые волокна, г	1	20
Витамины		
Витамин С (аскорбиновая кислота), мг	115	90
Микроэлементы		
Калий, К, мг	110	2500
Кальций, Са, мг	120	1000
Магний, Mg, мг	16	400
Натрий, Na, мг	50	1300
Фосфор, Р, мг	110	800
Железо, Fe, мг	0,38	18
Стероиды (стерины)		
Холестерин, мг	60	max 300
Насыщенные жирные кислоты		
Насыщенные жирные кислоты, мг	1,5	max 18,7

Итак, сывороточные белки нужны в потреблении в пищу, так как они богаты элементами, необходимыми для поддержания здоровья.

Таким образом, обогащая творожный продукт сывороточными белками мы способствуем улучшению его профилактических свойств, что позволит людям с сердечно-сосудистыми заболеваниями, атеросклерозом, остеопорозом, а также с иммунодефицитом пользоваться данным продуктом в качестве предупредительных действий. Помимо этого, данным продуктам могут пользоваться категории людей, поддерживающие свой здоровый образ жизни, что столь актуально в наше время.

#### **Библиографический список**

1. **Альхамова, Г. К.** Перспективы развития рынка творожных продуктов с функциональными свойствами / Г. К. Альхамова // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 5. – С. 60.
2. **Абросимов, М. А.** Потребление молока и молочных продуктов / М. А. Абросимов // Молочная промышленность. – 2019. – № 3. – С. 44–46.
3. **Витушкина, М. А.** Сывороточные белки молока и молочной продукции / М. А. Витушкина, М. А. Дулепова // Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ». – 2020. – № 8 (29), – Т.5 – С. 51–58.
4. **Молчанова, О. В.** Значение потребления белка в профилактике ожирения, артериальной гипертензии и рака молочной железы / О. В. Молчанова, Г. Ф. Андреева // Профилактическая медицина. – 2015. – 18(1). – С. 46-53.

## ПОСТРОЕНИЕ МАТРИЦЫ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ТРЕБОВАНИЙ К КАЧЕСТВУ ВАРЕННЫХ КОЛБАС

*Новикова Полина Павловна, студентка 4 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: praskovei20674@gmail.com*

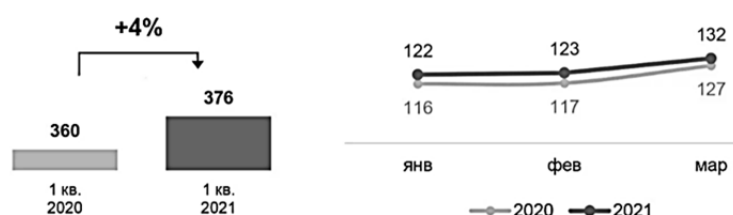
*Научный руководитель – Купцова Светлана Вячеславовна, к.т.н., доцент, доцент кафедры управления качеством и товароведение продукции, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: skuptsova@rgau-msha.ru*

**Аннотация.** В статье представлены результаты опроса потребителей к качеству вареной колбасы разных производителей, построена матрица потребительских требований к качеству вареных колбас.  
**Ключевые слова:** колбаса вареная, потребитель, опрос, показатель, предпочтение, потребность, матрица.

Независимо от экономической ситуации и покупательской способности, самым покупаемым видом колбасных изделий являются вареные колбасные изделия.

Рынок мясных продуктов в РФ имеет свои особенности развития и становления. На сегодняшний день можно уверенно сказать, что вареные колбасные изделия занимают первое место, так как пользуются повышенным спросом у населения нашей страны. Именно их предпочитают покупать.

Представленные статистические данные Министерства сельского хозяйства дают возможность предположить, что в 1 квартале 2021 г. рынок вареных колбас прибавил 4 % и продолжает набирать обороты. Поэтому у данного направления есть потенциал роста вверх в будущем в России рисунок 1.



**Рисунок 1 – Производство вареных колбас в 2020–2021 годы, тыс. т**

Вареная колбаса – это вареное колбасное изделие различной (цилиндрической или овальной) формы, диаметром или поперечным размером более 44 мм (до 44 мм), предназначенное для употребления в пищу преимущественно без тепловой обработки.

Размер импорта колбасных изделий в 2021 году составил около 2 % от общего рынка. Наибольшая часть в импорте этой группы занимает именно вареная колбаса более 40 %.

Мнение потребителя – основополагающее звено в создании и улучшении продукта. Для того, чтобы повысить конкурентоспособность продукта было проведено исследование, которое поможет выявить предпочтения потребителей и их важность в продукте.

На первом этапе исследования был проведен независимый опрос, для которого были выбраны 3 вида вареной колбасы торговой сети «Пятерочка» таблица 1.

**Таблица 1 – Состав образцов колбасы вареной докторской**

№ п/п	Наименование колбасы вареной докторской	Состав продукта
1	Колбаса вареная докторская «КампоМос»	Состав: свинина, говядина, вода, меланж яичный жидкий, сухое обезжиренное молоко, посолочно-нитритная смесь (соль, фиксатор окраски нитрит натрия), декстроза, стабилизаторы (дигидропирофосфат натрия, гексафосфат натрия), регулятор кислотности (трифосфат натрия, диацетат натрия, цитрат натрия), пряности, антиокислитель (октилгаллат), усилитель вкуса и аромата (глутамат натрия)
2	Колбаса вареная докторская АО мясокOMBинат «Клинский»	Состав: свинина, говядина, вода, меланж яичный, молоко сухое, посолочная смесь (соль, фиксатор окраски нитрит натрия), мускатный орех, регулятор кислотности дигидропирофосфат натрия, трифосфат натрия, цитрат натрия, антиокислитель аскорбат натрия, усилитель вкуса и аромата глутамат натрия
3	Колбаса вареная докторская «Мираторг»	Состав: свинина, говядина, вода, продукт яичный, сухое обезжиренное молоко, посолочно-нитритная смесь (соль фиксатор окраски нитрит натрия), регуляторы кислотности (дигидропирофосфат натрия, пирофосфат калия), сахар, пряности (орех мускатный молотый), усилитель вкуса и аромата (глутамат натрия), антиокислитель

Респонденты высказали следующее мнение по качеству вареной колбасы, которые отражены в таблице 2.

**Таблица 2 – Результаты опроса респондентов**

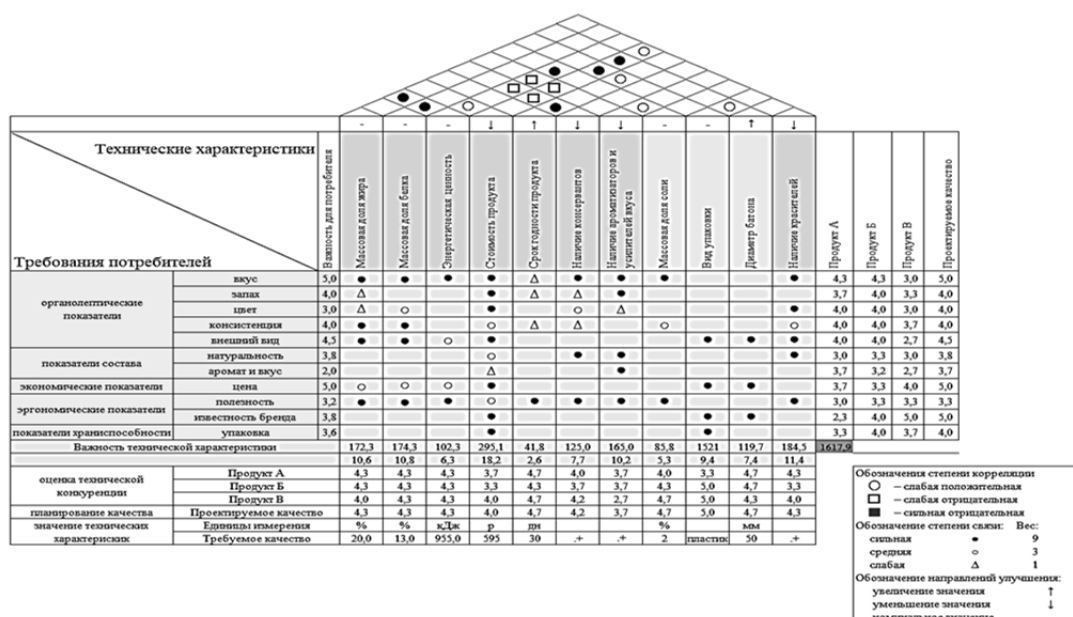
Показатели потребительских предпочтений	Ответы респондентов								
	1			2			3		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Внешний вид	4	4	3	3	3	2	5	5	3
Цвет	4	4	4	3	3	2	5	5	3
Запах	4	3	4	3	4	3	4	5	3
Вкус	4	4	3	4	4	3	5	5	3
Консистенция	3	3	3	4	3	3	5	5	5
Натуральность	3	4	3	3	2	3	3	3	5
Полезность	2	4	3	4	3	4	3	3	3
Цена	4	4	4	4	4	3	3	4	5
Известность бренда	3	4	5	1	5	5	3	5	5
Массовая доля жира	4	4	3	5	5	5	4	4	4
Массовая доля белка	4	4	4	5	5	5	4	4	4



Автором получены следующие результаты: образец № 1 – колбаса вареная докторская «КампоМос» набрал наибольшее количество баллов, что позволяет сделать вывод о высоком качестве продукта. Данный продукт пользовался у респондентов наибольшим спросом. Образец под № 2 – колбаса вареная докторская АО мясокомбинат «Клинский» набрал наименьшее количество баллов, так как показал наименьшие результаты по внешнему виду, вкусу и составу продукта. По итогам опроса были выявлены важные для потребителя показатели, выяснили какие компоненты нуждаются в изменениях или дополнениях и определили степень их важности. Эксперты оценили количественно измеряемые показатели качества и, основываясь на данных лабораторных исследований, установили целевые данные всех необходимых показателей качества вареных колбас не забывая, учитывать и мнение потребителей.

Проанализировав полученные данные из социологического опроса, предполагается построить матрицу потребительских требований к качеству вареных колбас. С этой целью экспертам необходимо провести корреляцию показателей предпочтений респондентов и количественно измеряемых показателей качества и безопасности продукта.

На рисунке 2 представлена матрица потребительских требований к качеству вареных колбас.



**Рисунок 2 – Матрица потребительских требований к качеству вареных колбас**

Построенная матрица потребительских требований к качеству вареной колбасы «Дом качества» позволит улучшить или разработать новую продукцию согласно всем предпочтениям потребителей, соблюдая показатели ГОСТ 23670–2019 «Изделия колбасные вареные мясные. Технические условия».

## Библиографический список

1. ГОСТ 23670–2019. Изделия колбасные вареные мясные. Технические условия.
2. **Дунченко, Н. И.** Квалиметрия: учебное пособие / Н. И. Дунченко, В. С. Янковская. – М. , 2019. – 116 с.
3. **Дунченко, Н. И.** Современные методы исследования показателей качества сельскохозяйственного сырья и продовольствия: Практикум / Н. И. Дунченко, Е. С. Волошина, С. В. Купцова, К. В. Михайлова. – М. : Издательство Франтера, 2020. – 78 с. – ISBN 978-5-94009-171-4.
4. **Купцова, С. В.** Применение новых инструментов качества для оценки показателей качества продукции // В Сб. : Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Создание национальной системы управления качеством пищевой продукции / Сборник научных трудов. 2016. – С. 241–244.
5. **Рогов, И. А.** Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов / И. А. Рогов, Н. И. Дунченко, В. М. Позняковский, А. В. Бердугина, С. В. Купцова. – Новосибирск , 2007.

**СЕКЦИЯ № 2**  
**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ**  
**ПЛОДООВОЩНОЙ И РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ**  
**ПРОДУКЦИИ**

УДК 637.5

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ НАПИТКИ НА ОСНОВЕ**  
**БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**  
**РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

*Ушхо Салим Касимович, студент 2 курса биотехнологического факультета,  
ФГБОУ ВО ДонГАУ*

*Научный руководитель – Алексеев Андрей Леонидович, доктор биологических  
наук, профессор, профессор кафедры пищевых технологий  
ФГБОУ ВО ДонГАУ, e-mail: cersei@mail.ru*

***Аннотация.** Преимущества напитков на основе растительного сырья для профилактических целей обусловлены высокой биоактивностью и биодоступностью содержащихся в напитках эссенциальных компонентов питания. В статье представлена рецептура функциональных напитков седативного направления на основе натурального растительного сырья.*

***Ключевые слова:** биологически активные вещества растительного происхождения, душица, мята, сокосодержащий напиток, лечебные свойства.*

Новые требования к продуктам питания, тенденции здорового образа жизни поставили перед людьми задачу выбора полезного напитка не

столько для утоления жажды, сколько для улучшения общего самочувствия. Напитки являются неотъемлемой частью рациона питания современного человека, а также самой технологичной основой для создания новых видов функциональных продуктов [1].

Перспективным направлением в создании функциональных напитков остается применение настоев и экстрактов из отечественного растительного сырья, содержащего широкий спектр веществ различной фармакологической направленности. Растительные экстракты в составе напитков повышают тонус организма, адаптивные возможности нервной системы, устойчивость организма к неблагоприятным факторам окружающей среды [2].

Растения, обладая сложным химическим составом, оказывают благотворное терапевтическое влияние на организм человека, позволяют создавать продукты, обладающие общеукрепляющим и противовоспалительным действием, а также антиоксидантными свойствами.

Напитки-натурцевтики обладают выраженной биологической активностью за счет обогащения их витаминами, макроэлементами, фосфолипидами, незаменимыми жирными кислотами и другими компонентами.

Натуральное растительное сырье позволяет создавать напитки широкого спектра воздействия на организм человека: тонизирующие, антистрессовые, диетические, диабетические, улучшающие работу сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта и др. Кроме удовлетворения потребности организма в жидкости, напитки на пряно-ароматическом сырье обеспечивают его некоторыми биологическими активными веществами для нормальной жизнедеятельности [3].

Исследования проведены на базе кафедры технологии пищевых технологий «Донского государственного аграрного университета». Цель исследований - разработка технологии функциональных напитков на основе натурального растительного сырья. Были изучены лечебные свойства и химический состав растений зоны Северного Кавказа: мята перечная и душица обыкновенная.

Мята перечная (*Mentha piperita*) – многолетнее травянистое растение с прямостоячими четырехгранными стеблями высотой до 100 см. В нашей стране насчитывается около 20 видов мяты. Действующим веществом мяты является эфирное масло; листья мяты, помимо эфирного масла, содержат каротин, геспериин, бетаин, урсоловую и олеаноловую кислоты; микроэлементы: медь, марганец, стронций и др. [4].

Душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.). Всего насчитывается около 20 видов этого многолетнего, травянистого, растения из семейства губоцветных. В России произрастает 3 вида душицы. Она содержит красящие и дубильные вещества, сравнительно высокий процент эфирного масла (до 1,2 %), содержащего фенолы (тимол и карвакрол), сесквитерпены, свободные спирты (до 15 %), геранилацетат. Душица имеет высокое содержание витамина С – 565 мг % в листьях, около 170 мг % в цветках и

около 60 мг % в стеблях. Семена содержат до 28 мг % жирного масла [5].  
Химический состав растений представлен в таблице 1.

**Таблица 1 – Химический состав растений (на 100 г)**

Показатель	Душица обыкновенная	Мята перечная
Моно- и дисахариды, г	4	6
Зола, г	1	1,76
Крахмал, г	0,5	0,7
Вода, г	90	78,65
Органические кислоты, г	0,1	0,2
Пищевые волокна, г	0,5	8
Натрий, мг	70	31
Калий, мг	260	569
Фосфор, мг	50	73
Магний, мг	30	80
Кальций, мг	40	243
Йод, мкг	9	11
Железо, мг	0,5	5,08

Эфирные масла мяты и травы душицы ограничивают чрезмерные процессы гнилостного брожения в желудочно-кишечном тракте, усиливают секрецию пищеварительных желез, тем самым предотвращая всасывание токсичных и радиоактивных веществ.

В результате разработана рецептура функциональных сокодержащих напитков с добавлением биологически активных веществ растительного происхождения. В качестве сокодержащей основы использовали яблочный сок. Основное сырье для ароматизации напитков – мята перечная и душица.

Седативный напиток из душицы: 1 л яблочного сока; 1,5 ст. сахарного песка; 1 ст. воды; 1/2 стакана травы душицы. Воду вскипятили, залили ей душицу. Смесь закрыли крышкой и дали настояться в течение 10...15 мин, затем процедили. Добавили в настой сахар и яблочный сок.

Употребление напитка из душицы благотворно влияет и на центральную нервную систему, успокаивая ее, и делая более устойчивой к различным раздражителям. Кроме этого, душица – прекрасный природный антисептик и антибиотик, она способна уничтожать микробы, которые не поддаются даже самым сильным препаратам.

Напиток из мяты с соком: 10 г сушеной мяты, 1000 мл воды, 120 г сахара. Приготовление мяту заливаем водой и доводим до кипения. Варим 3...6 мин на слабом огне с закрытой крышкой. Затем процеживаем настой, добавляем в него сахар и размешиваем. Снова варим около 3...4 мин, а после охлаждаем. Для приготовления напитка потребуется на 1 л: 800 мл напитка из мяты, 200 мл яблочного сока.

Напиток из мяты благотворно влияет на весь организм. В первую очередь восстанавливается нервная система, помогает расслабиться после тяжелого дня. Полезные свойства способствуют лучшей концентрации внимания, улучшению работы головного мозга. Улучшается аппетит, процесс переваривания пищи, стимулируется секреция желудочного сока. Заявленный продукт изготавливается на основе отечественного экологически чистого сырья, соответственно значительно дешевле импортных аналогов и является более привлекательным для различных слоев населения.

### **Библиографический список**

1. **Айрапетян, А. А.** Разработка обогащенного функционального напитка на основе плодоовощного сырья / А. А. Айрапетян, В. И. Манжесов // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2020. – № 1. – С. 97–103.

2. **Шленская, Т. В.** Технология напитков из лекарственного сырья функционального назначения / Т. В. Шленская, М. П. Могильный, А. М. Могильный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2015. – № 1. – С. 195–202.

3. **Едилов, А. Б.** Исследование и подбор основного сырья для напитка функционального назначения / А. Б. Едилов, Е. Ф. Красноперова // Вестник инновационного евразийского университета. – 2018. – № 1. – С. 53–56.

4. **Шуваева Т. П.** Сорт мяты перечной Розовская Арома / Т. П. Шуваева, И. В. Гайтотина, С. В. Зеленцов [и др.] // Масличные культуры. – 2022. – № 1(189). – С. 92–96.

5. **Кучменко, Т. А.** Изучение состава экстрактов пряных трав в процессе сушки / Т. А. Кучменко, М. К. Абрамян // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2022. – № 1. – С. 93–98.

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БЕЛЫХ ВИН НА ИНКЕРМАНСКОМ ЗАВОДЕ МАРОЧНЫХ ВИН**

*Куделя Екатерина Ильинична, студентка 3 курса технологического института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: e.kudelya@yandex.ru*

*Давыдкина Виктория Александровна, студентка 3 курса технологического института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА К. А. Тимирязева, e-mail: crisonova@yandex.ru*

*Научный руководитель – Осмоловский Павел Дмитриевич, старший преподаватель кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: Pavel.osmolovski@mail.ru*

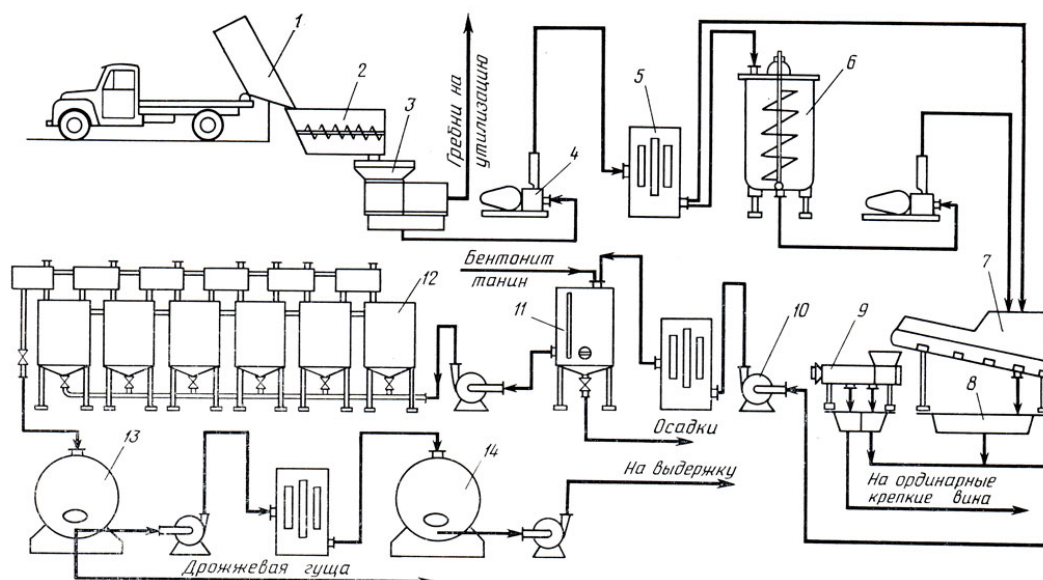
***Аннотация.** В работе представлен анализ используемого оборудования при производстве белых сухих вин на Инкерманском заводе марочных вин и оценка влияния новейшего оборудования на качество и объем производимой продукции.*

***Ключевые слова:** белое вино, сорта, мощность производства, оборудование.*

На Российском рынке со временем уменьшается количество зарубежных вин и на первое место выходят вина местных производителей. Большую часть на прилавках составляет продукция таких крупных агрохолдингов как Инкерманский завод марочных вин, Золотая балка, Мас-сандра.

Вино – всеми признанный продукт интеллектуальной деятельности человека и в этом смысле особенно высоко ценятся белые столовые сухие виноматериалы – виноматериалы, полученные путем полного сбраживания виноградного сусла без добавления спирта. Белые столовые сухие вина производят из одного или нескольких белых сортов винограда, а также из красных сортов с неокрашенным соком путем переработки их по белому способу [1]. «Инкерман» является одним из немногих производств полного цикла – от лозы до бутылки. Завод марочных вин располагает 3200 га виноградников, большую часть которых занимают белые сорта винограда, такие как Ркацителли, Рислинг рейнский, Шардоне, Мускат янтарный, Пино Гри, Пино Блан. Завод оснащен новейшим оборудованием и способен за сезон принять и переработать 12 000 т винограда. Белое вино перед попаданием на прилавок проходит длинный путь. Основными составляющими на линии производства вина являются Бункер питатель, в который посту-

пает привозимый виноград, гребнеотделяющий вал, где происходит отделение ягод от гребней, мембранный пресс, использующийся для отделения мякоти от кожицы и косточек, флотационные установки для очистки сусла и резервуары для брожения и хранения вин [2].



**Рисунок 1 – Технологическая схема производства белых столовых вин**

Все установки полностью автоматизированы и управляются с помощью общего пульта. Сотрудник с помощью пульта имеет возможность регулировать температуру в резервуарах для брожения и запускать или останавливать работу нужного оборудования.

Несмотря на автоматизацию, на «Инкерман» достаточно рабочих мест, большинство которых расположены в цехе розлива. По сравнению с Массандрой, цех розлива менее автоматизирован и нужно присутствие людей, для работы на бракераже, упаковке готовой продукции в коробки. В 2019 году, Массандра установила роботизированный комплекс для автоматизированной укладки, упаковки и транспортировки готовой продукции. Это позволило заменить 30 рабочих мест. На Инкерманском заводе марочных вин большая часть автоматизированного оборудования расположена на площадке первичного виноделия, что упрощает процесс приема винограда и подготовка виноматериала к брожению. В дальнейших планах развития стоит автоматизация двух производственных площадок, открытие новых цехов, благодаря которым количество рабочих мест не будет сокращено.

Используя новые автоматизированные линии, Инкерманский завод марочных вин, при производстве вин, несет меньшие производственные потери – уменьшается количество бракованных ягод при прессовании, уменьшается брак продукции при розливе, что позволяет увеличить количество качественной выпускаемой продукции и увеличивает доверие потребителей к производителю.



Таким образом, Инкерманский завод марочных вин занимает одно из первых мест среди отечественных производителей белых столовых вин. За год, производство может произвести до 13 000 000 бутылок качественного вина. Современное оборудование позволяет увеличить количество выпускаемой продукции, не затрачивая дополнительных мощностей. В планах развития производства стоят большие задачи по увеличению объема производства и расширению ассортимента не только на полуострове, но и за его пределами, для привлечения новых потребителей.

### **Библиографический список**

1. **Андреев, В. В.** Справочник по виноделию / В. В. Андреев, Г. А. Жданович, И. С. Коган [и др.]; Под ред. В. М. Малтабара и Э. М. Шприцмана. – М. : Пищевая промышленность, 1973. – 210 с.
2. Технологические правила виноделия. В 2 т. / Под ред. Г. Г. Валуйко и В. А. Загоруйко. – Симферополь : Таврида, 2006. – Том 1: Общие положения. Тихие вина. – 488 с.

## СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СОКА С ВОЗВРАТОМ КОЖУРЫ В МЕЗГУ

**Рябова Яна Денисовна**, студентка 4 курса института технологического, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: ryabovayanaazzz@gmail.com

**Арцимович Анна Алексеевна**, студентка 4 курса института технологического, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: LavandaMiun@yandex.ru

**Научный руководитель – Гаспарян Шаген Вазгенович**, к.с.-х.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: Schagen2010@yandex.ru

***Аннотация.** Разработан способ производства фруктово-овощных соков, при котором плоды измельчают до получения мезги, а затем в нее добавляют компоненты кожуры. Благодаря высокому содержанию пищевых волокон в кожуре, улучшается структура мезги, образуются дренажные ходы, что приводит к облегчению выхода сока во время прессования. Кроме того, используемый прием способствует дополнительному обогащению вкусоароматическими и биологически-активными веществами соковой продукции.*

***Ключевые слова:** технология соков, измельчение кожуры, отжим.*

Помимо свежих фруктов и овощей, соковая продукция обеспечивает организм человека необходимыми витаминами, минеральными веществами, органическими кислотами, полифенолами и другими микро- и макро-нутриентами, которые требуются для нормальной жизнедеятельности человека, и являются важным продуктом питания [2].

Согласно нормативной документации, сок – это жидкий пищевой продукт, полученный из свежих фруктов или овощей, изготовленный при помощи физического воздействия (прессования) на части сырья. По виду сырья соки могут быть однокомпонентными или смешанными (из нескольких видов различного сырья). Различают фруктовые, овощные, фруктово-овощные, овоще-фруктовые соки, соки с добавлением ягод. По способу получения они могут быть осветленными, с мякотью и неосветленными. Актуальным направлением в производстве соковой продукции является изготовление соков с добавлением функциональных ингредиентов, повышающих биологическую ценность продукции в виду большого содержания в своем составе витаминов, минеральных веществ и других полезных компонентов.

На российском рынке безалкогольных напитков, соковая продукция занимает третье место после сладких газированных напитков, почти на одном уровне с бутилированной водой [1].

Несмотря на то, что уровень потребления соков в России ниже, чем в европейских странах, с 2000 года потребление этого продукта постепенно увеличивается. Например, потребление сока на человека увеличилось с 5 литров в 2000 году до 22 литров в 2015 году и продолжает расти. Причем в ходе анализа рынка соковой продукции было выявлено, что чем старше человек, тем больше он отдает предпочтение сокам. Наиболее востребована соковая продукция среди потребителей в возрасте от 30 до 40 лет, менее она востребована потребителями в возрасте от 25 до 30 лет.

В последнее время растет тенденция к здоровому питанию и потребители отдают предпочтение продуктам питания из натурального сырья. В соответствии с этим актуальность работы заключается в изготовлении фруктовых и овощных соков без использования синтетических пищевых добавок.

Мы разработали процесс производства фруктовых и овощных соков. Суть процедуры заключается в получении фруктовых или овощных соков, в ходе которой плоды измельчают до получения мякоти, из полученной мякоти извлекают сок. Измельчение плодов и получение сока проводится по классической технологии производства соков. Данный метод производства отличается тем, что перед отжимом сока в мезгу добавляют частицы измельченной кожуры того же или другого вида фруктов.

Стоит отметить тот факт, что при изготовлении сока многие производители используют ферментные препараты, будь то пектиназы, целлюлазы, гемицеллюлазы, протеиназы, амилазы. Эти ферменты вызывают разжижение твердых частиц, содержащихся в мезге. При этом ухудшается структура мякоти, так как попытки улучшить вкус сока удаляют из измельченной массы твердые вещества. К этим веществам относятся косточки, кожура, семечки, черенки. Разработанный процесс основан на улучшении качества мезги при отжиге фруктового сока. Кроме того, данный способ предполагает возможное производство соков без добавления ферментов, так как частицы кожуры, добавленные в измельченную мезгу, способствуют увеличению выхода сока при прессовании. Это удешевит производства соковой продукции, так как при ее изготовлении не будут использоваться ферментные препараты.

Суть разработанного способа заключается в процессе получения сока из фруктов или овощей, в ходе которого плоды измельчают до получения мякоти, из полученной мякоти выделяют сок, после чего к мякоти добавляют измельченную кожуру и снова выделяют сок с помощью прессования. После того, как сок отжат, его можно подвергнуть термической обработке.

Качество мезги, из которой отжимается сок, повышается за счет добавления в нее частиц измельченной кожуры. Благодаря высокому содержанию пищевых волокон в кожуре, улучшается структура мезги, образуются дренажные ходы, что приводит к облегчению выхода сока во время прессования. При этом, если производитель соковой продукции все же будет использовать ферментные препараты с целью увеличения выхода сока, добавление измельченной кожуры в мякоть также повысит процент выхода сока в совокупности с ферментами.

Таким образом, в ходе разработанного способа производства соковой продукции была выявлена возможность добавления измельченной кожуры в протертую плодовую мезгу, как с добавлением, так и без добавления ферментных препаратов. Измельченные частицы кожуры не имеют вкуса, придающего отрицательные свойства готовому продукту. Кроме того, добавление измельченных частиц кожуры в мезгу способствует обогащению сока биологически полезными веществами, находящимися в кожуре [3].

### **Библиографический список**

1. **Позняковский, В. М.** Рынок соков: современное состояние, тенденции развития / В. М. Позняковский, Д. С. Сяглов, Т. Ф. Киселева // Пиво и напитки. – 2019. – № 6.

2. **Преснякова, О. П.** Проблемы производства и потребления соков / О.П. Преснякова // Пиво и напитки. – 2018. - № 6. – С. 4-5.

3. Способ получения фруктовых и овощных соков // Патент России № 2264138. Бюл. № 32. / Гюнневиг В., Пекорони С.

## АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ РЫНКА ПИВА В РОССИИ

**Радченко Лилия Сергеевна**, студентка 3 курса технологического института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: rdchnk99@gmail.com

**Долгова Вероника Эдуардовна**, студентка 4 курса технологического института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: dolgova-veronika@mail.ru

**Научный руководитель – Масловский Сергей Александрович**, к.с.-х.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: Maslowskij@rgau-msha.ru

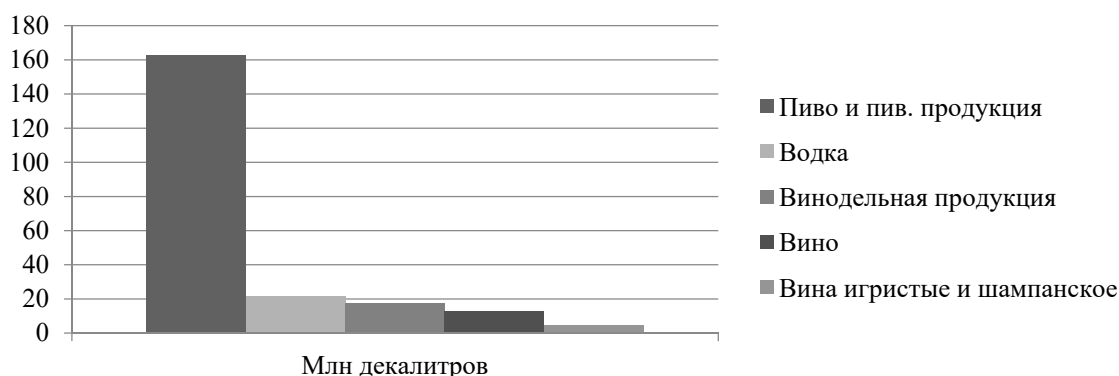
**Аннотация.** В данной статье исследовано значение и размер рынка пива для Российской Федерации. Проанализирована динамика цен на пиво, количество потребляемого пива на человека.

**Ключевые слова:** пиво, рынок пива, потребление, цена.

**Пиво** – это популярный освежающий слабоалкогольный напиток, с довольно горьким, но приятным вкусом и с характерным хмелевым ароматом, который в процессе брожения насыщается диоксидом углерода [1].

Для того чтобы проанализировать Российский рынок пивной продукции нужно найти какое же место пивная продукция занимает среди других алкогольных напитков.

Исходя из данных Росстата в рынке алкогольной продукции на апрель 2022 года пиво и пивная продукция занимает первое место, а товарооборот этих продуктов составляет свыше 162,5 млрд литров пива (более 73 %), при общем объеме в 222 млрд литров алкоголя. Товарооборот в России, по состоянию на апрель 2022 года представлен на рисунке 1 [2].



**Рисунок 1 – Продажа алкогольных напитков населению РФ на апрель 2022 года**

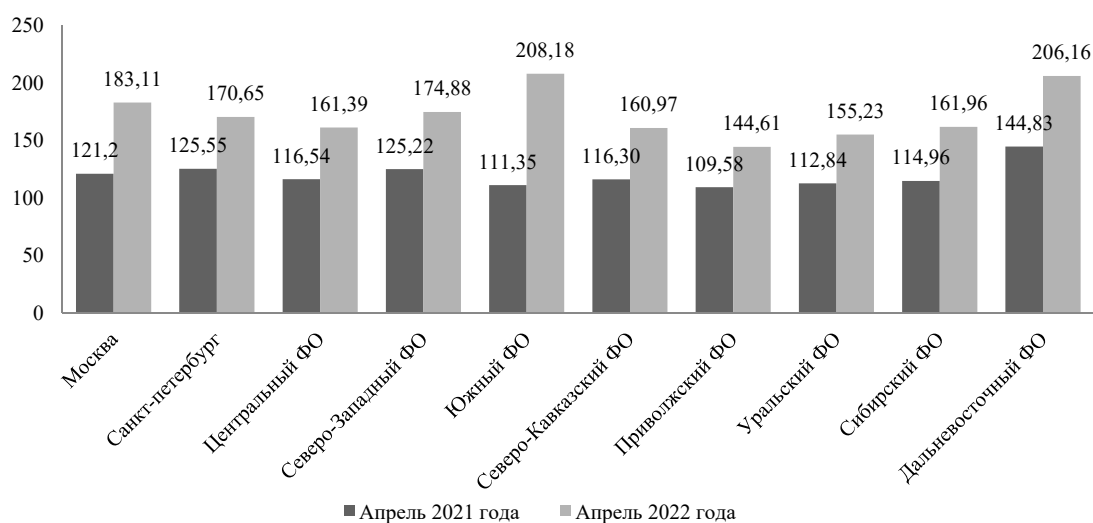
**Потребность в продукции, производимой внутри РФ.** Динамика пивной продукции, которая ввозилась за счет импорта в РФ резко замедлилась: так натуральные продажи пива и пивной продукции в марте 2022 сократились на 9,5 % в сравнении с мартом 2022 года, в апреле продажи упали еще более значительно – до 30,7 %. Также сократилась и доля импортных товаров в продажах категории: если в январе 2022 года доля импортируемой продукции составляла до 6,2 %, то к апрелю данный показатель снизился до 3,8 %.

Из-за сокращения продаж пивной продукции произошло перераспределение долей сегментов, а свободное место на прилавках магазинов заняли товары местного производства.

**Скудность ассортимента.** Сокращение поставок, уход части иностранных изготовителей и трудности в логистике привели к тому, что расширение ассортимента, характерный для категории пива в предыдущие периоды, сменился на противоположный. Если раньше ассортимент пивной продукции ежегодно расширялся за счет импортного и лицензированного пива, то к апрелю 2022 года сокращение продаж импортных брендов напрямую отразилось на разнообразии выбора пива, представленных на прилавках магазинов, а расширение ассортимента в пиве, импортного производства, замедлилось с 18 до 5 %.

**Перераспределение ценовых сегментов.** Продажи высокого ценового сегмента за апрель месяц замедлились с 9,9 % (в среднем за год) до – 4,4 %. Одновременно с этим, пиво, из низкого ценового сегмента, ускорилось в апреле в несколько раз (с 2,7 до 6,9 %) в натуральном выражении, а динамика среднего ценового сегмента выросла незначительно до 4,4 %, по сравнению со средним показателем за год в 3,8 % [5].

**Динамика цен на пиво в России.** По данным Росстата потребительская цена за литр в период апреля 2021 года и апреля 2022 тоже показала значительные изменения, что показано на рисунке 2 [3, 4].



**Рисунок 2 – Сравнительная динамика цен за литр пива по данным Росстата за апрель 2021 года и апрель 2022 года**

Таким образом, можно сделать вывод об изменениях на рынке пива. В 2022 году в России: сократился импортный сегмент как в объемах, так и в ассортименте, рост местной и лицензионной продукции, перераспределение продаж по ценовым сегментам, а также изменение средней цены.

### **Библиографический список**

1. **Ермолаева, Г. А.** Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков / Г. А. Ермолаева, Р. А. Колчева. – М. : Академия, 2000. – 416 с.

2. Алкогольные напитки (рынок России) // Tadviser URL: <https://www.tadviser.ru/> (дата обращения: 29.11.2022).

3. Средние потребительские цены на отдельные виды товаров и услуг по Российской Федерации, федеральным округам, субъектам Российской Федерации и обследуемым городам (в 2021 г.). – Текст: электронный // <https://rosstat.gov.ru/> : [сайт]. – URL: (дата обращения: 29.11.2022).

4. Средние потребительские цены на отдельные виды товаров и услуг по Российской Федерации, федеральным округам, субъектам Российской Федерации и обследуемым городам (в 2022 г.). – Текст: электронный // <https://rosstat.gov.ru/> : [сайт]. – URL: (дата обращения: 29.11.2022).

5. Тренды индустрии: рынок пива. – Текст: электронный // <https://nielseniq.com> [сайт]. URL: <https://nielseniq.com/global/ru/insights/analysis/2022/trendy-industrii-rynok-piva/> (дата обращения: 29.11.2022).

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВАКУУМНОЙ И СУБЛИМАЦИОННОЙ СУШКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

*Киселева Анна Максимовна, студентка 4 курса технологического института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: kam16020@yandex.ru*

*Чижов Максим Сергеевич, студент 4 курса технологического института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: chizhov.maksim2015@yandex.ru*

*Защепенков Данила Валерьевич, студент 4 курса технологического института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: Zachshепенkov2001@mail.ru*

*Научный руководитель – Масловский Сергей Александрович, к.с.-х.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: Maslowskij@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** В данной работе представлен аналитический обзор литературных источников, затрагивающих вопросы технологий производства сушеной плодоовощной продукции. Проанализированы достоинства и недостатки конвективного, вакуумного и сублимационного способов сушки.*

***Ключевые слова:** плодоовощное сырье, сушка конвективная, вакуумная, сублимационная.*

Одним из перспективных направлений переработки плодоовощного сырья является создание сушеной продукции. Упомянутая ранее технология дает возможность произвести продукт, способный к длительному хранению без существенного снижения потребительских показателей, занимающий небольшое пространство и пригодный для транспортировки на длительные расстояния.

В основе принципа производства сублимированной продукции лежит принцип ксероанабиоза, суть которого заключается в понижении влажности овощей ниже 12...14 %, в плодах 15...25 % при которых жизнедеятельность практически прекращается [1].

Наиболее распространенным на данный момент способом сушки является конвективный, заключающийся в том, что подвод тепла к высушиваемому объекту осуществляется за счет конвективных потоков нагретого воздуха, выполняющего функции как теплоносителя, так и влагопоглотителя [2]. Используется сушка токами высокой и сверхвысокой частоты, а также их совмещение. К минусам данного способа следует отнести то, что воздействие высо-



ких температур приводит к распаду физиологически активных компонентов сырья, а также ухудшения их органолептических показателей, таких как окраска и консистенция.

В качестве перспективных технологий сушки, лишенных данных недостатков следует рассматривать вакуумный и сублимационный способы. Ее принцип заключается в дегидратации сырья в условиях вакуума (0,02...0,04 МПа) при температуре не выше 70 °С. Существуют разновидности данного способа сушки, предусматривающие поэтапное изменение температуры и степени разряжения, предварительную сублимацию сырья и др. [3].

К плюсам вакуумной сушки плодов и овощей следует отнести сохранение внешней привлекательности сырья, обеспечение высокого содержания витаминов, аминокислот, ферментов, структура готового продукта характеризуется высокой пористостью и гигроскопичностью и способностью к быстрой регидратации [4]. Перспективен данный метод обработки и при производстве специализированных мясорастительных продуктов при обеспечении температуры сушки ниже 50 °С [5].

Суть сублимационной сушки заключается в том, что высушиваемый материал замораживают, затем уменьшают давление во время его нагрева. При этом твердые частицы сублимируются в пар, который конденсируется в камере сублимации [6].

Сублимационная сушка достаточно широко применяется при производстве криопорошков из растительного сырья [7], высушивания жидких и пореобразных пищевых продуктов [9].

Сублимационная сушка превосходит вакуумную по скорости обезвоживания, позволяет получить более качественную продукцию, и обеспечить высокую степень сохраняемости физиологически активных компонентов при минимальном содержании влаги. К недостаткам данного способа следует отнести высокую энергозатратность данной технологии.

С целью снижения энергетических затрат рекомендуется использование низкотемпературной двухступенчатой вакуумной сушки, дающая возможность сохранить высокое качество получаемого продукта и снизить стоимость как минимум вдвое по сравнению с сублимационной сушкой. Для проведения процесса сублимационной сушки нужно соблюдать два обязательных условия: содержание основной части влаги в продукте (не менее 70 %) в твердом агрегатном состоянии; поддержание достаточной разницы парциальных давлений паров воды в продукте и окружающей среде. При двухступенчатой вакуумной сушке единственным условием является поддержание необходимого значения глубины вакуума для эффективности течения процесса [10].

### **Библиографический список**

1. Скрипников, Ю. Г. Оборудование предприятий по хранению и переработке плодов и овощей / Ю. Г. Скрипников, Э. С. Гореньков. – М. : Колос, 1993. – 336 с.

2. **Бочаров, В. А.** Оптимизация технологии сушки плодоовощного сырья / В. А. Бочаров // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2007. – № 1. – С. 72–77. – EDN KTMNTB.
3. Патент № 2636318 С1 Российская Федерация, МПК А23В 7/02, А23L 19/00. Способ вакуумной сушки плодов и ягод : № 2016132597 : заявл. 08.08.2016 : опубл. 22.11.2017 / З. Р. Тавасиева. – EDN XJXERN.
4. **Кольцов, Р. П.** Особенности вакуумной сушки плодов и овощей / Р. П. Кольцов, А. И. Иосифов, С. Ю. Щербаков // Наука и Образование. – 2022. – Т. 5. – № 2. – EDN MMVCYW.
5. **Каухчешвили, Н. Э.** Аспекты и перспективы развития технологии продуктов пониженной влажности / Н. Э. Каухчешвили, Т. П. Ниценко, Н. Н. Машкова // Холодильная техника. – 2019. – № 6. – С. 40–45. – EDN ZCGJRPQ.
6. Патент № 2191438 С2 Российская Федерация, МПК G21F 9/08, F26B 5/06, G21F 9/14. Способ сублимационной сушки материала (варианты) и сублимационная сушилка для сублимационной сушки материала (варианты) : № 97116034/06 : заявл. 18.09.1997 : опубл. 20.10.2002 / Н. В. Коппа, П. Стюарт, Э. Рензи ; заявитель ДЗЕ БОК ГРУП, ИНК., ДЗЕ РИДЖЕНТС ОФ ДЗЕ ЮНИВЕРСИТИ ОФ КАЛИФОРНИЯ. – EDN RVWONL.
7. **Яралиева, З. А.** Особенности технологии криопорошков из растительного сырья Республики Дагестан / З. А. Яралиева; ДагГТУ. – Краснодар : ООО «Издательский Дом – Юг», 2022. – 136 с. – ISBN 978-5-91718-683-2. – EDN QMVGOU.
8. Авторское свидетельство № 1692534 А1 СССР, МПК А23L 3/44. Способ сублимационной сушки концентрированных жидких пищевых продуктов : № 4767920 : заявл. 25.10.1989 : опубл. 23.11.1991 / О. Г. Комяков, И. А. Рейтблат, О. А. Филиппенко, А. О. Строганова ; заявитель Всесоюзный научно-исследовательский институт пищевого концентратной промышленности и специальной пищевой технологии. – EDN ERXIXV.
9. **Абдулхаликов, З. А.** Влияние продолжительности хранения шпоре капусты сублимационной сушки на качественные показатели готового продукта / З. А. Абдулхаликов, М. М. Омаров, Д. Д. Мирзабекова // Повышение качества и безопасности пищевых продуктов / Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции, Махачкала, 26–27 октября 2017 года / Дагестанский государственный технический университет. – Махачкала: ИП Овчинников Михаил Артурович (Типография Алеф), 2017. – С. 43–46. – EDN YOKTNN.
10. Инновационные технологии сушки растительного сырья / Ю. Г. Скрипников, М. и. А. Митрохин, Е. П. Ларионова [и др.] // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2012. – № 3(41). – С. 371–376. – EDN PCWEGP.

## ТЕМПЕРАТУРА СРЕДЫ КАК ФАКТОР, ВЛИЯЮЩИЙ НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПИВОВАРЕННЫХ ДРОЖЖЕЙ

*Салмина Дарья Алексеевна, студентка 2 курса магистратуры технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: salminadar@yandex.ru*

*Мельников Егор Константинович, студент 2 курса магистратуры технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: melnikov.egorr@yandex.ru*

*Научный руководитель – Масловский Сергей Александрович, к.с.-х.н., доцент, зав. кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, e-mail: maslowskij@rgau-msha.ru*

**Аннотация.** В статье представлен аналитический обзор по влиянию температуры сбраживания на жизнеспособность дрожжей рода *Saccharomyces*. Отмечены различия в температурных оптимумах штаммов дрожжей для верхового и низового брожения, а также особенности их реакции на отклонение температурного режима от оптимальных значений.

**Ключевые слова:** пиво, дрожжи, брожение, температура.

Пиво является одним из древнейших напитков. Данный продукт получают из пивоваренного солода, хмелепродуктов или хмеля и воды без применения или с применением зернопродуктов, сахаросодержащих продуктов в результате брожения пивного сусла [1].

Производство пива базируется на трех последовательных операциях, каждая из которых значительно влияет на качество готового продукта: образование ферментов в зерне в процессе солодоращения; переход крахмала в сахара под действием этих ферментов в процессе затирания; спиртовое брожение, вызванное деятельностью дрожжей рода *Saccharomyces*. Также имеет значение вносимый в сусло на этапе варки хмель, а также используемый штамм дрожжей при сбраживании сусла.

В процессе пивоварения выбор расы дрожжей имеет существенное значение, так как от этого зависят особенности технологического процесса и вкус пива [2]. Согласно классификации, основанной на свойствах флокуляции дрожжевых клеток, существует 2 типа пивоваренных дрожжей: верхового брожения (для эля) и низового брожения (для лагера). Пивные дрожжи первого типа сбраживаются при более высоких температурах (18...24 °С), в то время как пивные дрожжи второго типа более сбраживаются при более низких температурах (8...14 °С) [3].

На предприятиях нашей страны преимущественно используется технология холодного – низового брожения. Оно имеет ряд преимуществ: при низких температурах в пиве образуется меньше побочных продуктов, ухудшаю-

щих вкус, и легче соблюсти чистоту производства, так как низкие температуры подавляют развитие бактериальной микрофлоры [2].

Однако оптимальной для развития и увеличения численности дрожжевых клеток является температура 20 °С, при этом дрожжи очень чувствительны к скачкообразному понижению температуры, что может вызвать у них «температурный шок» [4]. Обратный эффект – повышение температуры – является причиной возрастания вероятности денатурации клеточных белков и дезорганизации компонентов клетки [5]. Поэтому при повышении температуры выше оптимальной рост микробной культуры замедляется или временно приостанавливается, а при температуре выше максимально переносимой – прекращается совсем, что сопровождается начинающейся гибелью клеток. В связи с этим есть необходимость изучения возможности получения и дальнейшего использования в пивоварении штаммов дрожжей, приспособленных к низким температурам, свойственных для пива низового брожения.

Подобные исследования представлены в [6], в которой проводилась работа по изучению влияния температуры на морфологические свойства дрожжей. Выявлено, что терморезистентные штаммы способны в течение нескольких периодов удвоения численности клеток сохранять повышенную скорость генерации.

В настоящее время на кафедре технологии хранения и переработки плодовоовощной и растениеводческой продукции ведутся исследования по отбору холодоустойчивых рас с целью их использования для расширения ассортиментного ряда пива и пивных напитков.

#### **Библиографический список**

1. ГОСТ 31711–2012 «Пиво. Общие технические условия» – Введ. 2013-07-01. – М. : Станандартинформ, 2019. – 11 с.
2. **Филимонова, Т. И.** Использование рас пивных дрожжей на российских предприятиях / Т. И. Филимонова, О. А. Борисенко // Пиво и напитки – 2008. – № 1. – С. 12–13.
3. **Elizabeth, J. L.** The yeast *Saccharomyces cerevisiae* ^ the main character in beer brewing / J. L. Elizabeth, L. F. Johan Kock, C. A. Barry, M. Brooks // FEMS Yeast Res. – 2008. – № 8. – pp. 1018–1036.
4. **Макушин, А. Н.** Влияние температуры на рост пивоваренных дрожжей / А. Н. Макушин, Д. В. Зипаев, А. Н. Кожухов // Пищевая промышленность. – 2021. – № 2. – С. 44–48.
5. **Конаныхина, И. А.** Способы защиты пивоваренных дрожжей от теплового шока / И. А. Конаныхина, Е. Ф. Шаненко, Г. И. Эль-Регистан, Ю. А. Николаев // Пиво и напитки. – 2007. – № 1. – С. 18–19.
6. **Исламмагомедова, Э. А.** Устойчивость дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* к экстремальным условиям / Э. А. Исламмагомедова, Э. А. Халилова, Р. З. Гасанов [и др.] // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2021. – № 2(210). – С. 113–118.

## **ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОФЕЙНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО НАПИТКА «КОМБУЧА»**

*Мельников Егор Константинович, студент 2 курса магистратуры  
технологического института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени  
К. А. Тимирязева, e-mail: melnikov.egorr@yandex.ru*

*Салмина Дарья Алексеевна, студентка 2 курса магистратуры  
технологического института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени  
К. А. Тимирязева, e-mail: salminadar@yandex.ru*

*Научный руководитель – Масловский Сергей Александрович, к.с.-х.н.,  
доцент, зав. кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и  
растениеводческой продукции, e-mail: maslowskij@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Проведен эксперимент по изготовлению «чайного гриба» на основе кофейного сырья вместо чайного. В рамках последовавшей сравнительной дегустации контрольной группой двух вариантов чайного гриба («кофейной комбучи» и классической) были сделаны выводы о перспективности подобных разработок.*

***Ключевые слова:** чайный гриб, комбуча, кофейное сырье, безалкогольные напитки.*

Чайный гриб (он же комбуча, чайный квас, манчжурский гриб) представляет из себя симбиотический организм, состоящий из уксуснокислых бактерий и дрожжей [2]. Изготавливается он, как правило, из черного чая, реже из зеленого [1]. Получаемый прохладительный напиток по вкусу отдаленно напоминает квас или лимонад с характерным привкусом. Чайный гриб широко применяется в народной медицине как средство от ряда недугов [3, 4].

В Россию чайный гриб был завезен после русско-японской войны. В советские годы был повсеместно распространен как домашний безалкогольный напиток. Позднее комбуча была практически полностью вытеснена промышленными сладкими газировками наподобие Coca-cola. В наши дни чайный гриб может вновь занять нишу прохладительных напитков ввиду роста интереса населения к здоровому питанию и вынужденному «импортозамещению».

Подстегнуть интерес к чайному грибу, на наш взгляд, может расширение его ассортимента, в частности изготовление не только классической, привычной чайной комбучи, но также комбучи на основе кофе, цикория, каркаде и т. д. Более того, полученные результаты показали также целесообразность купажирования различных видов комбучи.

Целью исследований являлось обоснование технологии производства напитка «комбуча», используя в качестве субстрата для культивирования гриба настой кофе. В качестве контроля был взят напиток, произведенный по классической технологии с использованием настоя чая.

Производство как контрольного, так и опытного образцов напитков проводили по однотипной схеме. Готовился концентрированный настой чая (кофе), добавлялось необходимое количество сахара, после чего (при достижении раствором комнатной температуры) вносилась культура гриба. Готовность напитка определялась по появлению ярко выраженного запаха чайного гриба.

Полученные напитки подвергали органолептическому анализу по основным показателям (вкус, цвет, аромат). Каждый из показателей оценивали по 5-балльной шкале. Их результаты представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Результаты дегустационной оценки**

Наименование образца	Цвет	Прозрачность	Вкус	Аромат	Итог
Кофе	4,5	4	4,1	3,9	4,1
Чай	4,9	4,5	4,6	4,8	4,7

Дегустационная оценка представленных образцов показала, что комбуча на основе кофе хоть и несколько уступает по запаху классической, но явно вызывает определенный интерес ввиду необычности и оригинальности данного продукта.

Главной претензией к кофейному чайному грибу был специфический запах. В связи с чем в дальнейших экспериментах с кофейной комбучей целесообразно испробовать ряд специй, таких как корица, для придания напитку более привлекательного аромата.

Однако основной вывод, который можно сделать из проведенной работы, – это сама жизнеспособность идеи расширения ассортимента напитка «комбуча» и замены чайного сырья при создании технологии производства чайного гриба на альтернативные варианты, которые, в свою очередь, требуют дальнейших исследований.

Помимо прочего было подмечено, что весьма небольшое количество респондентов ранее пробовало чайный гриб. При этом подавляющее большинство дегустаторов положительно отозвалось о вкусовых качествах данного продукта и заметило, что чайный гриб имел бы успех, пояись он в широком доступе в розничной торговле. Все это вселяет сдержанный оптимизм касательно дальнейших работ, связанных с чайным грибом.

### **Библиографический список**

1. Алиева, Е. В. Антибактериальный потенциал и перспективы использования чайного гриба / Е. В. Алиева, К. М. Болтачева, Л. Д. Тим-

ченко // Ульяновский медикобиологический журнал. – 2018. – № 4. – С. 166–171.

2. **Гарбузов, Г. М.** Чайный гриб и лечебные грибные закваски / Г. М. Гарбузов. – СПб. : Питер, – 2006. – 96 с.

3. **Веревкина, М. Н.** Содержание минеральных элементов и соединений в культуральной жидкости и теле «чайного гриба» // Актуальные вопросы микробиологии и биотехнологии XXI века и инновационные пути их решения / М. Н. Веревкина / Научно-практическая конференция к 100-летию СГАУ им. Н. И. Вавилова, – 2012. – С. 13.

4. **Неумывакин И. П.** Чайный гриб – природный целитель. Мифы и реальность / И. П. Неумывакин. – СПб. : Издательство «ДИЛЯ», – 2007. – 160 с.

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ КРАСНЫХ СУХИХ ВИН**

**Филонова Татьяна Юрьевна**, студент 3 курса технологического института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: TTatanime@yandex.ru

**Скворцова Екатерина Алексеевна**, студент 3 курса технологического института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: ms.vip.skvortsova4428@mail.ru

**Научный руководитель – Осмоловский Павел Дмитриевич**, к.с.-х.н., старший преподаватель кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: Pavel.osmolovsku@mail.ru.

**Аннотация.** В работе представлен анализ используемого современного оборудования при производстве красных сухих вин, а также оценка качества и объема выпускаемой продукции на предприятии ООО «Инкерманский завод марочных вин».

**Ключевые слова:** виноград, красное вино, винный термин, переработка, современное оборудование.

С ограничением ввоза иностранной винодельческой продукции на территорию Российской Федерации, а также повышение цен на нее, спрос среди местного населения на продукцию заграничного поставщика значительно упала. Благодаря этому такие крупные компании, как ООО «Инкерманский завод марочных вин», АО ПАО «Массандра», СПК «Золотая Балка», ОАО АПФ «Фанагория» имеют возможность получить большее признание среди граждан.

Вино – пищевая алкогольная сельскохозяйственная винодельческая продукция, произведенная исключительно в результате полного или неполного брожения целого или дробленого свежего винограда или свежего виноградного сусла и разрешенная к розничной продаже на территории Российской Федерации при фактической объемной доле содержания этилового спирта от 7,5 до 18 % [1].

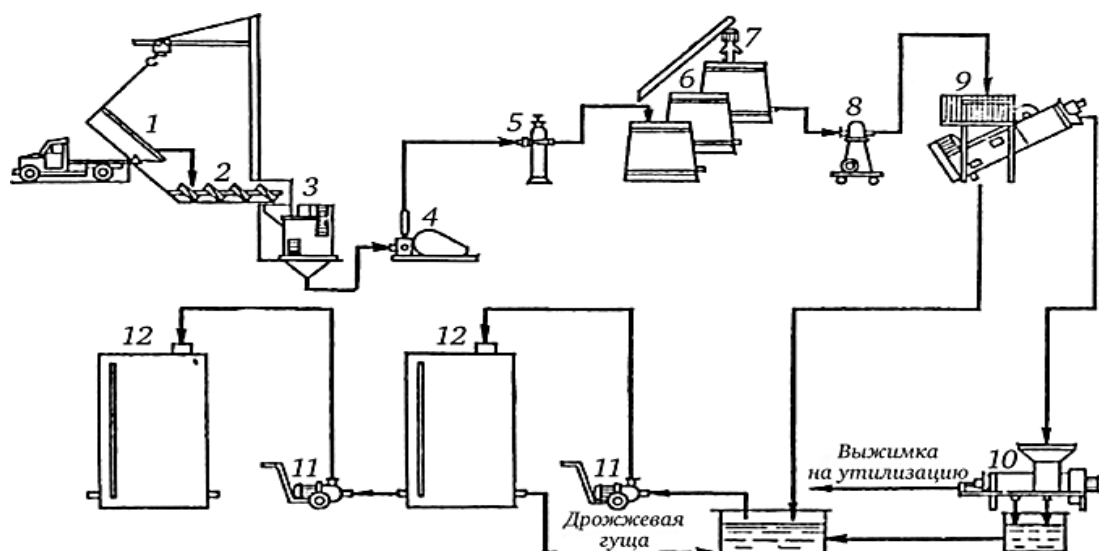
Главная технологическая задача в производстве красных сухих вин сводится к обеспечению благоприятных условий для извлечения из твердых элементов виноградной грозди красящих и ароматических веществ и сохранение их на отдельных стадиях формирования и созревания вина. Извлечение красящих и ароматических веществ из мезги происходит в результате экстрагирования и зависит от многих факторов – степени механического или ферментативного разрушения клеток, содержащих эти соеди-



нения, температуры, условий массообмена в мезге и т.п.

Поэтому виноград красных сортов подвергается интенсивному дроблению на дробилках-гребнеотделителях ударно-центробежного типа с отделением гребней, а полученная мезга направляется на обработку с целью максимальной мацерации клеток кожицы и мякоти для экстрагирования красящих веществ [2].

Ниже представлена более подробная схема производства красного вина:



#### Машинно-аппаратурная схема производства красного сухого вина:

1 – контейнер для доставки винограда; 2 – бункер-питатель; 3 – центробежная дробилка – гребнеотделитель; 4, 8 – мезгонасосы; 5 – сульфитодозатор; 6 – чаны или резервуары для брожения в мезге; 7 – мешалка для перемешивания шапки; 9 – стекатель; 10 – дожимочный пресс; 11 – насосы; 12 – резервуары для дображивания

Благодаря новому современному иностранному оборудованию, ООО «Инкерманский завод марочных вин» имеет возможность в короткие сроки производить большее количество вина.

На площадке первичного виноделия завода Инкерман имеются два бункера питателя, две дробилки – гребнеотделителя, винификаторы для брожения красного винограда, сепаратор, флотационные установки, барабанный вакуум-пресс-фильтр, кизельгуровые фильтры, насосы поршневого и центрифужного типа, а также транспортеры шнекового типа для сула красного винограда, а также емкостной парк, вместимостью 1 050 000 декалитров, способный принять и хранить готовый виноматериал. Процесс производства вина стал гораздо проще благодаря современному оборудованию, автоматизированной системе управления, а также новейшей технологии переработке винограда. За счет автоматизации практически всех процессов производства участие человека в производстве вина сводится к минимуму, что также влияет на качество производимой продукции.

Подводя итог можно сказать, что Инкерманский завод марочных вин находится на стадии своего развития и в будущем, при определенных условиях будет являться одним из крупнейших поставщиков винодельческой продукции не только на прилавки в Российской Федерации, но и выйдет на импорт.

### **Библиографический список**

1. Федеральный закон «О виноградарстве и виноделии в Российской Федерации (с изменениями на 2 июля 2021 года)» от 27 декабря 2019 № 468-ФЗ // Официальный интернет-портал правовой информации [www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru), 28.12.2019 г. – с изм. и допол. в ред. от 02 июля 2021.

2. Технология столовых красных сухих вин [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.ovine.ru/blog/natural\\_vine/red\\_dry\\_technology.htm](http://www.ovine.ru/blog/natural_vine/red_dry_technology.htm).

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА НАЦИОНАЛЬНОГО КОРЕЙСКОГО АЛКОГОЛЬНОГО НАПИТКА «СОДЖУ»

*Ли Анна Александровна, студентка 3 курса технологического института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: kostya\_gordeev\_99@mail.ru*

*Тулупова Валерия Романовна, студентка 3 курса технологического института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: lera.tulupova@gmail.com*

*Научный руководитель – Масловский Сергей Александрович, к.с.-х.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: Maslowskij@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** В работе рассматривают технология производства корейского национального напитка соджу, характеризуется используемое для него сырье и описываются основные технологические операции его получения.*

***Ключевые слова:** Корея, соджу, брожение, нурук, макколи, тондонджу.*

Соджу это традиционный корейский алкогольный напиток, получаемый методом дистилляции [1, 2]. Его крепость может варьироваться и содержать спирта от 13 до 45 %. Его история берет начало в XIV веке, во время захвата полуострова монголами. Они и передали знания о методе дистилляции, поделившись рецептом анисовой настойки (арака).

В качестве сырья для производства соджу используют рис, батат, пшеницу. Классическая рецептура предусматривала использование риса, но в 60–90-х годах XX века на законодательном уровне перегонка из него была запрещена из-за дефицита риса и производители заменили его бататом. Позже запрет сняли, но некоторые производители продолжают использовать батат.

Технология производства соджу в различных регионах страны неодинакова. Можно рассмотреть технологический процесс на примере андон-соджу, которую производят в северной части провинции Кенсан-Пукто Южной Кореи [3]. Технология его производства включает 3 этапа: приготовление пшеничного солода (нурука), риса на пару, их смешивание, настаивание на воде и сбраживание, фильтрация и дистилляция.

Нурук (누룩/Nuruk) – это сухая закваска. Ее получают из крупномолотой неочищенной пшеницы. Ее промывают, размалывают и помещают в емкость покрытую натуральной хлопковой тканью и добавляют воду – на 1,3 кг пшеницы добавляют 300 мл воды. В пшеничной массе начинает интенсивно развиваться грибы и бактерии, присутствующие в сырье и попадающие в нее из окружающей среды. Их видовой состав включает *Aspergillus oryzae*, *Rhizopus oryzae*, *Saccharomyces*, *Saccharomycopsis*, *Pichia species* [4]. Ферментация

нурука идет в течении длительного периода времени (2–6 мес.), зависящего от условий его проведения. После ферментации нурук становится сухим и жестким, его смалывают и высушивают.

Далее готовят рис на пару. Вначале его аккуратно промывают до прозрачной воды, предотвращая нарушение целостности оболочки зерна. Промытый клейкий рис засыпают в пароварку и отваривают в течение 40 минут. Необходимость изготовления его на пару объясняется тем, что таким образом целостность оболочки зерна не нарушается и зерно выходит не таким влажным как при варке. Сваренный рис остужают и подсушивают.

Затем рис смешивают с нуруком, полученную смесь постепенно вносят в воду (18 л риса, 9 л нурука и 36 л воды) и равномерно перемешивают. Полученную смесь оставляют для брожения, которое происходит в течение 15 суток. Для сбраживания смеси применяют специальные глиняные сосуды – хангари. В процессе брожения масса образует три слоя. Нижний слой называют такджу (*takju* / 탁주), он используется для приготовления макколи (корейский традиционный алкогольный напиток, крепостью 6...7 %, изготавливаемый из риса). Средний слой – ченгджу (*cheongju* / 청주), можно употреблять в прямую или перегнать из него соджу. Верхний слой с остатками риса аккуратно отделяют. При этом возможно попадание нескольких рисовых зерен при сливании. С целью получить прозрачный слой технологи используют специальное конусообразное плетеное устройство – енгсу (*yongsu* / 용수), но т. к. оно плетеное несколько зерен риса проходят сквозь него. Получаемый напиток развивают по бутылкам, он носит название тондонджу.

Для получения соджу после брожения проводят дистилляцию. Для дистилляции применяют специальные многоярусные керамические сосуды. Важно при дистилляции не допустить потери пара, поэтому швы между сосудами замазывают мучным тестом – содзюгори.

### Библиографический список

1. Park S. G. Volatile aroma components and analysis techniques of *soju*. *Korean J. Food Preserv.* 1999;4:47–60.
2. Kim YT, Kim JH, Yeo SH, Lee DH, Im JU, Jeong ST, Choi JH, Choi HS, Hwang HJ. Uri Sul Bomulchang-go. The treasure houses of Korean liquor. The Foundation of Agri. Tech. Commercialization and Transfer, Suwon, Korea (2011).
3. Bae KH, Shin KS, Ryu HY, Kwon CS, Sohn HY. Identification and fermentation characteristics of lactic acid bacteria isolated from the fermentation broth of Korean traditional liquor, Andong-Soju. *Microbiol. Biotechnol. Lett.* 2007;35:310–315.
4. Park YJ, Lee SK, Oh MJ. Studies on *takju* yeast. Part 1. Isolation and identification of *takju* yeasts. *J. Korean Agric. Chem. Soc.* 16: 78–84 (1973).

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗНЫХ ВИДОВ МУКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЕНСКИХ ВАФЕЛЬ

*Титова Юлия Сергеевна, студентка 3 курса агропромышленного института  
ЕГУ им. И. А. Бунина, e-mail: ms.titova.lina@yandex.ru*

*Научный руководитель – Зубкова Татьяна Владимировна, к.с.-х.н.,  
доцент кафедры технологии хранения и переработки с/х продукции,  
ЕГУ им. И. А. Бунина, e-mail: zubkovatanua@yandex.ru*

***Аннотация.** В данной статье рассматривается вопрос о возможности применения разных видов муки при производстве венских вафель.*

***Ключевые слова:** вафли, мука, качество, свойства.*

Идея создания австрийских или, как их привыкли называть, венских вафель принадлежит австрийскому кондитеру Йозефу Маннеру. Впервые десерт был представлен публике в 1898 году как неаполитанские вафли. Такое название они получили из-за добавления в тесто орехов, которые привозили из Неаполя. Главной особенностью такой выпечки была ее консистенция – в отличие от традиционных хрустящих вафель венские напоминали пышное бисквитное печенье.

Сейчас почти в каждом доме присутствуют мучные и кондитерские изделия. Такие продукты в значительной мере решают вопрос потребности человека в клетчатке, так как они содержат в своем составе как усвояемые, так и неусвояемые углеводы [2].

Целью данной работы было изучение возможности использования разных видов муки при производстве венских вафель.

В ходе исследования были поставлены следующие задачи:

- разработать рецептуру венских вафель с добавлением разных видов муки;
- изучить технологию приготовления вафель;
- изучить органолептические и физико-химические показатели качества венских вафель;

Для их приготовления использовалась следующая рецептура (таблица 1).

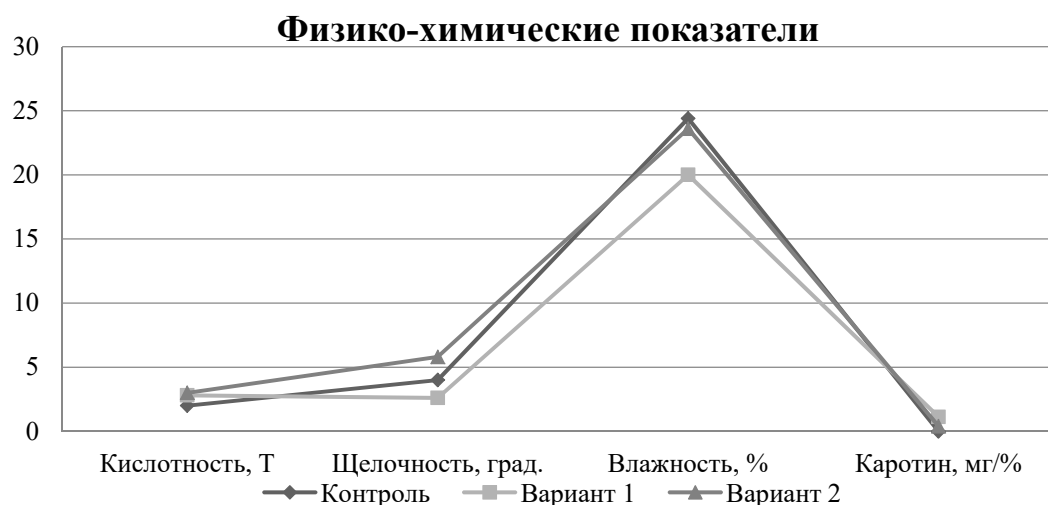
Замешивалось тесто по следующей технологии. Размягченное масло тщательно растирается с сахаром, затем добавляются яйца, теплое молоко и все перемешивается. Далее постепенно вводятся мука, разрыхлитель, сок лимона и щепотка соли. Тесто должно получиться более густым, чем блинное. Выпекались вафли в мультипекаре 4...5 мин [1].

**Таблица 1 – Рецептúra венских вафель**

Состав	Контроль	Вариант 1	Вариант 2
Мука, гр			
Пшеничная	350	–	–
Кукурузная	–	350	–
Овсяная	–	–	350
Масло, гр	150	150	150
Яйца, шт	3	3	3
Сахар, гр	100	100	100
Разрыхлитель, гр	10	10	10
Молоко, мл	200	200	200
Сок лимона, мл	5	5	5

После приготовления были определены органолептические и физико-химические показатели.

Было установлено, что при добавлении муки кукурузной и овсяной происходило нарушение формы. Вкус и запах у вафель с добавлением овсяной муки приобретали горечь. Венские вафли с добавлением кукурузной муки характеризовались высокими показателями по содержанию каротина – 1,12 мг /% (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Физико-химические показатели**

По результатам данного исследования было выявлено, что для производства венских вафель лучше всего подходят пшеничная и кукурузная мука. Вафли не только соответствуют по органолептическим и физико-химическим показателям требованиям ГОСТ, но и имеют приятный вкус и запах.

#### **Библиографический список**

1. Аветисьянц, О. В. Все о вафлях / О. В. Аветисьянц. – М. : Эксмо, 2020. – 128 с.
2. Матвеева, Т. В. Мучные кондитерские изделия функционального назначения // Научные основы, технологии, рецептуры / Т. В. Матвеева, С. Я. Корячкина. – СПб. : ГИОРД, 2016. – 360 с.

## **ЗЕРНО ФИОЛЕТОВОЙ ПШЕНИЦЫ – ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*Гасман Анастасия Андреевна, студентка 1 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: gasmananastasia0@gmail.com*

*Сивко Татьяна Сергеевна, магистрантка 2 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: tssivko@mail.ru*

*Научный руководитель – Бежеулов Марат Шагабанович, к.с.-х.н., доцент, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: mbegeulow@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** В статье приводятся данные о химическом составе и пищевой ценности зерна мягкой фиолетовой пшеницы с повышенным содержанием антоцианов. Отмечается высокая перспективность использования фиолетового зерна пшеницы в пищевой промышленности.*

***Ключевые слова:** фиолетовое зерно, пшеница, технологические свойства, антоцианы, функциональные ингредиенты, пищевая промышленность.*

На современном этапе развития пищевой промышленности весьма актуальным является направление поиска новых источников растительного сырья, включающего в свой состав функциональные пищевые ингредиенты. Новые виды растительного сырья могут быть широко использованы при производстве обогащенных продуктов питания с целью улучшения состояния здоровья населения.

В последнее время специалисты пищевой промышленности большое внимание уделяют веществам, обладающим антиоксидантными свойствами. В ряду природных антиоксидантов можно особо выделить антоцианы – водорастворимые пигменты, окраска которых варьируется от красного и пурпурного до синего цвета в зависимости от структуры и рН среды. Наряду с главными источниками антоцианов таких как, например, плоды граната и черники, ягоды бузины, черноплодной рябины, зерновые культуры и клубни картофеля некоторых сортов также способны к накоплению этих пигментов. Зерновые и картофель привлекательны в качестве источника данных соединений, так как обладают гораздо более длительным сроком хранения, высокой доступностью и традиционно повседневным употреблением в пищу.

В настоящий момент существуют научно обоснованные и подтвержден-

ные данные о благотворном влиянии антоцианов на здоровье человека и животных, помимо их важной роли в жизнедеятельности растений.

На экспериментальных моделях *in vitro* и *in vivo*, в клинических и эпидемиологических исследованиях было установлено подавление антоцианами различных форм онкологических, метаболических, сердечно-сосудистых и нейродегенеративных заболеваний.

Как установлено многочисленными исследованиями, антиоксидантная активность антоцианов может быть даже несколько выше, чем у хорошо изученных в пищевых технологиях антиоксидантов, таких как, например,  $\alpha$ -токоферол. Антиоксидантные свойства в организме человека могут проявляться как через активизацию защитных механизмов, так и в результате прямого взаимодействия со свободными радикалами. По имеющимся данным употребление антоцианов оказывает положительное влияние на зрение путем восстановления зрительного пигмента родопсин. Другим научными исследованиями установлено, что антоцианы могут оказывать эффективное профилактическое воздействие в отношении гибели светочувствительных клеток сетчатки глаза. Антоцианы, регулярно употребляемые в пищу, предотвращают развитие сердечно-сосудистых заболеваний, понижая концентрацию в плазме липопротеинов низкой плотности и замедляя образование тромбов. Богатые антоцианами фрукты показали свою эффективность в борьбе со старением нейронов и когнитивными нарушениями у животных и человека, а также с нейротоксическими поражениями, вызванными такими веществами как, например, нейротоксин ротенон. Клинические наблюдения показали свойство антоцианов предотвращать появление и подавлять развитие разных видов онкологических заболеваний. Эта важная особенность данных пигментов объясняется их способностью прерывать клеточный цикл, провоцировать апоптоз, блокировать образование новых сосудов, защищать ДНК от окислительных повреждений и стимулировать иммунный ответ. На работе кишечника антоцианы также сказываются положительным образом, выступая в качестве пребиотиков и подавляя рост патогенной микрофлоры. В качестве функциональных компонентов питания антоцианы эффективны в профилактике ожирения, лечении неалкогольной жировой болезни печени и диабета 2-го типа [1].

В большинстве регионов мира основной зерновой культурой и главным источником питательных веществ является мягкая пшеница (*Triticum aestivum*). Окрашенное антоцианами зерно пшеницы отличается не только более высоким содержанием антиоксидантов, но и белков и незаменимых аминокислот. Внедрение в производство продуктов переработки окрашенной пшеницы может сделать хлебобулочные, макаронные и кондитерские изделия более здоровыми и питательными.

По имеющимся данным весьма эффективным оказалось производство вермишели из цельнозерновой муки, полученной из зерна фиолетовой пшеницы. Мука из зерна фиолетовой пшеницы имела меньшую способность к набуханию на фоне менее высокой водопоглощательной способности. Способность



вермишели к набуханию варьировалась от 223 до 230 %, самой высокой выделялась фиолетовая вермишель. Если в экстракте антоцианов пурпурной пшеничной муки было идентифицировано шесть антоцианов (пеонидин-3-О-глюкозид, цианидин-3-О-глюкозид, пеонидин-3-О-рутинозид, дефинидин-3-О-рутинозид, дельфинидин-3-О-глюкозид и петунидин-3-О-глюкозид), то в образцах вермишели были идентифицированы только 3 антоциана: пеонидин-3-О-рутинозид, цианидин-3-О-рутинозид и мальвидин-3-О-рутинозид. Установлено также, что хотя кулинарная обработка повышает антиоксидантную активность, при хранении она немного снижается. При приготовлении вермишели отмеченное повышение антиоксидантной активности может быть связано с разложением антоцианов до низкомолекулярных соединений, таких как фенольные кислоты [2].

В Российской Федерации также имеется производственный опыт использования зерна фиолетовой пшеницы при производстве хлеба. Так, например, на выставке ИВА-2006 компанией «Бакальдрин» был представлен хлеб «Пурпурный», изготовленный из муки с более разнообразным аминокислотным составом. Хлебопекарные предприятия Москвы, Санкт-Петербурга, Новосибирска, Нижнекамска и других российских городов уже начали успешное производство и реализацию этого хлеба [3].

В нашей стране впервые в истории для условий Средневолжского региона создан сорт яровой мягкой пшеницы Надира (фиолетовозерный) с повышенной антиоксидантной активностью спиртовых экстрактов зерна и потенциалом урожайности более 5,5 т/га. Сорт Надира выведен методом индивидуального отбора из гибридной популяции F3 Л.22-95/Коммиссар. Изучение реологических свойств теста из муки 70 процентного выхода выявило, что у сорта Надира, как и у стандарта Йолдыз, показатель «сила муки» соответствует требованиям к сортам филлерам. Цвет мякиша хлеба испеченного из обойной (цельнозерновой) муки темный с фиолетовым оттенком благодаря высокому содержанию антоцианов в отрубях, а хлеб из муки 70 % выхода имеет мякиш белого цвета [4].

В Российском государственном аграрном университете – МСХА имени К. А. Тимирязева выведен перспективный сортообразец фиолетовой пшеницы Памяти Коновалова. Содержание белка 13,0...14,5 %, содержание сырой клейковины 23,2...23,8 %. Выход зерна 43...48 %. Хлебопекарные качества хорошие. Восприимчив к бурой ржавчине. Сорт характеризуется высокой урожайностью, выходом зерна, озерненностью колоса и засухоустойчивостью. Новый сорт слабо поражается септориозом, мучнистой росой, устойчив к фузариозу колоса. В полевых условиях пыльной и твердой головней не поражен. Нами запланировано изучение возможности использования зерна фиолетовой пшеницы Памяти Коновалова при производстве хлебобулочных, макаронных, кондитерских изделий, а также крупяных продуктов. По предварительным исследованиям зерно данного сортообразца обладает не только повышенным содержанием антоцианов, но и приемлемыми технологическими свойствами. [5]

## Библиографический список

1. **Юдина, Р. С.** Антоцианы как компоненты функционального питания / Р. С. Юдина, Е. И. Гордеева, О. Ю. Шоева, М. А. Тихонова, Е. К. Хлесткина // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2021. – № 25 (2). – С. 187–189.
2. Effect of processing on the phytochemicals and quality attributes of vermicelli developed from colored wheat / Anita Kumari, Satveer Kaur, Natasha Sharma, Jaspreet Kaur, Meena Krishania, Vandita Tiwari, Monika Garg / Journal of Cereal Science. 2022, 108, 103560.
3. Хлеб «Пурпурный» // Хлебопродукты. – 2009. – № 4. – С. 62–63.
4. **Василова, Н. З.** Фиолетовозерный сорт яровой мягкой пшеницы Надира / Н. З. Василова, Д. Ф. Асхадуллин, Э. З. Багавиева, М. Р. Тазутдинова, И. И. Хусаинова // Научно-производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры». – 2021. – №4(40). – С. 66–78.
5. **Рубец, В. С.** Влияние метеорологических условий на качество зерна яровой пшеницы (*Triticum L.*) / В. С. Рубец, И. Н. Ворончихина, В. В. Пыльнев, В. В. Ворончихин, А. Г. Маренкова // Известия ТСХА. – 2021. – Выпуск 5. – С. 89–108.

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ФРУКТОВОГО ЛЬДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ

*Арцимович Анна Алексеевна, студентка 4 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: LavandaMiun@yandex.ru*

*Рябова Яна Денисовна, студентка 4 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: ryabovayanazzz@gmail.com*

*Научный руководитель – Гаспарян Шаген Вазгенович, к.с.-х.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: Schagen2010@yandex.ru*

***Аннотация.** Представлены результаты анализа научной литературы по технологии производства фруктового льда. Даны последовательность и способы выполнения технологических операций. Рассмотрены некоторые разработки производства фруктового льда с использованием функциональных ингредиентов.*

***Ключевые слова:** фруктовый лед, мороженое, технология производства, ассортимент.*

Согласно нормативному документу ГОСТ Р 55625–2013 «Льды сладкие пищевые. Технические условия» сладкие пищевые льды определяются как «продукты сладкие не взбитые или со взбитостью не более 30 % замороженные и потребляемые в замороженном виде, изготовленные из раствора сахаров, с использованием или без использования стабилизаторов, пищевых и пищевкусовых продуктов (например, кокосовой стружки, карамели, меда и т. д.), ароматизаторов, красителей и других пищевых добавок...».

Пищевые льды могут быть фруктовыми, молочными, кофейными, чайными в зависимости от технологии производства и используемых компонентов [2].

Сладкие пищевые льды изготавливаются из смеси плодово-ягодных соков или пюре, сахара-песка, стабилизатора, виннокаменной или лимонной кислоты и воды. Процентное соотношение сухих веществ плодов и ягод значительно снижено и составляет около 1 %. Во фруктовые льды для улучшения и увеличения органолептических показателей, таких как вкус и аромат готового десерта, некоторые производители добавляют плодово-ягодные эссенции.

В начале производства фруктового льда происходит приемка сырья и производятся его анализы согласно нормативным документам. После получения удовлетворительных результатов от проведенных опытов запускается процесс создания мороженого.

Происходит изготовление сахарного сиропа из сахара-песка и воды: для этого раствор пастеризуют при 85 градусах в течение 10 минут. Затем раствор идет на фильтрацию, которая проводится в горячем виде.

Косточковые плоды, например, вишню и сливу, протирают на протирочной машине, затем добавляют к полученной массе горячую воду в соотношении 1:2, после кипятят 10...15 минут и охлаждают. Плодово-ягодное пюре хранят при температуре 0...2 градуса не более 24 часов.

Инвертный сироп или карамельную патоку используют для предотвращения кристаллизации сахарозы, причем первый изготавливают из 25 % сахара от общей его массы из рецептуры.

В смесительную ванну вносят сахарный раствор, инвертный сироп или патоку, а также стабилизатор (агар, пектин, желатин, различные камеди). После этого вносят подготовленное плодово-ягодное сырье, полученную смесь фильтруют и перекачивают в пастеризатор. Пастеризация происходит при температуре 85 градусов в течение 5 минут.

После пастеризации происходит охлаждение смеси до 2...4 градусов, во время прохождения данного процесса вводятся лимонная или виннокаменная кислоты и органические вещества. В смесь для мороженого с целью придания окраски могут быть введены пищевые красители [3].

После охлаждения смесь выдерживают в специальных теплоизоляционных резервуарах для повышения вязкости смеси. Выдержка происходит при температуре 2...6 градусов [1]. Далее происходит деление смеси на порции и их розлив в формы эскимогенераторов и сундучных генераторов, последующая их заморозка [3].

В ходе анализа научной литературы по технологии производства фруктового льда выявлено, что имеются разработки по включению в ингредиентный состав продукта функциональных составляющих. Проведен ряд исследований, некоторые из которых хотелось бы упомянуть в связи с важностью данных разработок в сфере функционального питания населения.

Л. А. Рыльской предложены сладкие пищевые льды с повышенной пищевой ценностью за счет использования березового сока, водного концентрата из айвы, смеси лимонной и янтарной кислоты или пюре и сока из фейхоа, водного концентрата исландского мха, смеси аскорбиновой и лимонной кислот или сока из мандаринов, мушмулы, водного концентрата исландского мха, хвойного экстракта.

Д. Н. Нефедовым предложен ассортимент льдов сладких из соков винограда, яблок, клубники, апельсинов, вишни с добавлением экстракта виноградной кожицы, апельсиновой цедры, орехов грецкого, лещины, миндаля сладкого, фундука.

А. А. Сальниковым предложен пищевой лед с повышенной пищевой ценностью, ароматом и вкусом используемых плодоовощных напитков и диоксида углерода.

А. М. Севостьяновой и Е. С. Земляковой предложен лед на основе водного экстракта кипрея узколистного, лимонного сока и сахара.

Как показывает обзор разработок, для производства льда в основном предлагается использовать натуральное, в том числе экзотическое сырье, придающее готовому продукту повышенную пищевую ценность [2].

### **Библиографический список**

1. **Антипов, С. Т.** Индустриальные технологические комплексы продуктов питания / С. Т. Антипов, С. А. Бредихин, В. Ю. Овсянников, В. А. Панфилов. – М. : Лань, 2020. – 440 с.

2. **Лобачева, Е. М.** Применение ягод красной смородины в качестве основы льдов пищевых / Е. М. Лобачева, Н. И. Давыденко, О. В. Голуб, Е. В. Тяпкина // Индустрия питания/ Food Industry. – 2021. – Т. 6. – № 1. – С. 64–74.

3. **Оленев, Ю. А.** Технология и оборудование для производства мороженого / Ю. А. Оленев. – М. : ДеЛи, 2019. – 232 с.

## **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СНЕКОВ ИЗ ЯБЛОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА СУШКИ**

*Карпова Анастасия Андреевна, студент 2 курса магистратуры технологического института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: karпова.anastasya13@yandex.com*

*Федченко Екатерина Алексеевна, студент 2 курса магистратуры технологического института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: ek.fedchenko@yandex.ru.*

*Научный руководитель – Масловский Сергей Александрович, к.с.-х.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: Maslowskij@rgau-msha.ru*

*Научный руководитель – Осмоловский Павел Дмитриевич, старший преподаватель кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: Pavel.osmolovski@mail.ru.*

***Аннотация.** В работе представлена органолептическая оценка снековой продукции из плодов яблок различных сортов в зависимости от способа обезвоживания исходного сырья.*

***Ключевые слова:** яблоки, сорта, виды сушки, органолептическая оценка.*

В современных условиях уделяется особое внимание хранению и переработке фруктов. Для сохранения качества пищевых продуктов на длительный срок или для технологического процесса переработки сырья растительного и животного происхождения, содержащего значительное количество воды, существует множество способов удаления влаги путем искусственной сушки [1].

Существуют различные методы сушки плодоовощной продукции, делящиеся на два основных вида: естественным и искусственным путем. В промышленности применяются такие методы, как контактная, радиационная, диэлектрическая, сублимационная сушка [2].

При сушке происходят следующие процессы:

- испарение влаги с поверхности высушиваемого продукта;
- передвижение влаги из внутренних частей продукта к его поверхности;
- обмен тепла между сушильным воздухом и высушиваемым продуктом [3].

Для разных видов переработки подбирают сорта с определенным набором показателей качества. Яблоки с высоким содержанием сухих веществ – отличное сырье для изготовления фруктовых порошков, сухофруктов. Чем больше этих веществ в яблоках, тем выше выход готовой продукции и тем меньше энергетические затраты на удаление влаги [4].

Исследования направлены на формирование органолептических характеристик снеков из яблок в зависимости от вида сушки.

Органолептическая оценка является одним из основных компонентов оценки продукции переработки плодоовощного сырья, в том числе плодовых чипсов.

**Таблица 1 – Органолептическая оценка снековой продукции из плодов яблок, полученной с помощью различных видов сушки**

Сорт	Показатель									
	Размер	Правильность формы	Внешняя привлекательность	Интенсивность окраски	Равномерность окраски	Вкус	Аромат	Консистенция покровных тканей	Консистенция мякоти	Общая оценка с учетом коэффициента значимости
Коэффициент значимости	0,15	0,1	0,2	0,15	0,1	0,6	0,4	0,1	0,2	
Конвективная сушка										
Московская поздняя	4,20	4,10	4,18	4,25	4,33	4,53	4,18	4,35	4,33	8,61
Алеся	4,30	3,98	4,33	4,38	4,43	4,55	4,15	4,25	4,30	8,66
Антоновка апортовая	4,20	4,00	4,18	4,35	4,45	4,53	4,18	4,38	4,33	8,65
Сублимационная сушка										
Московская поздняя	4,55	4,55	4,85	4,60	4,40	4,83	4,55	4,80	4,85	9,39
Алеся	4,53	4,55	4,88	4,53	4,58	4,70	4,40	4,68	4,70	9,22
Антоновка апортовая	4,58	4,55	4,85	4,63	4,75	4,73	4,40	4,83	4,85	9,31
Вакуумная сушка										
Московская поздняя	4,30	4,28	4,40	4,43	4,35	4,58	4,20	4,58	4,63	8,85
Алеся	4,30	4,25	4,60	4,53	4,55	4,75	4,33	4,53	4,53	9,04
Антоновка апортовая	4,33	4,23	4,63	4,48	4,63	4,73	4,35	4,63	4,60	9,07

Как видно из данных таблицы, снековая продукция, изготовленная из плодов яблок, была довольно высокого качества (общая оценка с учетом коэффициента значимости от 8,61 до 9,39 балла). При этом на формирование органолептических характеристик готового продукта в значительной степени оказывали влияние сортовые особенности сырья, которые вытекают из цветовых и вкусовых характеристик готового продукта. Так, продукция, изготовленная из плодов сорта яблок Московская поздняя, по показателям «вкус» и «аромат», получила более высокие оценки при прове-

дении органолептической оценки при сублимационной сушке (4,83 и 4,55 балла соответственно). При конвективной сушке, по показателям «вкус» и «аромат» высокую оценку по данным показателям получил сортообразец снековой продукции из яблок сорта Алесь (4,55 и 4,15 балла соответственно). Продукция из плодов яблок сорта Антоновка апортовая, полученная при помощи вакуумной сушки по показателям «вкус» и «аромат» получила наивысшую оценку 4,73 и 4,35 балла соответственно.

Таким образом, при производстве натуральных продуктов питания, а именно снековой продукции из плодов яблок имеет особо важное значение применение сублимационного способа сушки сырья.

### **Библиографический список**

1. **Бауэр, Е. П.** Исследование некоторых основных факторов, влияющих на продолжительность сушки яблок / Е. П. Бауэр, В. М. Столетов, Н. Н. Воробьева // Техника и технология пищевых производств. – 2009. – № 3. – С. 43–46.

2. **Усманова, К. А.** Методы сушки яблок и заготовка сушеных яблок в домашних условиях / К. А. Усманова, И. А. Абдурахмонов, Р. Н. Хасанов // Science and Education. – 2022. – № 2. – С. 55–59.

3. **Кищенко, Б. И.** Сушка овощей, фруктов, мяса и рыбы / Б. И. Кищенко. – М. : ООО «Издательство АСТ»; Донецк: «Сталкер», 2004. – 143 с.

4. **Скалецкая, Л. Ф.** Пригодность разных сортов яблони к сушке / Л. Ф. Скалецкая, О. В. Завадская // Современное садоводство. – 2013. – № 2(6). – С. 1–7.



## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ТОРТОВ

**Кудрова Мария Павловна**, студентка 4 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: kudrova.mar@mail.ru.

**Научный руководитель – Толмачева Татьяна Анатольевна**, к.б.н., доцент, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: ttolmacheva@rgau-msha.ru

***Аннотация.** В статье был рассмотрен современный ассортимент тортов, а также приведены методы повышения пищевой ценности тортов.*

***Ключевые слова:** мучные кондитерские изделия, торты, ассортимент, пищевая ценность, нетрадиционные добавки.*

Согласно стандарту, тортом называется сложное кондитерское изделие с многокомпонентным составом, имеющее разнообразную форму и отделку поверхности, которое может включать различные выпеченные и отделочные полуфабрикатов. Масса данного кондитерского изделия должна быть не менее 150 г [1].

По выпеченному полуфабрикату т. е. основной тестовой заготовке торты делят на следующие виды: бисквитные, слоеные, заварные, песочные, вафельные, воздушные, крошковые, ореховые и комбинированные [2].

По рецептурам, утвержденным Министерством пищевой промышленности России, выпускают торты массового производства от 150 г до 1,5 кг, чаще всего массой 0,5 и 1 кг. Форма тортов может быть самой разнообразной [4].

По индивидуальным заказам потребителя производятся также фигурные и литерные торты [3]. Они отличаются сложной отделкой и большим весом изделия.

Величина ассортимента тортов объясняется также разнообразием применяемых отделочных полуфабрикатов. В зависимости от их вида торты могут подразделяться на следующие группы; кремовые; кремовые с вареньем, джемом и повидлом; фруктовые с суфле: с белковым кремом; с зефиром и суфле; с творожным кремом; со сливочным и белковым кремом; с желе.

Технология производства бисквитных тортов является одной из наиболее простых и распространенных. Для их получения пласти пористого полуфабриката, разрезая вдоль, делят на две части, пропитывают сахарным сиропом, в который иногда добавляют алкогольные напитки. Далее коржи прославивают всевозможными отделочными полуфабрикатами, обрабатывают и украшают поверхность [3].

Многие потребители отдают предпочтение песочным тортам, которые изготавливают из пластичного теста, содержащего большое количество сахара и жира, что делает их одними из самых калорийных. Уложенные друг на друга песочные коржи, прослаивают кремом или фруктовой начинкой. Боковые стороны изделия обсыпают дроблеными жареными орехами или крошкой [3].

Также пользуются популярностью слоеные торты, состоящие соответственно из выпеченных слоеных полуфабрикатов. Для отделки и склейки которых чаще всего используются кремы [3].

Крошковые же торты интересны тем, что дают возможность использовать обрезки и крошки, оставшиеся от пирожных и тортов. Кроме того, крошковый полуфабрикат в сочетании с другими полуфабрикатами и разнообразной начинкой придает тортам особые вкусовые качества [7].

Если говорить о миндальных тортах, то они, несомненно, имеют свою изюминку, утонченный вкус и изысканный аромат, что отличает их от других десертов. Состоят они из миндальных лепешек, прослоенных кремом, пралине или фруктовой начинкой [5].

Довольно широким ассортиментом могут похвастаться торты, собранные из вафельных листов и прослоенных отделочными полуфабрикатами, чаще всего шоколадной глазурью [3].

На рынке рассматриваемых нами кондитерских изделий реже всего можно встретить комбинированные торты. Их особенность – в сочетании разных видов выпеченных полуфабрикатов (коржей) в одном изделии. Это очень необычное явление! Комбинированные торты интересны не только своей конструкцией и внешним видом, но и, главным образом, на вкус. Оригинально и необычно, когда между двумя коржами встречаешь не комбинацию начинок, а другой вид коржа. То есть получается, как будто торт в торте.



**Рисунок 1 – Ассортимент тортов**

В настоящее время ассортимент тортов расширяется также за счет внесения в его рецептуру добавок, повышающих пищевую ценность продукта, так как в современном обществе растет спрос на кондитерские изделия диетического назначения.

В качестве нетрадиционных добавок в кондитерском производстве используют большой ассортимент сырья, который можно условно разделить на группы:

Первая группа представлена белковым обогатительным сырьем с содержанием белка не менее 25 %. Источниками таких белков являются молочные продукты, такие как творог и молочная сыворотка, и продукты растительного происхождения (соевая мука).

Вторая группа – обогатители растительными волокнами (пшеничные отруби).

Третью группу составляют комплексные обогатители – сырье, которое содержит все необходимые нутриенты (БЖУ, витамины, макро- и микроэлементы. Примером является фруктово-ягодное сырье [6].

Таким образом, огромное разнообразие тортов позволяет не только удовлетворить любые вкусы и предпочтения потребителей, получить удовольствие от любимого продукта, но и извлечь при этом пользу. Так актуальным является разработка рецептов, направленных на повышение пищевой ценности тортов.

### **Библиографический список**

1. ГОСТ Р 53041-2008 Изделия кондитерские и полуфабрикаты кондитерского производства.

2. Информационный ресурс «Классификация тортов и их ассортимент» [Электронный ресурс]. – URL: <https://infopedia.su/22x4592.html/> Свободный.

3. Информационный ресурс «Классификация и ассортимент тортов и пирожных» [Электронный ресурс]. – URL: [https://vuzlit.com/2100659/klassifikatsiya\\_assortiment\\_tortov\\_pirozhnyh/](https://vuzlit.com/2100659/klassifikatsiya_assortiment_tortov_pirozhnyh/) Свободный.

4. Информационный ресурс «Приготовление тортов» [Электронный ресурс]. – URL: [https://studopedia.ru/19\\_74029\\_glava--prigotovlenie-tortov.html#:~:text=Торты%20массового%20производства%20вырабатывают%20по,чем%20торты%20массового%20произ-%20водства/](https://studopedia.ru/19_74029_glava--prigotovlenie-tortov.html#:~:text=Торты%20массового%20производства%20вырабатывают%20по,чем%20торты%20массового%20произ-%20водства/) Свободный.

5. Информационный ресурс «Советские торты. Миндальные» [Электронный ресурс]. – URL: [https://svetorusie.livejournal.com/161029.html /](https://svetorusie.livejournal.com/161029.html/) Свободный.

6. Информационный ресурс «Способы повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий» [Электронный ресурс]. – URL: <https://studfile.net/preview/1825659/page:3/> Свободный.

7. Информационный ресурс «Торты с крошковыми полуфабрикатами» [Электронный ресурс]. – URL: <https://alternativa-sar.ru/tehnologu/k/markhel-p-s-gopnshtejn-yu-l-smelov-s-v-proizvodstvo-pirozhnykh-i-tortov/2393-torty-s-kroshkovymi-polufabrikatami/> Свободный.

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ИЗ СТОЛОВОЙ МОРКОВИ

**Викина Евгения Дмитриевна**, студентка 3 курса технологического института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: evvikina@gmail.com

**Чурин Алексей Евгеньевич**, студент 3 курса технологического института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: Alekseychurin05@mail.ru

**Научный руководитель – Масловский Сергей Александрович**, к.с.-х.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: Maslowskij@rgau-msha.ru

**Научный руководитель – Осмоловский Павел Дмитриевич**, старший преподаватель кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: Pavel.osmolovski@mail.ru

**Аннотация.** В работе представлено обоснование перспективности производства широкого ассортиментного ряда продуктов питания из моркови. Проанализированы источники научно-технической информации, касающиеся вопросов влияния сортовых особенностей сырья на качество готовой продукции.

**Ключевые слова:** морковь, объем производства, технологии переработки, пюре, сушка, технологические свойства, сорта.

Морковь столовая – одна из основных овощных культур, производство которой в мире стабильно растет. Так, ее посевные площади, по подсчетам ФАО, за период с 2000 по 2020 гг. выросли на 13 %, валовые сборы – в 1,9 раза, достигнув к 2020 г. 1,1 млн га и 41 млн т соответственно.

Россия входит в число мировых лидеров по производству моркови столовой. Но в то же время изготовители встречаются с рядом системных проблем, включая технологическое отставание, замедленное внедрение нововведений в производство, рост цен на производственные источники, отсутствие налаженного сбыта продукции у малых форм хозяйствования. На этом фоне за период 2012–2021 гг. наблюдалось сокращение посевных площадей под морковь в среднем на 3 % в год в целом по всем категориям хозяйств и в организованном сегменте. К 2021 г. посевные площади моркови упали с 59,5 до 45,3 тыс. га [1].

По оценкам Плодоовощного союза, перерабатывается около 50 % овощных культур, выращиваемых в открытом грунте, причем морковь яв-

ляется одним из самых популярных продуктов. В сфере переработки моркови в России и на мировом рынке лидируют два сектора: замороженная продукция и консервация. По данным Mordor Intelligence, мировой рынок моркови в период 2022–2027 годов должен увеличиваться в среднем на 4 % в год.

Одним из перспективных направлений переработки моркови также является производство пюре и пасты. В 2020 году на морковное пюре приходилось 15 % всего мирового рынка овощных пюре, или 1,4 миллиарда долларов. Период с 2021 по 2028 год, по данным Mordor Intelligence ожидается, что рынок овощных пюре будет расти в среднем на 5,4 % в год. На фоне роста популярности здорового образа жизни в ежедневный рацион населения входят овощные пюре. Потребители стараются заменить животный белок растительным, что также поддерживает спрос на эти продукты. В России к концу 2021 года производство овощных пюре и паштетов достиг 621,3 млн условных банок, по данным Росстата. Это в 3,8 раза больше, чем в 2017 году.

Качество пюреобразных продуктов из моркови определяется многими факторами, среди которых важное место занимают технологические свойства сырья, которые, в свою очередь определяются сортовыми особенностями. Исследования, проводившиеся на кафедре Технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева совместно с ВНИИ овощеводства позволили выявить сорта, такие как Московская зимняя А-75, Берликум Роял и Факел, обеспечивающие получение пюреобразного продукта наилучшего качества [2, 3].

Растущий спрос на бэби-морковь, используемую в качестве закусок, органических продуктов из моркови и морковного сока, является основной движущей силой мирового рынка свежей моркови на фоне растущей потребительской тенденции к более здоровому образу жизни. Осведомленность потребителей о питательной ценности моркови в рационе растет. Морковь богата бета-каротином, а также содержит большое количество витаминов С и К, калия и клетчатки. В связи с этим возросло использование моркови в различных блюдах, при перекусах и т. д. Развитие потребительского рынка и растущая популярность готовых фасованных продуктов сделали сегмент бэби-моркови лидером по темпам роста на общем рынке моркови и продуктов ее переработки.

Сегмент сушеных овощей и производство порошков натуральных пищевых концентратов в настоящее время в России развиты слабо. По экспертным оценкам, в России насчитывается несколько десятков производителей сушеной овощной продукции. Однако они не производят достаточного количества товаров и не формируют рынок, поскольку ассортимент представленных товаров сильно различается. Аналогично пюреобразным продуктам, на качество сушеной продукции из моркови оказывают

влияние технологические характеристики используемых сортов и гибридов. Установлено, что наиболее пригодными для данного способа переработки являются Ярославна и Осенний король, продукция из которых характеризовалась наиболее высоким содержанием сахаров [2, 4].

### **Библиографический список**

1. Рынок моркови и продуктов переработки в России: состояние, перспективы развития [Электронный ресурс]. – URL: <https://agrovesti.net/lib/industries/vegetables/rynok-morkovi-i-produktov-pere-rabotki-v-rossii-sostoyanie-perspektivy-razvitiya.html?ysclid=lb22n87egb107628758>. Дата обращения 29.11.2022.

2. **Гаспарян, Ш. В.** Технологическая оценка современных сортов и гибридов моркови на пригодность для производства пюреобразных и сушеных продуктов / Ш. В. Гаспарян, М. Е. Замятина, А. Р. Бебрис [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 6. – С. 108–113. – EDN TLABQH.

3. **Борисов, В. А.** Изменение биохимического состава моркови столовой при изготовлении консервированного пюре-полуфабриката / В. А. Борисов, Е. В. Янченко, А. В. Янченко [и др.] // Известия ФНЦО. – 2019. – № 1. – С. 43–48. – DOI 10.18619/2658-4832-2019-1-43-48. – EDN AUZFRW.

4. **Борисов, В. А.** Изменение содержания сухого вещества, каротиноидов, сахаров в процессе сушки сортов и гибридов моркови столовой / В. А. Борисов, Е. В. Янченко, А. В. Янченко [и др.] // Известия ФНЦО. – 2019. – № 1. – С. 39–42. – DOI 10.18619/2658-4832-2019-1-39-42. – EDN DAVVQS.

## ПРЯНИЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЫРЬЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

*Терентьева София Николаевна, студентка 4 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: soft.terentjeva2016@yandex.ru*

*Научный руководитель – Толмачева Татьяна Анатольевна, к.б.н., доцент, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: ttolmacheva@rgau-msha.ru*

**Аннотация.** В статье была рассмотрена история пряничных изделий, а также ассортимент современных изделий из пряничного теста.

**Ключевые слова:** пряничные изделия, коврижка, пряники, мед.

Пряники придумали в глубокой древности. Тогда люди верили в богов, верили, что, поднеся им самое вкусное – хлеб и мед – боги станут добрее.

Установлено, что о пряниках упоминается еще в мифах Древней Греции, в рассказе о богине мудрости – Афине Палладе. Храм, который был выстроен для богини, в котором стояла статуя Афины из мрамора, охраняла змея (символ мудрости и ума). Население Афин ежемесячно приносили хранительнице храма в дар медовую лепешку. Считалось, если змея съедала пряничную лепешку – это был хороший знак – богиня не сердилась на людей, если ситуация была обратной – значит, люди чем-то прогневили богиню [1].

Жители Древнего Рима могли получить данное лакомство на цирковых и театральных представлениях в большие праздники.

В Балтийском море, на острове Рюген, существовало святилище древних славян, которые поклонялись богу Святовиту. В этом храме, как и в храме Афины в Древней Греции, стояла статуя бога, и ему под Новый год подносил в дар огромного размера «округлый медовый пирог высотой почти в человеческий рост» – так написано в древних хрониках. Храмовый служитель из-за этого «пирога» часто был не виден, собравшимся в храме. Чем больше был медовый пирог, тем довольнее был Святовит и тем веселее праздновался Новогодний праздник [1].

В IX веке пряники стали появляться и у нас, на Руси, тогда это были изделия, приготовленные из ржаной муки с медом и ягодным соком. При этом основную часть (около 50 %) составлял мед, а такое сладкое изделие называлось медовым хлебом.

Владимир Иванович Даль в «Толковом словаре живого великорусского языка» дает такое определение: «Пряник – лакомство хлебное на ме-

ду, на патоке, также сложеное тесто, с разными пряностями. Наши пряники бывают одномедные, медовые, сусяные, сахарные; битые, коврижки, жемки, жемочки, орехи, фигурные, писанные, печатные и пр.»

В XII–XIII веках, когда в мучные изделия стали добавлять пряности [3], привозившееся с востока, данная сладость получила свое название – пряник.

В русские пряники входят такие пряности, как корица (6 %), гвоздика (12 %), кардамон (4 %), имбирь (8 %), мускатный орех, мята, анис [3].



**Рисунок 1 – Тульский пряник**

В наше время на прилавках магазинов можно найти огромное количество различных пряничных изделий, ассортимент включает в себя более 90 наименований. Наиболее интересный для меня представитель таких изделий – это коврижка, основу которой представляет выпеченный полуфабрикат, прослоенный фруктовой начинкой.

Сами пряники имеют очень много подвидов. Они могут быть заварными и сырцовыми. Операция заварки муки заварных пряничных изделий производится в сиропе из сахара и патоки, либо из сахара и меда. Это благоприятно влияет на органолептические показатели пряника, а также на его срок хранения.

Также пряничные изделия подразделяются на пряники без начинки, пряники с начинкой и коврижки с начинкой или без нее. Начинка чаще всего состоит из фруктово-ягодного пюре, а также фруктового повидла или фруктовой подварки, составляет 10...17 % к массе пряничного изделия.

По наличию глазури пряники классифицируют на глазированные или неглазированные. Сахарный сироп – главный ингредиент глазури, которая может составлять до 15 % пряника.

Форма у пряников обычно круглая, фигурная или овальная, они обычно маленьких размеров. Коврижки в основном выпекают прямоугольной формы.



К пряникам диетического назначения можно отнести изделия, вырабатываемые с каррагинаном, имбирем, йодом и овсяной крупой [2].

Для повышения качества и срока хранения пряничных изделий в рецептуру вводят ферментные препараты (амилоризин П10Х), поверхностно-активные вещества (пасту для сбивания) и фруктово-ягодные порошки.

На данный момент технологами и сотрудниками университетов рассматриваются технологии производства пряничных изделий с применением сырья, благоприятно влияющего на качественные показатели пряников. Например, в Федеральном аграрном научном центре Северо-Востока в период с 2017 по 2018 года была разработана рецептура пряников, содержащих сухофрукты и какао-порошок, которые богаты минеральными веществами (К, Са, Mg, Р, Fe), пищевыми волокнами, витаминами и содержат большое количество антиоксидантов. Также была разработана рецептура на производство пряников с использованием нетрадиционного сырья, например, муки из пророщенных семян дыни. Доказано, что такая мука улучшает физико-химические и органолептические показатели пряничных изделий.

За все время своего существования пряничные изделия очень сильно менялись, появлялись новые способы их приготовления, новые виды таких изделий. Но, к сожалению, сейчас пряники не пользуются той популярностью, что была раньше. Необходимо искать новые варианты создания пряничных изделий, которые будут соответствовать требованиям нынешних потребителей.

### **Библиографический список**

1. **Кайдаш-Лакшина, С. Н.** Где блины, там и мы; Все любят пряники: рассказы / С. Кайдаш-Лакшина; художник Дарья Кравчук. – М. : Детская литература, 2018. – 67 с.

2. **Кузнецова, Л. С.** Технология производства мучных кондитерских изделий: учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования / Л. С. Кузнецова, М. Ю. Сиданова. – 11-е изд., стер. – М. : Академия, 2018. – 398 с.

3. **Андросов, В. П.** Производственное обучение профессии «Кондитер»: в 2 ч. / В. П. Андросов, Т. В. Пыжова, Л. Е. Еськова [и др.]. – 6-е изд., стер. – М. : Академия, 2017. – Ч. 1. – 203 с.

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПАСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИЗМЕНЕНИЕМ РЕЦЕПТУРНОГО СЫРЬЯ

*Соколова Анна Натановна, студентка 4 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: anasokol497@gmail.com*

*Научный руководитель – Толмачева Татьяна Анатольевна, к.б.н., доцент, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: tolmacheva-tat@mail.ru*

***Аннотация.** Данная статья содержит технологию производства пастильных изделий, историю ее происхождения и развития, а также современные тенденции в изменении классической рецептуры.*

***Ключевые слова:** пастила, пастильные изделия, технология, функциональный продукт, полезные свойства.*

По данным знаменитого историка кулинарии В. Похлебкина, первые упоминания о пастиле можно встретить в «Домострое» и грамоте Ивана Грозного – документах, датирующиеся 1578 годом. Именно поэтому продукт можно считать исконно русским изобретением.

Бытует мнение, что изначально пастилу на Руси производили из кислых сортов яблок: антоновка, титовка, зеленка. В середине XVII века в Коломне, где и появился эта сладость, насчитывалось около пяти ста яблочных угодий. Целью сохранения урожая яблок, их сушили, а так же запекали, превращая в сладкое лакомство – пастилу. Екатерина Великая была одной из поклонниц коломенской пастилы.

Касаясь истории создания белевской пастилы, то она восходит к 1888 году. Данный вид лакомства производили в Белеве и Ржеве, а рецепт был создан купцом А. П. Прохоровым. Основными ингредиентами рецептуры являлись не только Антоновские яблоки, но и пюре из различных ягод: брусники, смородины, малины. Обязательной составной частью в рецептуре был мед.

В литературных источниках представлено отличие ржевской пастилы, которая отличалась тем, что перемежались слои белого яблочного полуфабриката с прослойками рябины и брусники.

Изначально виды пастилы – Коломенская и белевская изготавливались однородными. Начиная с XIX века в пастильные изделия стали добавлять сахар и яичные белки для придания благородного белого цвета. Рецептуры стали более разнообразнее [3].

Согласно же классической рецептуре технология пастильных изделий заключается в уваривании фруктово-ягодного пюре, далее его сбиванием с сахаром и структурообразователями. В качестве структурообразующих агентов

могут использоваться различные поверхностно-активные вещества белкового происхождения (яичный белок, кровяной альбумин и др.).

Далее для получения сбитой массы с устойчивой студнеобразной структурой добавляют стабилизатор, в зависимости от которого различают следующие виды пастильных изделий:

- клеевые – с применением в качестве студнеобразующей основы стабилизаторов типа агара, агароида, пектина, желатина и т. д.;
- заварные – с применением в качестве студнеобразующей основы мармеладной массы;
- бесклеевые – из яблочного пюре с высокой желирующей способностью или из запеченных, или протертых яблок сортов «антоновка» и «коричное полосатое». Их сбивают с сахаром и яичным белком без стабилизаторов структуры [1, 2].

Для придания разного вкуса, используют фруктово-ягодные припасы, а также кислоты, эссенции и пищевые красители, все это добавляют в конце операции сбивания. Готовая пастильная масса разливается в подготовленные лотки либо формы и подвергается выстойке, что необходимо для закрепления структуры. Следующими операциями являются резка, сушка, охлаждение, опудривание или глазирование. Далее сладкое кондитерское изделие подается на упаковку.

При исследовании рынка пастильных сладостей в России пришли к выводу, что ассортимент традиционных пастильных сладостей значительно преобладает над ассортиментом того же вида изделий, но с улучшенными показателями, за счет обогащения [4]. Следовательно, перед технологами промышленности стоят актуальные задачи по разработке рецептов на новые изделия, которые не только повысят биологическую ценность, но и поспособствуют снижению их калорийности. Поставленные задачи являются решаемыми, так как разрабатываются новые технологии с использованием дополнительного сырья растительного происхождения.

Учеными научно исследовательских институтов, а так же учеными ВУЗов постоянно разрабатываются новые виды пастильно-мармеладных изделий для населения, которое следит за своим весом и придерживается здорового питания.

В новых разработках используются заменители сахара, например – эритрит, который обладает термической стабильностью (180 °С), что важно в производстве, а также высокой химической стойкостью и биохимической устойчивостью по отношению ко многим видам микроорганизмов. Калорийность эритрита составляет от 0 до 0,2 ккал/г.

Другой часто используемый и конкурентоспособный сахарозаменитель – изомальт. Степень сладости которого составляет 0,45–0,60 сладости сахарозы, при этом не имеет привкуса и дальнейшего послевкусия. Совершенно негигроскопичен, обладает стабильностью, усиливает вкус и аромат изделий, уступает эритриту по калорийности, которая составляет 2 ккал/г.

Другим важным ингредиентом в производстве пастилы является жели-

рующее вещество – пектин, которое содержится как в яблоках, так и в ягодах и является полезным для организма человека. Пектиновая добавка обеспечивает полученному пастильно-мармеладному полуфабрикату быстрое студнеобразование, при этом хорошую текстуру и вкусовые качества готового продукта. Употребление изделий содержащих пектины, способствует нормализации кровообращения и деятельности желудка, обладает способностью впитывать холестерин и вредные элементы, тяжело выводимые из организма человека. Так, Л. А. Лобосовой в соавторстве был разработан желеино-фруктовый мармелад на пектине и фруктозе с добавлением протертых плодов аронии черноплодной, обладающей лечебными свойствами исходя из своего биохимического состава, по этой причине арония черноплодная была выбрана в качестве нового рецептурного компонента. Плоды данного вида растения богаты веществами, которые проявляют антибактериальную активность, что в дальнейшем будет препятствовать распространению инфекций и проникновению вирусов в организм человека.

Учеными РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева разработана рецептура на желеиный мармелад функционального назначения, ингредиентами которой являются: желирующий компонент агар-агар, сладкий агент патока, растительный наполнитель, содержащий водную вытяжку из семян льна долгунца, свежесжатый сок лимона и отвар из ягод, в качестве сладкого агента выступает стивия стевия [5].

Создание новых сладких продуктов питания для сохранения и улучшения качества жизни людей является одним из важнейших направлений в развитии пищевой отрасли, что ведет к разнообразию ассортимента и увеличению объемов производства низкокалорийных пастильно-мармеладных изделий для группы людей диетического и диабетического питания. Разработка новых видов данных изделий позволит удовлетворить возрастающий спрос на продукцию с улучшенными свойствами.

### **Библиографический список**

1. **Ключко, Н. Ю.** Современные тенденции в производстве мармеладно-пастильных изделий / Н. Ю. Ключко, Д. А. Петрухин, Е. Д. Ковалева // Научная статья. – С. 8.

2. **Ершова, А. Р.** Пастильное изделие на основе сахарозаменителей, обогащенное растительными биологически активными веществами // Научная статья: Уральский государственный экономический университет.

3. Пастила: старые традиции в новом формате [Электронный ресурс]. – URL: <https://bac-forum.ru/articles/105-pastila-starye-tradicii-v-novom-formate.html>.

4. Товароведение и экспертиза пастилы [Электронный ресурс]. – URL: [https://znaytovar.ru/s/Tovarovedenie\\_i\\_ekspertiza\\_pas.html](https://znaytovar.ru/s/Tovarovedenie_i_ekspertiza_pas.html).

5. Пат. RU 2704102 С1. Российская Федерация. Желейный мармелад функционального назначения / Т. А. Толмачева, С. Л. Белоухов / № 2019105186, опубл. 23.10.2019.

## ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НАСТОЕК НА ФРУКТОВЫХ ЧАЯХ В КАЧЕСТВЕ ОСНОВЫ ДЛЯ КОКТЕЙЛЕЙ

*Борисов Дмитрий Геннадьевич, студент 2 курса магистратуры технологического института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева*

*Борисова Анна Геннадьевна, студентка 2 бакалавриата технологического института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева*

*Научный руководитель – Сычев Роман Витальевич, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодовоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева*

*Аннотация.* В работе представлены результаты исследований по приготовлению алкогольной основы на фруктовых чаях для приготовления коктейлей.

*Ключевые слова:* чайное сырье, горькая настойка, фрукты, органолептический анализ.

Настойки горькие это алкогольные напитки главным преимуществом которых является большое разнообразие вкусов и ароматов. Это достигается благодаря эфиромасличным компонентам. Благодаря им вкусу придается горечь, терпкость и жгучесть [2]. Помимо растительного сырья можно добавить плодово-ягодное сырье [1]. Крепость напитка варьируется от 30 до 60 %.

За основу сырья был взят черный и зеленый чай с добавлением фруктов и ягод. Чайное сырье не так популярно среди населения. В настоящее время благодаря доступности сырья можно разнообразить готовый продукт большим количеством вариантов.

В качестве объектов были взяты чаи черные и зеленые с такими фруктово-ягодными добавками как яблоки, ананас, вишня, малина и виноград.

Процесс приготовления осуществлялся по следующему рецепту: Проверка сырья; заливка 40 % раствором спирта; Выдержка 10 дней с периодическим перемешиванием; Фильтрация и розлив в стеклянную тару.

Непосредственно в первые минуты после закладки сырья наблюдалось окрашивание спирта. При дальнейшем выдерживании интенсивность окраски возрастала. На 10-е сутки окраска продукта стабилизировалась и до окончания настаивания не изменялась [3].

Оценка проводилась по 5 бальной шкале с описанием органолептических характеристик. За оценку были взяты такие параметры как Цвет, Прозрачность, Вкус и Аромат.

Результаты органолептического анализа чайных настоек представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Органолептическая оценка чайных настоек**

Наименование образца	Цвет	Прозрачность	Вкус	Аромат	Итог
Зеленый фруктовый	4,52	4,88	4,36	4,68	4,65
Черный фруктовый	4,34	4,30	4,45	4,54	4,40

Аромат напитка из черного чая ярко выражен и характеризуется фруктовыми нотками яблока, абрикоса и вишни. Вкус в меру терпкий с фруктовым послевкусием. Цвет варьируется от светло-коричневого до почти черного непрозрачного. Напиток из зеленого чая обладал более ярко выраженными вкусом и ароматом по сравнению с образцами на основе черного фруктового чая.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что данное сырье может быть использовано при изготовлении алкогольных основ для коктейлей.

### **Библиографический список**

1. **Пискунова, Н. А.** Консервирование овощей, плодов и ягод / Н. А. Пискунова, С. А. Масловский, Л. Э. Гунар – М. : Изд-во РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, – 2016. – 66 с.

2. **Поздняковский, В. М.** Экспертиза напитков. Качество и безопасность / В. М. Поздняковский, В. А. Помозова, Т. Ф. Киселева, Л. В. Пермякова; под общ. ред. В. М. Поздняковского // Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, – 2007. – 407 с.

3. **Румянцева, Е. С.** Органолептическая оценка горьких настоек, произведенных из разных сортов мяты перечной / Е. С. Румянцева, М. В. Нестеренко, А. Э. Китова [и др.] // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2017. – № 2-3. – С. 101–104.

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СДОБНОГО МИНДАЛЬНОГО ПЕЧЕНЬЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ СУШЕНЫХ АПЕЛЬСИНОВ**

**Бугдаков Александр Дмитриевич**, студент 2 курса технологического института, РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
*e-mail: alex.bugdakov@gmail.ru*

**Михайлова Мария Константиновна**, студентка 2 курса технологического института, РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
*e-mail: miailova.marya2017@yandex.ru*

**Демин Дмитрий Дмитриевич**, студент 2 курса технологического института, РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
*e-mail: demdim01@gmail.com*

**Научный руководитель – Масловский Сергей Александрович**, к.с.-х.н., доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, и.о. заведующий кафедры РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, *e-mail: maslowskij@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Разработана производственная линия по производству сдобного миндального печенья с добавлением сушеных апельсинов. По результатам экспериментальных исследований были выявлены лечебно-профилактические свойства и востребованность на рынке среди потребителей.*

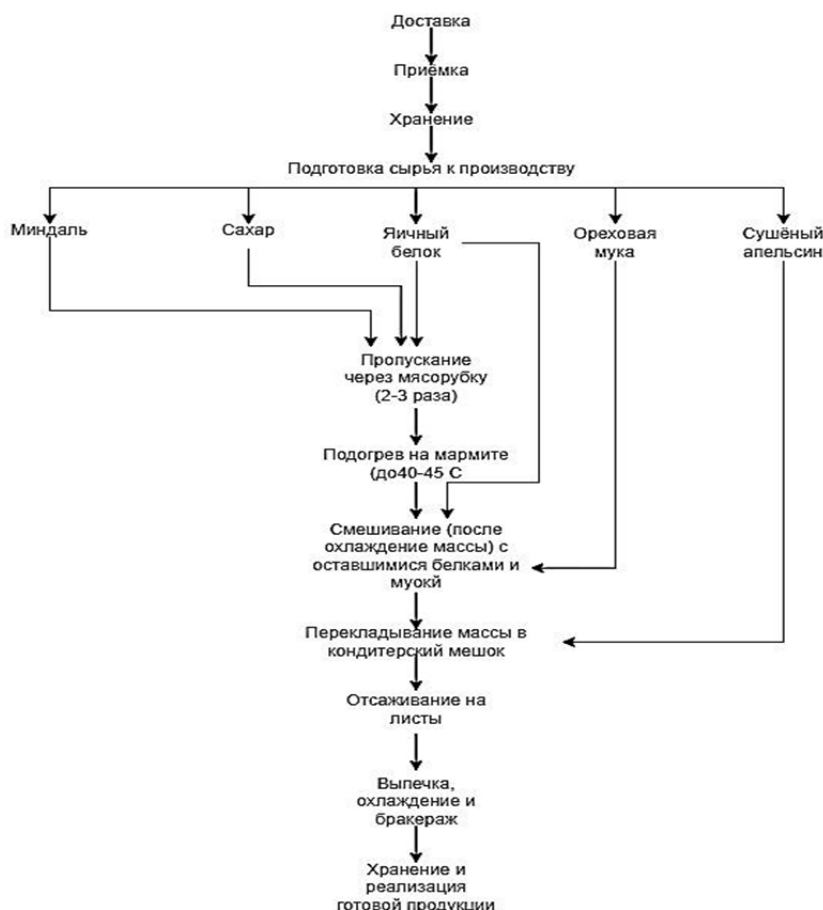
***Ключевые слова:** миндаль, апельсин, сдобное печенье, цитрусовые, орехи.*

Была изготовлена технологическая схема по производству сдобного миндального печенья с добавлением сушеных апельсинов. Для оптимизации линии производства необходимо провести экспериментальные исследования.

Исследуемое кондитерское изделие выделяется на рынке среди потребителей рядом характерных особенностей: высоким содержанием содержанием А, В1, В2, С, РР, микроэлементов и витаминов, способствующих очищению крови, тонизирует организм, способствует комфортному пищеварению. Входящий в состав миндаль укрепляет иммунную систему, предотвращает возникновение заболеваний в почках, кишечнике, благоприятно влияет на кровеносную систему.

**Таблица 1 – Расход сырья на 100 кг муки**

Наименование сырья	Количество, кг
Мука пшеничная высшего сорта	100,0
Сахар-песок	500,0
Ядра миндаля	500,0
Яичные белки	450,0
Апельсин сушеный	32,0
Итого	1582,0



**Рисунок 1 – Технологическая схема производства печенья**

### Библиографический список

1. **Аксенова, Л. М.** Развитие технологических систем кондитерской промышленности. Мучные кондитерские изделия / Л. М. Аксенова. – М. : Пищепромиздат, 2003. – 302 с.
2. **Апет, Т. К.** Справочник технолога кондитерского производства / Т. К. Апет, З. Н. Пашук. – СПб. : ГИОРД, 2004. – 560 с.
3. **Блинов, Л. Ю.** Система исследования потребителей как основа для формирования успешного продукта / Л. Ю. Блинов, И. С. Орлова // Маркетинг и маркетинговые исследования. – 2011. – №5 (95). – С. 384–390.
4. ГОСТ 24901 – 2014. Печенье. Общие технические условия.



## ВЛИЯНИЕ ПЕКТАЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА СОКООТДАЧУ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ВИНОГРАДА

*Полянская Елизавета Андреевна, студентка 4 курса технологического института РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: Elizabeth.polyanskaya@mail.ru*

*Смурыгина Татьяна Геннадьевна, студентка 4 курса технологического института РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: Tatiana.s.g@mail.ru*

*Научный руководитель – Гаспарян Шаген Вазгенович, доцент кафедры технологий хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: gas\_shag@rgau-msha.ru*

*Аннотация.* Рассмотрен пекталитический фермент. Его влияние на продукт переработки из винограда.

*Ключевые слова:* фермент, пектиназа, винодельческая промышленность.

Пектиназа: обзор микробного фермента

Ферменты – это в основном белки, которые действуют как катализатор во время различных реакций. Пектиназа - это группа ферментов, которая расщепляет пектиновый полимер на сахарные мономеры. Эта группа имеет различное применение в различных отраслях. Пектиназу можно разделить на три категории в зависимости от способа ее действия на субстрате:

- **Полигалактуроназа** – расщепляет пектин на более мелкие фрагменты в процессе гидролиза;
- **Пектинэстераза** – расщепляет полимер пектина на мономеры в процессе реакционного трансэлиминации;
- **Пектинлиаза** – эта форма пектиназы расщепляет пектин в процессе реакционного деэстерификации.

Полигалактуроназа (PG) и полиметилгалактуроназа (PMG) – это два фермента, которые действуют на гликозидные связи  $\alpha$  1→4 полигалактуроновой кислоты и гидролитического расщепления соответственно.

Кроме того, пектиназу можно легко найти во фруктах. Он действует как естественный катализатор и играет роль в созревании фруктов. Пектиназа также встречается в микроорганизмах, и эта пектиназа используется в крупномасштабных отраслях промышленности. Теперь, поскольку микробы имеют тенденцию размножаться, промышленность производит пектиназу через микробы в контролируемом процессе.

Для производства пектиназы используются различные типы штаммов грибов, дрожжей и бактерий. Пектиназа, вырабатываемая растениями, обладает более высокой активностью и, таким образом, более устойчива к щелочи, кислотам и высоким температурам. С другой стороны, производимая микробами пектиназа обладает низкой активностью и менее устойчива к высоким температурам, кислоте и щелочи. Вот почему отрасли предпочитают рекомбинировать несколько микробов для производства пектиназы с более высокой активностью. Он производит пектиназу с более высокой толерантностью к pH и температурными диапазонами.

### **Зачем добавлять ферменты в виноградный сок?**

После прессования виноградный сок богат твердыми частицами и коллоидами. Чтобы обеспечить хорошее осаждение частиц, присутствующих в соке, очень важно, чтобы вязкость могла быть быстро снижена. Это особенно верно, когда сок должен быть ферментирован.

Использование пектолитических ферментов (пектиназ) имеет важное значение для гидролиза частиц грудного в соке, что позволяет виноделу гораздо быстрее осветить. Короткое осветление означает также более короткий период контакта между соком и твердыми веществами и снижение риска неприятного вкуса («трава», «земные» ноты) у некоторых сортов винограда.

### **Технология ферментации плодово-ягодного сырья**

Технология зависит от культуры плодов и ягод. Для удобства применения препаратов все сырье разделено на 3 группы: 1) плоды семечковых; 2) ягодные и вишня; 3) косточковые (кроме вишни) и шиповник;

Пектолитические препараты выступают в виде сухого порошка. Перед употреблением в смеситель вместимостью 200, 500 или 1000 л вносят необходимое количество препарата, добавляют 5-, 10-кратное количество сока или воды с температурой 30...45 °С. Смесь тщательно перемешивают до получения гомогенной суспензии, а затем настаивают 30 минут.

Ягодную мезгу подают в смеситель с одновременным добавлением изготовленной суспензии ферментного препарата. В это же время вносят сернистый ангидрид 100 мг на 1 кг мезги. Затем мезгу нагревают до 40...45 °С в течение 5 минут и направляют на выдержку в ферментаторы ВВЗ или ВВМ на 4...6 ч. В период ферментации температуру поддерживают в пределах 40...45 °С, после ферментации отжимают сок. Коней ферментации определяют в лаборатории по вязкости вискозиметром или визуально по степени прозрачности сока и скорости его фильтрации.

В виноделии для увеличения выхода сока широко применяют настаивание мезги с подбраживанием. В процессе спиртового брожения происходит коагуляция коллоидов, в результате чего сок легко отделяется. Для подбраживания используют специальные емкости, в которых мезга удерживается решеткой от всплывания.

Мезгу загружают в емкости сразу же после измельчения плодов и ягод, немедленно вносят разводку винных ЧКД в количестве 2...3 % объема мезги, перемешивают мешалками и настаивают 24...48 ч. Затем сливают сок-самотек, а мезгу направляют на прессование.

В Советском Союзе в основном применяли ферментные препараты Пектаваморин П10х и Пектофоетидин П10х. Дозы ферментных препаратов, вносимых в обрабатываемую мезгу, зависят от вида сырья. Общее количество их не должно превышать 0,03 % массы сырья в пересчете на стандартную активность 9 ед/г. Пектолитическая активность выпускаемых ферментных препаратов бывает различной. Поэтому перед их использованием проводят расчет потребного количества препарата с учетом фактической активности, указанной для данного препарата.

### **Библиографический список**

1. **Скрипников, Ю. Г.** Производство плодово-ягодных вин и соков / Скрипников Ю. Г. – 1983. – 43 с.

2. **Канал-Ллаубер, Р. М.** (1989). Фермент в виноделии Гл. 17 в кн.: Микробиология и биотехнология вина. Fleet GH (редакторы), Harwood Academic Publishers, Филадельфия.

3. **Алькорта И., Лама М.Дж. и Серра Дж. Л.** (1994). Интерференция пектина в определении белка, Food Sci. Техн., 27. 39-41.

4. **Ханна Уотерфилд, Сигрид Герцен-Шибби** Все о ферментах-Пектиназа в белом вине-Гостевой блоггер Lallemand Oenology. 2021.

5. <https://infiniabiotech.com/blog/uses-of-pectinase/>.

## ЧАЙ С ДОБАВЛЕНИЕМ МЯКОТИ ПЛОДОВ ТЫКВЫ

*Дорожкина Алена Александровна, магистр 2 курса, технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева*

*Никончук Анастасия Андреевна студент 4 курса, технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева*

*Научные руководители – Пискунова Наталья Анатольевна, к.с.-х.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции,*

*Осмоловский Павел Дмитриевич – старший преподаватель кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции;*

*Аннотация.* Разработаны элементы технологии получения растительной добавки из мякоти плодов тыквы мускатной Ц20хТ7 и Ц20, позволяющие в полной мере реализовать потенциальные возможности культуры при формировании качественных характеристик чайной продукции. Определены оптимальные сочетания тыквы с видами классического чая.

*Ключевые слова:* чай с добавками, чайная продукция, черный чай, зеленый чай, растительное сырье, тыква.

Классический чай был и остается одним из наиболее востребованных современными потребителями пищевкусных продуктов [1], на основе которого создается широкий ассортимент продукции, купажируемой и расфасовываемой на территории России перед реализацией в торговой сети. Здесь следует выделить чай с растительными добавками, позволяющими моделировать и создавать оригинальные по вкусовым и ароматическим свойствам композиции с привлекательными цветовыми характеристиками [2]. При создании таких композиций все большее внимание уделяется местному растительному сырью и продуктам его переработки (сухофрукты, цедра и др.) [3], производимым на территории Российской Федерации, что особенно актуально в настоящее время при расширении программы импортозамещения.

В связи с этим особого внимания заслуживает изучение хорошо всем известных овощных культур в качестве компонентов при производстве продуктов, традиционно изготавливаемых с применением плодово-ягодного сырья. Достижения сотрудников Селекционной станции имени Н. Н. Тимофеева в области создания сортов тыквы мускатной, богатой, в том числе, сахарами и каротиноидами, создали хорошие предпосылки для использования мякоти плодов этой культуры при разработке растительной

добавки для изготовления чайной продукции. Изучению этого вопроса и была посвящена наша работа.

В ходе проведения исследований изучались свойства плодов сортообразцов тыквы мускатной Ц20, Ц20хТ7 и разрабатывались элементы технологии получения растительной добавки, позволяющей в полной мере реализовать потенциальные возможности культуры при формировании качественных характеристик чайной продукции.

Результатом выполненной работы стали купажи чайной продукции высокого качества, по своим характеристикам и свойствам способные заменить потребляемые в большом объеме чаи с добавлением кусочков ананаса.

Оптимальные размеры у растительной добавки, изготовленной из мякоти плодов изученных сортообразцов тыквы мускатной, наблюдались при нарезке на кубики с размером граней 0,5 (Ц20) и 1,0 см (Ц20хТ7) при подготовке сырья к проведению процесса осмотической дегидратации в 50 %-ом растворе сахарозы. После конвективной сушки, завершившей процесс изготовления растительной добавки, была получена привлекательная по внешнему виду продукция ярко желтого (Ц20хТ7) и оранжевого (Ц20) цветов, напрямую коррелирующая с первоначальной окраской мякоти плодов изученных сортообразцов и связанная с высоким содержанием в них каротиноидов. Сладкий вкус дегидратированных и высушенных кусочков мякоти плодов тыквы, обусловленный в том числе и высоким содержанием нативных сахаров, дополнялся в различной степени выраженным послевкусием и оригинальными оттенками, различавшимися в зависимости от варианта исследований.

Органолептическая оценка настоев чая с добавлением мякоти плодов изученных сортообразцов тыквы мускатной показала, что у композиций, созданных на основе классического черного и зеленого чая, аромат сильно различался и был неповторимым для каждого из вариантов. Тыквенный аромат присутствовал в композиции классического черного чая с плодами сортообразца Ц20. Легкие ноты и оттенки фруктов чувствовались в композиции классического зеленого чая с плодами сортообразца Ц20хТ7. Наиболее ярко гармоничный тыквенный аромат, присущий мякоти плодов тыквы мускатной, проявлялся в композициях классического чая с плодами Ц20, а добавление плодов Ц20хТ7 обуславливало аромат настоя в зависимости от вида классического чая.

Весьма приятный вкус настоя, несмотря на присутствие легкой горечи в варианте с классическим зеленым чаем и ярко выраженный сладкий вкус в варианте с классическим черным чаем, был при добавлении мякоти плодов Ц20хТ7. Растительная добавка из мякоти плодов Ц20 в сочетании с классическим зеленым чаем способствовала формированию мягкого приятного обволакивающего вкуса. В тоже время следует отметить, что соче-

тание мякоти плодов Ц20 в сочетании с классическим черным чаем дало травянистый вкус настоя.

Таким образом, использование мякоти плодов полученных на Селекционной станции имени Н.Н. Тимофеева сортов тыквы мускатной в сочетании с представленной технологией дает возможность получать продукцию, сопоставимую по органолептическим характеристикам с продуктами, получаемыми из плодово-ягодного сырья.

При более универсальной пригодности мякоти плодов сортообразца тыквы мускатной Ц20хТ7 для изготовления композиций с классическим чаем, предпочтение следует отдавать купажам с черным чаем. Мякоть плодов сортообразца тыквы мускатной Ц20 целесообразно использовать в сочетании с классическим зеленым чаем.

### **Библиографический список**

1. **Коржнев, Е. Н.** Методы оценки качества чайного сырья и готовой продукции / Е. Н. Коржнев, М. Б. Мойсеяк, Н. Н. Котова, Д. Г. Титков // Пиво и напитки. – 2013. – № 4. – С. 56–60.

2. **Чугунова, О. В.** Применение плодово-ягодного сырья в рецептурах горячих напитков / О.В. Чугунова, Д.В. Гращенков, А.В. Вяткин // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2020. – № 4(46). – С. 39–52.

3. **Ефремова, Ю. Е.** Органолептические показатели некоторых чайных композиций функциональной направленности из фруктов, фруктовых листьев и трав / Ю. Е. Ефремова, В. Ф. Винницкая // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2016. – № 4(12). – С. 65–70.

**СЕКЦИЯ № 3**  
**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**  
**ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

УДК 637.5-045

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА**  
**ПОЛУФАБРИКАТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГОРОХОВОГО**  
**КОНЦЕНТРАТА**

*Абрамова Алена Сергеевна, магистрант 1 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: alena2300@yandex.ru*

*Научный руководитель – Казакова Екатерина Владимировна, к.с.-х.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: kazakova.ev@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** В данной статье описана технология производства полуфабрикатов с использованием горохового концентрата, разработана рецептура полуфабриката, приведены органолептические и физико-химические показатели готового продукта.*

***Ключевые слова:** полуфабрикат, индейка, говядина, гороховый концентрат, физико-химические и органолептические показатели.*

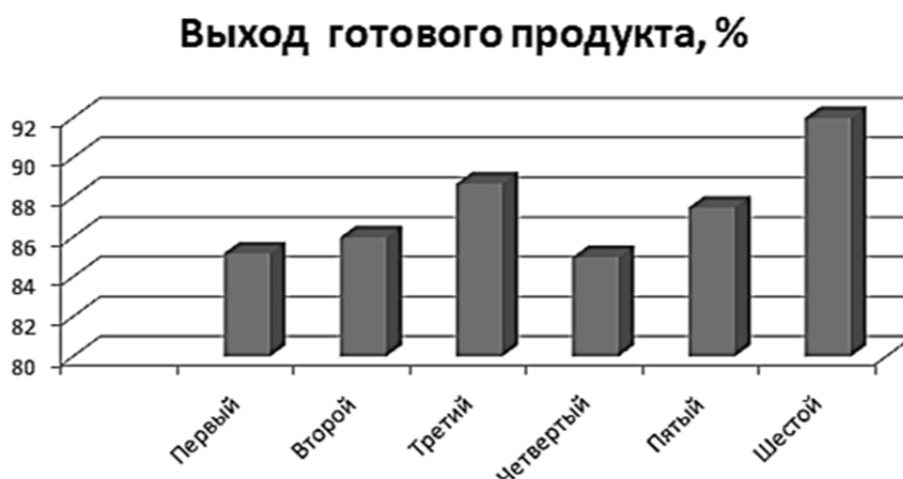
В нашей стране есть стратегия в области здорового питания, которая учитывает создания условий, для снабжения потребностей всех групп населения в рациональном питании. Актуальность в том, что при произ-

водстве мясных продуктов с использованием растительных ингредиентов, выходит новый взаимообогащенный продукт животного и растительного происхождения [3].

Объектами исследования являлись гороховый концентрат и образцы полуфабрикатов. Была разработана рецептура для шести образцов полуфабрикатов за основу взяли ГОСТ 32951–2014 «Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие» [1] и приготовили шесть вариантов исследуемых образцов полуфабрикатов. Первый (говядина) и четвертый (индейка) образцы являются контрольными, имеют следующую рецептуру: говядина (индейка) – 35 г; белый хлеб – 8 г; масло сливочное – 3 г; рис – 11 г; чеснок – 1 г; укроп – 1,5 г; петрушка – 1,5 г; соль – 3 г; перец черный молотый – 0,1 г. При выработке второго образца была произведена замена части говяжьего сырья на 5 % гидратированного горохового концентрата. Третий образец, в котором говяжий фарш заменяли на 10 % гидратированного горохового концентрата. Пятый образец с использованием индейки, но с заменой части мясного сырья на 5 % гидратированного горохового концентрата. Шестой образец с заменой части мясного сырья из индейки на 10 % гидратированного горохового концентрата.

Для определения оптимальной степени гидратации было взято 3 образца горохового концентрата по 10 грамм каждый и 60 мл воды для каждого образца. Для гидратации первого образца использовали холодную воду, гидратацию второй образец проводили в горячей воде, а третий образец подвергли кипячению в течении 60 мин. В результате наших исследований установлено, что оптимальным способом гидратации горохового концентрата для дальнейшего использования является варка в течении 60 мин.

В ходе исследования был определен выход готовой продукции, ниже представлен рисунок с результатами.



**Рисунок 1 – Выход готового продукта, %**

Были проведены исследования физико-химических показателей полуфабриката, результаты представлены в таблице.



**Таблица 1 – Физико-химические показатели полуфабриката**

Образцы	pH	Влага	Белок	Жир
Первый	5,46	68	14,4	7,0
Второй	5,6	69,81	15,4	7,7
Третий	5,4	72	16,4	8,4
Четвертый	5,93	73,51	12,1	3,6
Пятый	5,5	73,77	12,9	3,5
Шестой	5,44	74,46	13,7	3,7

Органолептическая оценка готового продукта проводилась по пяти бальной шкале. Были выбраны 6 основных показателей: внешний вид, запах, вкусовые качества, консистенция (нежность, жесткость), сочность, вид на разрезе. Экспертная группа состояла из 8 человек. В результате эксперимента образцы получили следующие баллы: первый – 23,25; второй – 23,5; третий – 24,25; четвертый – 27,15; пятый – 26,8; шестой – 28,45. В результате дегустации наблюдаем, что больше всех получил баллов шестой образец из индейки с заменого сырья на 10 % горохового концентрата. Также проанализировав результаты можно сделать вывод, что с заменой части сырья на 10 % горохового концентрата образец экспертам понравился больше.

Так как данная группа впервые проводила оценку продукта, было принято решение определить уровень согласованности экспертов и для этого использовали коэффициент конкордации Кендалла.

Коэффициент конкордации:

$$W = \frac{12S}{n^2(m^3 - m)} = \frac{12 \times 930}{8^2(6^3 - 6)} = 0,83,$$

где  $n$  – число экспертов;  $m$  – число объектов экспертизы;  $S$  – сумма квадратов отклонений

Полученный коэффициент конкордации равен 0,83 и находится в оптимальном пределе, который равен  $0,75 \leq W \leq 1$ , можем сказать, что экспертная группа не расходится во мнениях, эксперты компетентны [2].

### **Вывод**

В результате исследований было выявлено, что оптимальным способом гидратации горохового концентрата для дальнейшего использования является варка в течении 60 мин. При добавление горохового концентрата выход готовой продукции увеличивается. Отсюда можно сделать вывод, что добавление гидратированного горохового концентрата при термообработке уменьшает потери, а мясо индейки лучше удерживает влагу в продукте. Физико-химические результаты выявили, что образцы с добавлением 5 % горохового концентрата (второй – 15,4 и пятый – 12,9,) и образцы с добавлением 10 % горохового концентрата (третий – 16,4, шестой – 13,7) увеличили содержание белка, в отличии от контрольных (первый – 14,4,

четвертый – 12,1). По органолептической оценке больше понравился образец шестой с заменой части мясного сырья 10 % горохового концентрата, он по всем показателям лучше других.

### **Библиографический список**

1. ГОСТ 32951–2014. Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия. – Введ. 01.01.2016. – М. : Стандартиформ. – М. : Стандартиформ, 2016. – 17 с.

2. **Лисин, П. А.** Практическое руководство по проектированию продуктов питания с применением Excel, MathCAD, Maple: учебное пособие / Лисин П. А. – СПб. : Лань, 2021. – 240 с.

3. **Моисеенко, М. С.** Пищевые продукты питания функциональной направленности и их назначение / Моисеенко М. С., Мукатова М. Д. // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2019. – № 1. – С. 145–152.

## **ОБЗОР ПИЩЕВЫХ ЗАГУСТИТЕЛЕЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВЕТЧИН**

*Алексеева Елизавета Александровна, студентка 3 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: Elizaveta.alexeeva2018@yandex.ru*

*Кузина Екатерина Александровна, студентка 3 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: ekaterina.kriss@mail.ru*

*Фаттахова Алина Рашитовна, студентка 3 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: alesafetisova828@gmail.com*

*Научный руководитель – Корневская Полина Александровна, к.б.н, доцент кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: korenevskaya.pa@rgau-msha.ru*

**Аннотация.** *Статья посвящена обзору наиболее используемых и новых загустителей – пищевых добавок, используемых для повышения вязкости пищевых продуктов, в данном случае при производстве ветчин.*

**Ключевые слова:** *загуститель, ветчина, каррагинан, камедь, пищевая добавка.*

Ветчина – подвергнутый массированию, созреванию и варке продукт, вырабатываемый из бескостного кускового мяса, который разрешается дополнительно обжаривать и коптить.

Согласно различным стандартам, таким как ГОСТ 31790–2012 и ГОСТ 54753–2011, в состав ветчин разрешается вводить такие загустители, как каррагинан (Е407), различные виды полифосфатов (Е452), пирофосфат натрия (Е450). Помимо ранее перечисленных, в рассольных системах наиболее широко используемыми загустителями являются камеди гуара, ксантана, рожкового дерева, дерева фосфаты.

Каррагинан (Е407) – многофункциональный пищевая добавка, добываемая из красных морских водорослей, обычно используется в качестве желирующего агента, загустителя, стабилизатора в пищевых продуктах. Очень важными свойствами каррагинанов для мясопереработки являются способность образовывать гели (обратимые при тепловом воздействии) и отсутствие синерезиса: застывшие гели каррагинана не выделяют воду при хранении. Чаще всего именно каррагинан можно увидеть в составе продукта, так, например, данную пищевую добавку используют для изготов-

ления ветчин брендов «Империя вкуса», «Мясной гурман», «Черкизово», «Eat meat», «Клинский МК», «Индилайт», «Мясницкий ряд» и др. [1].

Ксантановая камедь (E415) – это полисахарид, полученный ферментацией кукурузного крахмала микроорганизмами *Xanthomonas campestris*, позволяющий сохранить влагу в готовом пищевом продукте. Представляет собой кремово-белый или серовато-белый сыпучий порошок. Она растворима в холодной и горячей воде, обладает стабильными свойствами в широком диапазоне температур (от –18 °С до 120 °С) и кислотности (от 2 до 12 рН). Также благодаря ксантановой камеди фарш для изготовления ветчин имеет эластичную структуру, что значительно упрощает их формование. Этот загуститель широко применяется в производстве мясных продуктов, например, ксантановую камедь можно увидеть в составе ветчины «Столичной» от «Вязанки» и ветчины бренда «Пава-Пава», наряду с каррагинаном [2].

Гуаровая камедь (E412) – пищевая добавка, относится к группе стабилизаторов, загустителей, эмульгаторов (E400–E499). Получают из молотых семян растения *Cyamopsis tetraganoloba*. Представляет собой полисахарид белого или серого цвета. Хорошо растворяется в воде, обладает достаточной жесткостью и повышенной эластичностью. Применять ее можно в концентрации до 0,1 %, при более высокой концентрации заметно ухудшаются вкус, консистенция и текстура продукта. Гуаровая камедь также способствует сохранению цвета ветчин при термообработке. Данная пищевая добавка используется для производства ветчин бренда «Знаменский Ветчинный Дом» [1].

Камедь бобов саранчи или камедь рожкового дерева (E410) – галактоманнан, полученный из измельченного эндосперма семян рожкового дерева *Ceratonia siliqua*. Добавка представляет собой порошок от белого до кремово-белого цвета. Способность к биологическому разложению, низкая токсичность и стоимость данного загустителя способствуют его более широкому использованию при производстве ветчин [2].

В последнее время все большую популярность обретают комплексные пищевые добавки. Бренд Hydrosol разрабатывает различные загущающие и стабилизирующие смеси, например, серии PLUSstabil HAM 100 PLUS – ветчинный препарат с выходом готовой продукции до 200 % методом массирования, или серии PLUSstabil HAM 100 PLUS и Hydrogum CHK 400 KY – комбинация этих продуктов обеспечивает выход продукции от 200 % и более.

### **Вывод**

Использование загустителей различного происхождения и разных производителей, позволяет получить больший выход готовой продукции при производстве ветчин. К тому же сам продукт будет иметь более однородную, монолитную структуру, что положительно скажется на его органолептических характеристиках.

## Библиографический список

1. **Дворянинова, О. П.** Перспективы развития производства пищевых добавок: свойства, получение и применение / Дворянинова О. П., Соколов А. В., Часовских А. Г., Пантыкин А. П. // Технология пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2017. – №4(18) – С. 56–61.

2. **Плотникова, А. А.** Пищевые добавки в продуктах питания, их польза и вред для здоровья / А. А. Плотникова // В сборнике: Природные соединения и здоровье человека, сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции студентов и молодых ученых с международным участием. Иркутский государственный медицинский университет (ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России); Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи. – Иркутск, 2020. – С. 200–202.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КОЛБАСЫ ВАРЕННОЙ С ДОБАВЛЕНИЕМ ВЛАГОУДЕРЖИВАЮЩИХ ДОБАВОК

*Аржанкина Юлия Дмитриевна, магистрант 1 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: y.arzhankina@mail.ru*

*Научный руководитель – Корневская Полина Александровна, к.б.н.,  
доцент кафедры технологии хранения и переработки продуктов  
животноводства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: korenevskaya.pa@rgau-msha.ru*

**Аннотация.** *Статья посвящена обсуждению результатов органолептической оценки колбасы вареной с введением в ее рецептуру влагоудерживающих компонентов – йота-каррагинана и фосфатной пищевой добавкой АР–ВИК–1.*

**Ключевые слова:** *органолептическая оценка, колбаса вареная, йота-каррагинан, фосфат, АР–ВИК–1.*

Способы потребительской оценки более просты и преследуют одну задачу: определить, нравится продукт или нет. Во время выполнения потребительской оценки дегустаторы рассматривают новый продукт, хотя с модифицированными рецептурными составляющими или научно-техническими режимами с продуктом, приготовленным обычным способом [4].

Органолептическая комиссия должна быть из 20 человек, лучше 30–40. В составе дегустационной комиссии имеют все шансы участвовать потребители, не имеющие особой подготовки. Категория дегустаторов получает объяснение инициатора про то, как проводить оценку, но не должна получать никаких инструкций или директив, как сформировать оценку, т.к. это может исказить итоги [2].

В ходе исследования было выработано несколько образцов. Исходной считалась рецептура, разработанная в соответствии с ГОСТ 23670–2019. По рецептуре в состав колбасы входят: говядина 1 сорта – 200 г; свинина полужирная – 400 г; свинина жирная – 300 г; соль нитритная 22,5 г; перец черный молотый – 3,6 г; орех мускатный молотый – 0,45 г. Во второй образец было добавлено 1,8 г фосфатной пищевой добавки, в первый – 0,9 г йота-каррагинана [3, 5].

Образцы содержат одинаковое количество всех ингредиентов, меняется только пищевая добавка, повышающая выход готового продукта.

Образец № 1 содержит 100 г говядины 1 сорта, 200 г полужирной свинины, 150 г жирной свинины, 11,25 г нитритной соли, 1,8 г черного мо-

лотого перца, 0,225 г молотого мускатного ореха, 0,9 г йота-каррагинана.

Образец № 2 содержит 100 г говядины 1 сорта, 200 г полужирной свинины, 150 г жирной свинины, 11,25 г нитритной соли, 1,8 г черного молотого перца, 0,225 г молотого мускатного ореха, 1,8 г фосфатной пищевой добавки АР–ВИК–1.

Подготавливая пробы, учитывалось, что их размер обязан быть необходимым для проведения оценки по всем признакам свойства. Для оценки внешнего вида продукт подавался полностью. Пробы подаются на дегустацию при этой же температуре, при которой продукт будет употребляться в дальнейшем, холодные блюда подаются при температуре 18...20 °С, горячие – при 55...60 °С [1].

Согласно единым правилам проведения тестирований органолептические характеристики расценивают в конкретной очередности: внешний вид; цвет на разрезе; запах (аромат); вкус; консистенция (нежность, жесткость); сочность.

Пробы перед подачей на дегустацию кодируют цифрами или же буквами. Пробы одного вида продукта собирают в серию. Для начала оцениваются продукты, обладающие наиболее слабым ароматом, далее умеренным и далее сильно выраженным. Такого же порядка придерживаются при оценке вкуса. Результаты органолептической оценки представлены в таблице.

**Таблица 1 – Результаты собственных исследований**

Показатель	Вареная колбаса с добавлением йота каррагинана (образец № 1)	Вареная колбаса с фосфатной пищевой добавкой АР–ВИК–1 (образец № 2)
Внешний вид	8,8	8,8
Цвет	8,8	8,8
Запах (аромат)	8,9	8,9
Консистенция	8,6	8,7
Вкус	8,5	9
Сочность	8	9
Средний балл	8,6	8,9

Продукт оценивается по 9 – балльной шкале: 1 – очень плохой; 9 – очень хороший. Число дегустаторов – 20 человек.

В ходе оценки данные были закодированные: 1 – вареная колбаса с добавлением йота каррагинана; 2 – вареная колбаса с фосфатной пищевой добавкой АР–ВИК–1.

В результате дегустационной оценки было выявлено что образец № 2 набрал большее количество баллов, то есть получил высокую вкусовую оценку, что означает использование фосфатной пищевой добавки АР–ВИК–1 целесообразным.

В образце № 1 дегустаторами было замечено, что образец № 1 менее сочный по сравнению с образцом № 2.

### **Вывод**

При проведении органолептической оценки готовых вареных колбасных изделий практически по всем органолептическим показателям опытный образец 2, содержащий 1,8 г фосфатной пищевой добавки АР–ВИК–1, превосходил контрольный образец и образец 1, содержащий 0,9 г йота-каррагинана, следовательно, получил высший средний балл – 8,9, образец 1 – 8,6 балла.

### **Библиографический список**

1. **Грикшас, С. А.** Технология хранения и переработки продукции животноводства / С. А. Грикшас, А. В. Гурин. – М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2014. – 52 с.

2. **Грикшас, С. А.** Общая технология отрасли / С. А. Грикшас, П. А. Корневская, Г. А. Фуников. – М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020. – 142 с.

3. **Гурин, А. В.** Использование функциональных продуктов для профилактики йододефицита населения / А. В. Гурин // Доклады ТСХА: Сборник статей. – М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. – С. 345–348.

4. **Дзуцов, А. Б.** Нетрадиционное сырье в технологии вареных колбас / А. Б. Дзуцов, П. А. Корневская // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, Чебоксары, 22 октября 2021 года. – Чебоксары : Чувашский ГАУ, 2021. – С. 473–475.

5. **Котельникова, Ю. А.** Органолептическая оценка колбасы вареной с использованием муки из зародышей пшеницы / Ю. А. Котельникова, П. А. Корневская // Безопасность и качество товаров: Материалы XVI Международной научно-практической конференции, Саратов, 15 июля 2022 года / Под редакцией С. А. Богатырева. – Саратов : Общество с ограниченной ответственностью «Амирит», 2022. – С. 72–76.



## ПРОИЗВОДСТВО МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ПАХТЫ

*Атанасов Петр Руменов, магистрант ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени  
К. А. Тимирязева, e-mail: p.atanasov@rgau-msha.ru*

*Сиора Антон Владимирович, бакалавр ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени  
К. А. Тимирязева, e-mail: siora.a@mail.ru*

*Научный руководитель – Канина Ксения Александровна, к.т.н.,  
старший преподаватель, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени  
К. А. Тимирязева, e-mail: kseniya.kanina.91@mail.ru*

***Аннотация.** В статье приведены данные производства кисломолочного продукта йогурта с применением вторичного сырья – пахты. Применение данной технологии производства является не только ресурсосберегающей, но и относится к сфере бережного производства.*

***Ключевые слова:** Пахта, физико-химический состав, низкокалорийный продукт.*

В молочной отрасли применение вторичного сырья дает возможность развивать динамичное производство новых продуктов питания [1]. Пахта является источником белково-углеродного сырья, которое возможно применять в производстве различных молочных продуктов, как источник легкоусвояемого белка.

Химический состав пахты и получаемые из нее продукты имеют функциональное значение для организма человека и выполняют функции: энергетическую, биологическую и иммунную [2].

В химическом аспекте особенный интерес представляет групповой состав липидов пахты, с учетом способов выработки масла [5]. Единой особенностью сливок, сливочного масла и пахты является преобладание насыщенных и ненасыщенных триглицеридов (78,4...92,9 %), что характерно для коровьего молока. Содержание больше в сливочном масле (81,7...92,9 %), в пахте их содержится немного меньше (78,4...84,8 %). В сливочном масле нахождение жирных кислот колеблется от 1,41 до 1,69 %, в пахте – от 0,93 до 1,60 %. Основными из содержащихся жирных кислот являются диеновые. Наиболее оскуднены полиненасыщенными жирными кислотами липиды пахты, оставшейся от производства масла в маслоизготовителях непрерывного действия (0,93 %). Более полноценной по данному показателю является пахта, полученная от изготовления сливочного масла методом периодического сбивания сливок [3].

Исключительная ценность пахты состоит еще и в том, что в ней содержатся липотропные вещества, которые переходят в пахту из сливок: фосфатиды и лецитин, содействующие нормализации жирового и холестерина обмена. Пахта располагает сравнительно невысокой энергетической ценностью и низким содержанием липидов, но, вместе с тем, содержит значительное количество биологически активных веществ. В первую очередь это касается важнейшего комплекса антиатеросклеротических веществ, связанных общим названием «фосфолипиды». Фосфолипиды располагают важнейшими биологическими свойствами и выступают в ключевой роли при регуляции жирового и холестерина обмена. Они также фигурируют в окислительных процессах, являются передатчиками кислорода, оказывают содействие в окислении и поглощении жирных кислот и улучшают каталитическую активность ферментов. Помимо того пахта имеет большое значение в роли источника лецитина, нормализующего уровень холестерина в плазме крови и участвующего в регуляции холестерина обмена. Считается, что лецитин в такой активной форме в природе не встречается нигде, за исключением пахты [1].

В пахту переходит 17...21 % холестерина независимо от способа получения сливочного масла. Распределение фосфолипидов определяется способом изготовления масла. Большая часть фосфолипидов переходит в пахту при производстве сливочного масла методом сбивания сливок. При преобразовании высокожирных сливок практически все фосфолипиды остаются в сливочном масле. Во всех продуктах, включая пахту, преобладают холинсодержащие соединения (42,4...58,1 %).

Белки пахты представлены всеми белковыми фракциями цельного молока, включая казеин, имеют одинаковый с ним аминокислотный состав (содержат и незаменимые аминокислоты), и обладают редкой биологической ценностью. Положительное действие молочных белков, перешедших в пахту, усиливается технологической обработкой: сепарированием, гомогенизацией и механическим воздействием в процессе маслообразования. Белковые мицеллы измельчаются, что упрощает их усвоение [4].

Углеводный состав пахты целиком отвечает цельному молоку и представлен, прежде всего, лактозой и продуктами ее гидролиза – глюкозой и галактозой. В связи с выше изложенным целью данной работы является оценка качества йогуртного продукта на основе пахты.

В ходе опытов изготавливались следующие продукты: йогуртный продукт из молока, йогуртный продукт из пахты, полученной при изготовлении сладкосливочного масла методом сбивания сливок и йогуртный продукт из смеси молока и пахты в различных соотношениях. И оценен их физико-химический состав (таблица 1).

**Таблица 1 – Физико-химические показатели молочных продуктов, выработанных на основе пахты**

Показатель	Значение показателя в контрольных и опытных образцах		
	Йогурт из молока (контроль)	Йогуртный продукт, выработанный на основе пахты (опытный образец 1)	Йогуртный продукт, выработанный из смеси молока и пахты в соотношении 1:1 (опытный образец 2)
Кислотность, °Т	100,3±1,9	99,3±1,9	99,7±1,9
Массовая доля, %			
✓ жира	2,90±0,10	0,33±0,06	1,87±0,06
✓ белка	3,07±0,06	3,30±0,00	3,23±0,06
✓ СОМО	9,47±0,06	8,67±0,06	8,63±0,06
КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup>	4,8×10 <sup>7</sup>	5,14×10 <sup>7</sup>	5,2×10 <sup>7</sup>
Калорийность, ккал/100г	48,06	35,4	43,31

Анализ результатов оценки физико-химических показателей комбинированного молочного продукта (соотношение молока и пахты 1:1) показал, что массовая доля жира – не более 2 %. Йогуртный продукт, выработанный на основе пахты имел минимальную массовую долю жира (0,33 %), в связи с чем, продукт можно рекомендовать для диетического питания, так как его энергетическая ценность имеет значение около 35 ккал, по сравнению с двумя другими молочными продуктами.

При органолептической оценке готовых продуктов между ними установлены некоторые различия (таблица 2).

**Таблица 2 – Органолептическая оценка выработанных йогуртов**

Продукт	Цвет	Консистенция	Запах	Вкус
Йогуртный продукт из молока	Белый	Густая, однородная	Свойственный йогурту, без посторонних запахов	Молочный, приятный мягкий
Йогуртный продукт из пахты	Белый с желтоватым оттенком	Менее густая, чем у йогурта из молока, присутствует отделение сыворотки	Свойственный йогурту, без посторонних запахов	Приятный, с привкусом сливочного масла
Йогуртный продукт из смеси молока и пахты в соотношении 1:1	Имеет кремовый оттенок	Менее густая, чем у йогурта из молока, но не настолько жидкая, как у йогурта из пахты; отделение сыворотки присутствует, но незначительное	Свойственный йогурту, без посторонних запахов	Приятный со сливочными нотками
Йогуртный продукт из смеси молока и пахты в соотношениях 7:3	Белый	Густая, присутствует незначительное отделение сыворотки	Свойственный йогурту, без посторонних запахов	Молочный, прослеживается сливочный привкус
Йогуртный продукт из смеси молока и пахты в соотношениях 3:7	Имеет кремовый оттенок	Менее густая, чем у йогурта из молока, присутствует отделение сыворотки	Свойственный йогурту, без посторонних запахов	Приятный, с привкусом сливочного масла

При производстве кисломолочных продуктов, в частности йогуртов, особое внимание следует уделять их физико-химическим показателям, так как они напрямую влияют на пищевую и биологическую ценность готовых продуктов. Эти показатели в первую очередь зависят от качества и состава используемого сырья.

Пахта, как вторичное сырье, получаемое при выработке сливочного масла, имеет высокую биологическую, технологическую и энергетическую ценность, что дает возможность отнести ее к полноценному сырью и использовать при производстве молочной продукции с заданными свойствами.

### **Библиографический список**

1. **Арсеньева, Т. П.** Безотходные технологии отрасли / Т. П. Арсеньева. – СПб. : НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2016. – 57 с.

2. **Безверхая, Н. С.** Использование вторичных ресурсов переработки молока и нетрадиционных видов молочного сырья в технологии продуктов питания: учебное пособие / Н. С. Безверхая, Т. Н. Садовая. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 168 с.

3. **Канина, К. А.** К вопросу о физико-химических показателях козьего, овечьего и коровьего молока / Канина К. А., Робкова Т. О., Жижин Н. А. // Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. 2017. – № 1. – С. 145–146.

4. **Канина, К. А.** Влияние обработки молока сырья на качество молочных продуктов : автореф. дис. ... кандидата технических наук / Канина К. А. Воронежский государственный университет инженерных технологий. Воронеж, 2020.

5. **Вышемирский, Ф. А.** Пахта как «обезжиренные сливки» / Ф. А. Вышемирский // Молочная промышленность. – 2011. – № 1. – С. 49.

## **ЛЬНЯНАЯ МУКА ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН В ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МЯСОПРОДУКТОВ**

*Бердянский Артем Евгеньевич, магистрант 2 курса биотехнологического факультета, ФГБОУ ВО ДонГАУ*

*Научный руководитель – Алексеев Андрей Леонидович, доктор биол. наук, профессор, профессор кафедры пищевых технологий ФГБОУ ВО ДонГАУ, e-mail: cersei@mail.ru*

***Аннотаци.** На сегодняшний день суточная потребность в пищевых волокнах удовлетворяется лишь на одну треть, что определяет необходимость их восполнения в рационе питания. Таким образом, существует необходимость создания продуктов питания, в том числе и на мясной основе, в состав которой входят пищевые волокна.*

***Ключевые слова:** льняная мука, пищевые волокна, аминокислотный состав, мясопродукт функциональной назначения.*

Функциональные пищевые продукты – любой модифицированный пищевой продукт или пищевой ингредиент, который может оказывать благотворное влияние на здоровье человека помимо влияния традиционных питательных веществ, которые он содержит [1].

Современная нутрициология к функциональным ингредиентам в продуктах питания относит: витамины, пищевые волокна, минеральные вещества, гормоны, антиоксиданты, незаменимые аминокислоты и жирные кислоты, пробиотики, молочные продукты и растительные жиры. Ежедневный рацион взрослого человека должен содержать 30 г (25...36 г) пищевых волокон. При современном стиле питания очень сложно получать необходимое количество клетчатки с пищей. От дефицита клетчатки страдают около 80% населения земного шара [2].

На сегодняшний день суточная потребность в пищевых волокнах удовлетворяется лишь на одну треть, что определяет необходимость их восполнения в рационе питания. Таким образом, существует необходимость создания продуктов питания, в том числе и на мясной основе, в состав которой входят пищевые волокна. Идеологической основой их применения являются внесение в рацион человека балластных веществ, улучшающих пищеварение при наличии большого количества рафинированной пищи, минимальная энергетическая ценность, способность связывать влагу и жир, создавать определенную структуру у готового продукта, и, наконец, безвредность использования данных добавок [3].

Основными источниками пищевых волокон являются овощи, плоды, злаковые культуры и продукты их переработки, в т. ч. льняная мука. Льняная мука – это продукт помола семян льна после отделения от него масла. В льняной муке пищевые волокна представляют собой оболочки клеток семян, состоящие из полисахаридов, крахмалов и лигнинов. Льняная мука представляет собой сыпучий порошок коричневого цвета с темными вкраплениями неразрушенных оболочек семени, сладковатая на вкус, с легкой горчинкой, имеет слабо выраженный травянистый запах.

Льняная мука является ценным пищевым продуктом, источником белка, витаминов и минеральных веществ. По количеству аминокислот белок льняной муки вполне сопоставим с белками сои. Количество белка доходит до 50 % от общей массы продукта. Около 30 % приходится на клетчатку и пищевые волокна. Из множества микро- и макроэлементов стоит отметить существенное количество магния, калия и цинка. За счет высокого содержания лигнинов льняная мука является хорошим антиоксидантом [4].

Жир, содержащийся в льняной муке, является хорошим источником полиненасыщенных жирных кислот – линолевой и линоленовой.

В связи с этим, на кафедре пищевых технологий ФГБОУ ВО «Донского государственного аграрного университета» проведены исследования по использованию льняной муки в качестве пищевой добавки функционального назначения для обогащения мясопродуктов пищевыми волокнами.

Методика исследований предусматривала сравнительную оценку химического состава и свойств пищевых растительных волокон различных видов муки: льняную муку (производитель ООО «Сибирская масляная компания») согласно ТУ 9146-004-31496822–2009 и пшеничную муку I сорта, (производитель ООО «Нория групп» Краснодар, Краснодарский кр., Россия) (таблица).

**Таблица 1 – Химический состав муки различных видов (на 100 г)**

Пищевые вещества	Льняная мука	Пшеничная мука I сорта
Белки, г	40,5	12,3
Жиры, г	10,2	1,5
Сахара, г	2,1	2,1
Крахмал, г	7,8	77,6
Пищевые волокна, г	33,7	5,1
Зола, г	5,79	0,81
Ca, г	317	28
Mg, г	437	51

Необходимо отметить, что в льняной муке, в сравнении с пшеничной, более высокое содержание белка, жира и минеральных веществ. Белки льняной муки обладают высокой биологической ценностью, так как обладают достаточно сбалансированным аминокислотным составом. Полноценность аминокислотного состава характеризуется адекватным содержа-

нием незаменимых аминокислот, достаточным для поддержания роста организма Пищевых волокон в муке из льна – 33,7 г, что значительно превышает данный показатель в пшеничной муке.

Полезные свойства и пищевая ценность льняной муки позволяют рекомендовать ее в качестве функциональной пищевой добавки в технологии колбасного производства для обогащения мясопродуктов пищевыми волокнами. Регулярное употребление данного продукта позволит снизить риск возникновения заболеваний желудочно-кишечного тракта, а также заболеваний, связанных с ожирением.

### **Библиографический список**

1. **Исригова, Т. А.** Продукты питания – главный фактор здоровья / Т. А. Исригова, З. М. Джамбулатов, М. М. Салманов [и др.] // Известия Дагестанского ГАУ. – 2019. – № 3. – С. 49–54.

2. **Замбалова, Н. А.** Влияние пищевых волокон на формирование функциональных свойств биопродукта / Н. А. Замбалова, А. Г. Хантургаев, И. С. Хамагаева // Вестник ВСГУТУ. – 2017. – № 1. – С. 26–32.

3. **Курчаева, Е. Е.** Использование пищевых волокон в составе пищевых систем на мясной основе / Е. Е. Курчаева, Я. А. Попова // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2021. – № 1. – С. 36–46.

4. **Курдюков, Е. Е.** Особенности химического состава льна семян / Е. Е. Курдюков, Е. Ф. Семенова, Н. А. Гаврилова [и др.] // Вестник Пензенского государственного университета. – 2019. – № 4. – С. 81–84.

## **АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ**

*Буданов Алексей Анатольевич, студент 4 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: budanov-alexei@mail.ru*

*Гапизова Калимат Гапизовна, студент 4 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: gapizovakg@mail.ru*

*Научный руководитель – Корневская Полина Александровна, к.б.н.,  
доцент кафедры технологии хранения и переработки продуктов  
животноводства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: korenevskaya.pa@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Статья посвящена анализу перспектив использования молочной сыворотки. Произведен обзор методов переработки молочной сыворотки, ее полезных свойств, а также экономической и экологической целесообразности.*

***Ключевые слова:** Молочная сыворотка, подсырная сыворотка, нанофильтрация, ультрафильтрация, обратный осмос.*

Сыворотка является вторичным продуктом переработки молочного сырья в сыры, получается подсырная сыворотка, и в творог, получается творожная сыворотка. Общее количества такого вторичного сырья при переработке молока может достигать до 80...85 %. При этом следует учитывать, что значительное количество сухих веществ (белки, жир, минеральные вещества и др.) из молока будет переходить в данные вторичные продукты. При чем общее количество «потерянных» веществ может достигать до 50 % [3].

Состав подсырной сыворотки в основном представлен (92...95 %) из биологически составленной воды. Основным сухим веществом подсырной сыворотки является лактоза (молочный сахар), на долю которого приходится 3,9...4,9 %, азотистые вещества (сывороточные белки, остатки аминокислот) составляют до 0,5...1,1 %, количество минеральных веществ, переходящих в сыворотку при выработке сыров и творога, составляет 0,3...0,8 %, молочного жира, переходящего в сыворотку, достигает диапазона 0,2...0,5 %.

Базовым нутриентом сухого вещества сыворотки является молочный сахар – лактоза, количество которого может составлять до 70 %. Процесс гидролиза лактозы, происходящий в кишечнике, происходит значительно медленнее, чем гидролиз других углеводов [1].



Белки, находящиеся в сыворотке, представлены в виде коллоидного раствора, состоящий из фракций разного состава. Основными фракциями подсырной сыворотки являются лактальбуминовая, количество которой составляет 0,40...0,50 %, лактоглобулиновая, на долю которой приходится до 0,06...0,08 %, и протеозопептонная, с общим количеством содержания в сухом веществе 0,06...0,18 %. Подсырная сыворотка представляет собой биологически ценный продукт, так как в ее составе обнаруживается полный комплекс незаменимых аминокислот.

Молочный жир сыворотке представлен в виде эмульсии. При этом стоит обратить внимание на то, что жир сыворотки по сравнению с жиром молока находится в более диспергированном состоянии, что способствует лучшему усваиванию организмом.

Минеральный комплекс сыворотки содержит практически все минеральные соли и микроэлементы. При переработке молока в сыры или творог водорастворимые витамины – В6 и В4, практически полностью переходят в сыворотку. Причем их содержание выше, чем в молоке [2].

Опираясь на вышесказанное, можно заключить, что молочная сыворотка – это ценный продукт, который необходимо в дальнейшем использовать для выработки новых пищевых продуктов питания.

В России перерабатывается только 45 % от объема производимой сыворотки, также Россия является крупным импортером сыворотки и входит в ТОП-10. Учитывая данный фактор, необходимо увеличить количество перерабатываемой сыворотки. Только на одном молокоперерабатывающем предприятии в течение суток можно получить сыворотки (подсырной или творожной) от 20 до 100 т и более, в зависимости от специализации этого предприятия. Учитывая вышесказанное, из-за низкой доли сухого вещества и высокой доли воды, сыворотка содержит полезные вещества в малых количествах, поэтому российские производители предпочитают сливать побочный продукт. Ведь для выделения из сыворотки ценной составляющей необходима ее дальнейшая переработка, которая требует наличие соответствующего оборудования. Однако в последнее время часть предприятий в условиях применения ресурсосберегающих и экологически чистых технологий стараются перерабатывать сыворотку для собственных нужд. Представители молочной компании Kieselmann Rus, находящейся на территории нашей страны, отмечают, что введение в молокоперерабатывающее производство технологических линий по переработке сыворотки, будет способствовать не только сокращению расходов предприятия по утилизации отходов, к которым одно время относили сыворотку, что, соответственно, позволит усовершенствовать показатели местного экологического состояния, но также и получать дополнительную прибыль от реализации продукции, получаемой при переработки данного вида продукта [4, 5].

В настоящий момент существуют три основные технологии по переработке сыворотки – нанофильтрация, ультрафильтрация, обратный осмос.

Нанофильтрация – технология, основанная на применении обратного осмоса. Применять такую технологию можно на специальных установках мембранного типа. В результате обработки молока посредством нанофильтрации получают концентрированную сыворотку с пониженным содержанием солей – хлоридов калия и натрия, и пермиат, продукт фильтрации. В результате нанофильтрации получают также деминерализованную воду, используемую в дальнейших технологических процессах предприятия.

Ультрафильтрация – это технология получения из сыворотки (в основном подсырной сыворотки) высоко белковых концентратов. Белковые концентраты, получаемые способом ультрафильтрации, могут использоваться в выработки сыров или сывороточных напитков. В результате ультрафильтрационной обработки сыворотки получают белковые концентраты, в которых содержание чистого белка может находиться в диапазоне от 30 до 95 %. Следует отметить, что в процессе ультрафильтрации подавление заквасочных культур (начальный этап – пастеризация), а также отделяются лактоза и соли, входящие в состав сыворотки. Большое количество сывороточных концентратов применяется при изготовлении мороженого, сывороточных напитков, применяемых, например, в медицине и спортивном питании, а также часть сывороточных концентратов идет на производство сыров или может отправляться на экспорт.

Обратный осмос – это технология переработки сыворотки, позволяющая избавиться от избыточного содержания воды, с получением продукта, отправляемого на сушку. Молокоперерабатывающие предприятия, использующие технологию обратного осмоса, в результате сушки полученного продукта экономят до 30 % электроэнергии по сравнению с обычной сушкой сыворотки. К тому же, если само предприятие не занимается сушкой сыворотки, оно может перенаправлять свой концентрированный продукт переработчикам сыворотки экономя при этом на логистических затратах, так как обратный осмос позволяет сгустить сыворотку почти в 3 раза.

Применяя такие способы переработки сыворотки как нанофильтрация, ультрафильтрация и обратный осмос, предприятие может получить максимальный экономический эффект от переработки вторичного сырья, а также улучшить экологическое состояние окружающей среды в месте расположения молокоперерабатывающего предприятия.

### **Выводы**

Несомненно, использование молочной сыворотки имеет большую перспективу, связанную с высокой биологической ценностью данного побочного продукта и его большими нереализуемыми объемами. Развитие новых технологий переработки позволят производителям получать из подсырной сыворотки полезные вещества, которые могут быть направлены на

создание новых продуктов на ее основе и улучшить пищевую ценность уже имеющихся. Также появится возможность сократить расходы на утилизацию, тем самым, сокращая издержки и получить прибыль от производства продукции, уменьшить экологическое загрязнение водоочистных сооружений.

### **Библиографический список**

1. **Евдокимов, И. А.** Анализ переработки молочной сыворотки и создание перспективных ресурсосберегающих технологий / Евдокимов И. А., [и др.] // Наука. Инновации. Технологии. – 2013. – № 1. – С. 37–44.
2. **Волкова, Т. А.** Подсырная сыворотка переработать нельзя слить / И. А. Евдокимов // Журнал Сыроделие и маслоделие. – 2022. – № 2. – С. 14–15.
3. **Шувариков, А. С.** Научные основы переработки продукции животноводства / А. С. Шувариков [и др.]. Том Часть I. – М. : Редакция журнала «Механизация и электрификация сельского хозяйства», 2021. – 198 с. – ISBN 978-5-6046183-4-9.
4. **Смольникова, В. В.** Перспективы использования молочной сыворотки / В. В. Смольникова, С. А. Емельянов // Современные наукоемкие технологии. – 2009. – № 10. – С. 89–89.
5. Milknews [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://milknews.ru/longridy/kak-zarabotat-na-syvorotke.html> (дата обращения: 25.11.2022).

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ КОЗЛЯТИНЫ

*Быкова Анастасия Владимировна, магистрант 1 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: nastya.nastasia.bykova@mail.ru*

*Аракчаа Чаян Алексеевич, аспирант технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: tppj@rgau-msha.ru*

*Научный руководитель – Грикшас Стяпас Антанович, д.с.-х.н., профессор кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: grikshas.sa@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Представлена технология мясных полуфабрикатов из козлятины с добавлением свинины, разработана рецептура котлет, приведены результаты качественной оценки готовых котлет – де-густационные и химические показатели.*

***Ключевые слова:** рубленные полуфабрикаты, котлеты, козлятина, свинина.*

**Введение.** Производство продуктов питания с рецептурой оптимального состава в настоящее время приобретает большое значение в России, так как именно такие продукты способны обеспечить организм человека биологически ценными нутриентами. Основываясь на биологических особенностях коз, данный вид животных становится все более популярным у фермеров для получения пищевой продукции. Стоит сказать, что также в России в последнее время начинает активно развиваться такая отрасль животноводства как козоводство, продукты питания данной отрасли становятся востребованными и конкурентноспособными по сравнению с продуктами питания из традиционного мясного сырья (говядины, свинины, баранины) [2, 3].

Цель работы заключалась в разработке рецептуры оптимального состава рубленных полуфабрикатов (котлет) из мяса коз с добавлением свиного мяса. Разработка рецептуры и технологические исследования проводились на кафедре технологии хранения и переработки продуктов животноводства РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева. Исследования по определению физико-химических показателей модельных образцов котлет проводились на FoodScan мясоперерабатывающего предприятия ООО «МПЗ Богородский» [1].

Объектами исследования стали три группы рубленых полуфабрикатов (котлет):

1 группа – контрольный образец – основное мясное сырье – козлятина;

2 группа – опытный образец 1 – замена основного сырья (козлятины) на свиное мясо в количестве 15 %;

3 группа – опытный образец 2 – замена основного сырья (козлятины) на свинину в количестве 30 %.

**Результаты исследований.** В результате проведенных исследований было установлено, что все опытные образцы рубленых полуфабрикатов, полученных из мяса коз с добавлением свиного мяса имели оптимальным химическим составом и высокой пищевой ценностью.

Среди всех изготовленных модельных образцов рубленых полуфабрикатов (котлет) лучшую оценку по дегустационным показателям удостоился опытный образец 1, в котором заменили 15 % козлятины на свинину. Опираясь на результаты дегустационной оценки рекомендовано при производстве мясных рубленых полуфабрикатов использовать фарш с заменой 15 % козлятины на свинину [4, 5].

При исследовании химического состава модельных образцов котлет, установили массовые доли влаги, белка, жира и золы. В результате данных исследований установили, что замена основного мясного сырья (козлятины) на свинину в количестве 15 и 30 % содержание влаги уменьшилось на 2,1 и 6,7 % соответственно; но при этом наблюдалось незначительное увеличение массовой доли белка в исследуемых опытных образцах 1 и 2 на 0,1 и 0,2 % соответственно.

Выход готовых изделий в контрольном, 1 и 2 опытных образцах составил 88,1, 85,2, 78,1 % соответственно. При добавлении в котлетный фарш 15 и 30 % свинины в 1 и 2 опытных образцах в сравнении с контрольным выход изделий уменьшился на 2,9 и 10 % соответственно. Энергетическая ценность в контрольном образце ниже энергетической ценности в 1 и 2 контрольных образцах на 20,12 ккал или 10,5 % и 42,84 ккал или 22,4 % соответственно. При добавлении 30 % свинины увеличилась энергетическая ценность готового изделия.

### **Выводы**

В результате проведенных исследований модельных образцов рубленых полуфабрикатов (котлет) из козлятины с заменой основного мясного сырья на 15 и 30 % наблюдалось увеличение содержания массовой доли белка соответственно на 0,1 и 0,2 %, содержание жира увеличивается соответственно на 2 % и 6,4 %, а содержание коллагена увеличилось на 0,03 % и 0,08 %. Добавление 30 % жира достоверно увеличило энергетическую ценность готовых изделий.

**Предложения производству.** Для повышения пищевой и энергетической ценности котлет рекомендовано рекомендуется использовать рецептуру первого опытного образца с заменой 15 % козлятины на свинину.

## Библиографический список

1. **Грикшас, С. А.** Технология хранения и переработки продукции животноводства (Технология убоя животных). Учебник / С. А. Грикшас. – М. : Изд-во РГАУ–МСХА, 2016. – 202 с.
2. **Грикшас, С. А.** Общая технология отрасли / С. А. Грикшас, П. А. Кореневская, Г. А. Фуников. – М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020. – 142 с.
3. **Шувариков, А. С.** Научные основы переработки продукции животноводства / А. С. Шувариков [и др.]. – М. : Редакция журнала «Механизация и электрификация сельского хозяйства», 2021. – 198 с. – ISBN 978-5-6046183-4-9.
4. **Куликова, Н. И.** Овцеводство и козоводство: учеб.-метод. пособие / Н. И. Куликова. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 193 с.
5. **Гаязова А. О.** Перспективные факторы направления развития производства мясных полуфабрикатов / А. О. Гаязова, М. Б. Ребезов, Е. А. Паульс, Р. А. Ахмедьярова, А. С. Косолапова // Молодой ученый. – 2014. – № 9. – С. 127–129.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРЕНО-КОПЧЕНОЙ КОЛБАСЫ ИЗ МЯСА КУРИЦЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ ШПИНАТА**

*Денисова Екатерина Владиславовна, магистрант 1 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: katerina.denisova.00@bk.ru*

*Научный руководитель – Корневская Полина Александровна, к.б.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: korenevskaya.pa@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Разработана технология производства варено-копченых колбас из мяса курицы с добавлением шпината. Произведена органолептическая оценка, а также оценка качества по физико-химическим показателям экспериментальных образцов.*

***Ключевые слова:** варено-копченая колбаса, мясо курицы, шпинат, технология, физико-химические показатели, органолептическая оценка.*

Нами была разработана технология производства варено-копченых колбас из мяса курицы с добавлением шпината, которая включает технологические процессы традиционной схемы производства варено-копченых колбас, а шпинат вносился на этапе фаршесоставления после соответствующей обработки [1].

Подготовку шпината проводили следующим образом: тщательно промывали водой температурой 15...20 °С – 3...5 мин; отбраковывали желтые, слабые или вялые листья; срезали стебли и оставляли только круглые листья; далее варили при 90 °С – 3...7 мин, давали стечь лишней влаге, охлаждали и измельчали до получения однородной массы [2].

Для исследования были взяты три образца. Контрольный образец «Контроль», производимый по действующему ГОСТу на колбасы варено-копченые из мяса птицы и два опытных образца «Опыт 1 (10 %)\», «Опыт 2 (15 %)\» – с добавлением шпината в количестве 10 и 15 % соответственно [3].

Проведена дегустационная оценка колбас по таким показателям как внешний вид, цвет, запах, вкус, консистенция и сочность. В ней приняли участие 14 человек и каждый показатель готовой продукции оценивался от 1 до 9 баллов.

По результатам дегустационной оценки наивысшие баллы получили образцы «Опыт 1 (10 %)\» и «Опыт 2 (15 %)\» соответственно 46 и 47 баллов. Второй опытный образец получил самый наивысший балл, потому что при большем процентном содержании шпината более ярко раскрывается его вкус [4, 5].

Определены физико-химические показатели готовой продукции – это влага, белок, жир, зола, а также соль и нитрит натрия.

В таблице представлены полученные данные физико-химических показателей варено-копченых колбас со шпинатом.

**Таблица 1 – Физико-химические показатели готовой продукции**

Показатель	Образец		
	Контроль	Опыт 1 (10 %)	Опыт 2 (15 %)
Массовая доля, %:			
влаг	62,7	63,9	65,0
белка	19,2	17,9	17,1
жира	13,4	11,6	10,8
соли	3,3	3,1	3,1
нитрита	0,002	0,002	0,002
зола	1,4	3,5	4,0

Результаты исследований физико-химических показателей готовой продукции показали, что наивысшее содержание белка в образцах «Контроль» и «Опыт 1 (10 %)» и составили 19,2 и 17,9 %. Содержание зольных веществ больше всего в опытных образцах соответственно 3,5 и 4,0 %. Большой показатель жира получился в контрольном образце – 13,4 %, а наименьший в образце «Опыт 2 (15 %)» – 10,8 %. Наибольшее содержание влаги во втором опытном образце – 65,0 %, а наименьшее в контрольном и первом опытном образцах – 62,7 и 63,9 % соответственно.

У всех образцов изучаемые показатели незначительно различаются и можно с уверенностью сказать, что все обладают высокой пищевой ценностью.

### **Выводы**

Дегустационная оценка показала, что потребители готовы покупать как продукцию, выработанную по ГОСТ, так и с растительными добавками. Высокая оценка продукции с использованием шпината позволяет производителю расширить ассортиментный ряд колбасных изделий. Также полученные данные физико-химических показателей готовой продукции незначительно различаются и можно с уверенностью сказать, что все экспериментальные образцы обладают высокой пищевой ценностью.

### **Библиографический список**

1. Технология производства варено-копченой колбасы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.freepapers.ru> (Дата обращения: 25.11.2022).
2. Чем богат шпинат: какова калорийность растения и его химический состав, совместим ли с другими продуктами? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rusfermer.net> (Дата обращения: 25.11.2022).



3. **Денисова, Е. В.** Биологическая ценность колбасы вареной при введении в ее рецептуру новых компонентов / Е. В. Денисова, П. А. Кореневская // Научное обеспечение животноводства Сибири: Материалы VI Международной научно-практической конференции, Красноярск, 19–20 мая 2022 года / Составители Л. В. Ефимова, В.А. Терещенко. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», 2022. – С. 486–489.

4. **Есимова, Л. Б.** Ресурсосберегающие технологии, применяемые при выработке вареных колбасных изделий / Л. Б. Есимова, П. А. Кореневская // Инновационные тенденции развития российской науки: Материалы XIV Международной научно-практической конференции молодых ученых, Красноярск, 07–09 апреля 2021 года. – Красноярск : Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 401–403.

5. **Шувариков, А. С.** Научные основы переработки продукции животноводства / А. С. Шувариков [и др.]. – М. : Редакция журнала «Механизация и электрификация сельского хозяйства», 2021. – 198 с. – ISBN 978-5-6046183-4-9.

## **ПРОИЗВОДСТВО КОПЧЕНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОБАВОК ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

*Иванова Мария Вадимовна, студентка 4 курса института технологического, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: [marya.ivanova1201@mail.ru](mailto:marya.ivanova1201@mail.ru)*

*Научный руководитель – Грикшас Стяпас Антанович, д.с.-х.н., профессор кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: [grikshas.sa@rgau-msha.ru](mailto:grikshas.sa@rgau-msha.ru)*

***Аннотация.** В статье рассматривается перспективность использования функциональной добавки, к которой может в ближайшее время проявиться большой интерес у производителей копченых куриных голеней. Приведена рецептура, показатели выхода готового продукта, химический состав и результаты дегустационной оценки исследуемых продуктов.*

***Ключевые слова:** функциональная добавка, пищевая добавка, куриная голень, рассол, шприцевание.*

На фоне роста производства мяса, появляется необходимость в расширении ассортимента мясных продуктов, что требует инноваций, новых подходов, рецептур для совершенствования технологии его переработки. В технологиях производства мясных полуфабрикатов и готовых продуктов продолжают работы по веществам, не предусмотренных как обязательные в рецептуре, но вносимые в процессе производства изделий для их улучшения, повышения интенсивности окраски, стойкости при хранении, лучшего вкуса, аромата, сокращения потерь при технологической подготовке или термической обработке. Многие годы продолжается возрастающий интерес к добавкам функционального назначения для более рационального использования сырья в которых, по прогнозам экспертов, будут разработан премиум класс для мясных продуктов [4].

В РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, на кафедре технологии хранения и переработки продуктов животноводства научной группой под руководством профессора С. А. Грикшаса, была разработана технология производства копченых продуктов из мяса птицы с использованием добавок функционального назначения [1].

Для приготовления рассолов в емкость налили холодную питьевую воду в количестве 80...85 % от необходимого и растворили в ней компоненты следуя рецептуре при постоянном перемешивании [3]. При исполь-

зовании комплексного рассола для шприцевании в стандартный рассол дополнительно добавили добавку для посола мяса птицы.

Объектами исследования стали образцы из мяса птицы:

- 1) Контрольный образец – состав рассола: Питьевая вода;
- 2) Опытный 1 – состав рассола: питьевая вода + 0,5 % добавка функционального назначения «Рассол для мяса птиц»;
- 3) Опытный 2 – состав рассола: питьевая вода + 1,0 % добавка функционального назначения «Рассол для мяса птиц».

Шприцевание образцов рассолами на впрыске составляло 2,5 атм; массажирование проводилось в течение 4 часов (режим массажирования: 20 мин массажирование, 10 мин простой); полное вращение емкости с частотой 12 об/мин; температура камеры +2 °С, температура рассола +4 °С, температура мясного сырья +8 °С [2, 5].

Термическая обработка проходила в два этапа:

- 1 этап – подсушка в течение 15 мин. при 40 °С;
- 2 этап – горячее копчение в течение 120 мин при 90 °С; далее проводили охлаждение и контроль качества готовых изделий.

**Таблица 1 – Выходы и потери готовой продукции**

Образец	Масса сырья, г		Масса готовых продуктов, г	Потери		Выход готового продукта, %
	Начальная	После шприц-ия		г	%	
Контрольный	980	1127	850	130	13,3	86,7±8,0
1 Опытный	970	1116	868,2	101,8	10,5	89,5±7,5
2 Опытный	880	1012	818,4	61,6	7,0	93,0±8,2

После термической обработки выход готовых голеней бройлеров были выше контроля в образцах опытных групп на 2,8 и 6,3 % соответственно, что говорит о хорошей водоудерживающей способности функциональной добавки «Рассол для мяса птиц».

Химический состав исследуемых готовых образцов голеней бройлеров по содержанию воды, белка, жира и золы в экспериментальной работе был примерно одинаков. В опытных образцах эти показатели были ниже, чем в контроле, но разница не превышала 1 %.

Дегустационную оценку копченых голеней бройлера проводили по 5-и бальной системе [3]. Все представленные образцы получили хорошие оценки во время дегустации, но у опытных образцов 1 и 2 дегустаторы отметили большую сочность продукта.

Совокупность результатов исследований позволяет заключить, что функциональная добавка «Рассол для мяса птиц» при посоле методом шприцевания способствует увеличению массы сырья.

## **Вывод**

Экспериментально установлено, что внесение в рассол пищевой добавки функционального назначения «Рассол для мяса птиц» в количестве 1 % позволяет улучшить органолептические свойства и повысить нежность текстуры готового продукта, а также увеличить выход после термообработки на 6,3 % по сравнению с контрольным образцом.

## **Библиографический список**

1. **Грикшас, С. А.** Общая технология отрасли / С. А. Грикшас, П. А. Корневская, Г. А. Фуников. – М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020. – 142 с.

2. **Красуля, О. Н.** Интеллектуальные экспертные системы в практике решения прикладных задач пищевого производства. Монография / О. Н. Красуля [и др.]. – Иркутск, Мегапринт, 2017. – 152 с.

3. **Красуля, О. Н.** Пищевые добавки и ингредиенты в мясной, молочной и рыбной промышленности: Учебное пособие / О. Н. Красуля [и др.]. – М. : Изд-во Типография «Print24», 2021. – 108 с.

4. **Шувариков, А. С.** Научные основы переработки продукции животноводства / А. С. Шувариков [и др.]. – М. : Редакция журнала «Механизация и электрификация сельского хозяйства», 2021. – 198 с. – ISBN 978-5-6046183-4-9.

5. **Салдина, О. В.** Получение цельномышечного продукта с использованием влагоудерживающего компонента / О. В. Салдина, П. А. Корневская // От импортозамещения к экспортному потенциалу: научно-инновационное обеспечение разработки и внедрения ресурсосберегающих технологий, технических средств и цифровой платформы АПК, Екатеринбург, 25–26 февраля 2021 года. – Екатеринбург : Уральский государственный аграрный университет, 2021. – С. 137–138.

## К ВОПРОСУ О ПОЛЬЗЕ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

*Има Темирлан Чингисович, студент 1 курса магистратуры  
технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени  
К. А. Тимирязева, e-mail: temirlan.ima2015@gmail.com*

*Научный руководитель – Корневская Полина Александровна, к.б.н.,  
доцент кафедры технологии хранения и переработки продуктов  
животноводства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: korenevskaya.pa@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** В статье представлен обзор о пользе кисломолочных продуктов для питания населения. В частности, рассматривается влияние лактозы,  $\beta$ -галактозидаза, молочной кислоты и ацидодофильного молока на организм человека и животных.*

***Ключевые слова:** кисломолочный продукт, лактоза,  $\beta$ -галактозидаза, ацидодофильное молоко, молочная кислота.*

Кисломолочные продукты оказывают хорошее влияние на желудок из-за содержащихся в них кисломолочных бактерий. Также такая продукция имеет диетический характер. Диетические свойства кисломолочных продуктов обуславливаются тем, что в составе присутствуют молочнокислые бактерии, которые образовались при сквашивании молока и обладают благотворительными свойствами для организма человека.

Основными источниками энергии в молоке являются жир и лактоза. Утверждается, что жир в кисломолочных продуктах усваивается намного лучше, чем в молоке, из-за того, что оно предварительно нагревается и они взаимодействуют на деятельность кишечника и желудка.

Во время ферментации молока микроорганизмы обычно используют лактозу в качестве субстрата, превращая ее в молочную кислоту, следовательно, содержание лактозы в кисломолочных продуктах меньше чем в молоке.

«Непереносимость лактозы» и «мальабсорбция лактозы» – это два термина, которые использовались для описания ситуации, когда у человека отсутствует адекватная способность переваривать лактозу. Однако ни один из терминов не является правильным. «Непереносимость лактозы» предполагает аллергическую реакцию, а «мальабсорбция лактозы» подразумевает, что в нормальной ситуации лактоза всасывается, что неверно. Неспособность этих людей адекватно переваривать лактозу по большей части обусловлена недостаточным количеством фермента лактазы в тонком кишечнике. Более подходящий термин для описания этого заболевания – «нарушение переваривания лактозы». Обычные симптомы, связанные с этой проблемой, включают судороги, метеоризм и диарею после употребления молочных продуктов. Те люди,

у которых есть эта проблема, обычно избегают включения молочных продуктов в свой рацион [3].

Роль микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте в утилизации лактозы была впервые показана путем сравнения влияния пищевой лактозы на активность лактазы в кишечнике цыплят без микробов и обычных цыплят. Активность лактазы в кишечнике у цыплят без микроорганизмов. Однако у обычных цыплят наблюдалась активность лактазы, которая повышалась, когда лактоза была единственным пищевым углеводом. Таким образом, кишечная флора должна отвечать за то, чтобы цыпленок мог переваривать лактозу. На самом деле, цыплята без микроорганизмов просто не переносят лактозу, и многие, кто ее употребляет, не выживают [2].

Бактерии, используемые для приготовления йогурта, содержат фермент  $\beta$ -галактозидазу, который может улучшить утилизацию лактозы, когда продукт потребляется лицами, классифицируемыми как страдающие непереносимостью лактозы. Некоторые исследования показывают, что присутствие жизнеспособных клеток закваски в йогурте может быть полезным для улучшения утилизации лактозы у этих людей. В исследованиях йогурт был изготовлен с использованием молока, дополненного сухими обезжиренными молочными продуктами, и типичная закваска для йогурта, содержащая как *L. bulgaricus*, так и *S. thermophilus*. После изготовления йогурт разделяли на две порции, одну из которых нагревали при 65 °C в течение 3 мин, чтобы обеспечить уничтожение бактерий закваски. Другая порция йогурта был оставлен без подогрева и, таким образом, содержал жизнеспособные бактериальные клетки закваски [1].

Сравнение средних значений, полученных для концентрации водорода в выдыхаемом воздухе, выявило значительно более низкие уровни для испытуемых при тестировании с использованием ненагретого йогурта, чем при тестировании с использованием нагретого йогурта. Результаты показывают, что присутствие жизнеспособных бактерий закваски имело важное значение для улучшения утилизации лактозы [1].

Будучи внутриклеточной,  $\beta$ -галактозидаза бактерий закваски йогурта, по-видимому, способна пережить прохождение через желудок и достичь кишечника. Однако бактерии йогуртовой закваски не устойчивы к желчи и, как ожидается, не выживут и не будут расти в желудочно-кишечном тракте. Однако желчь увеличивает проницаемость бактериальных клеток, что позволяет им гидролизовать лактозу быстрее, чем это сделали бы не растущие клетки. Исследования ясно показывают, что культивированный йогурт полезен для лечения тех людей, которые не могут адекватно переваривать лактозу. Тем не менее, это продукт с кислым вкусом, который многим людям может не понравиться. Этот молочный продукт был получен путем добавления клеток *L. acidophilus* в охлажденное молоко. Микроорганизмы не поглотился в молоко, поэтому оно сохранило свой не кислый вкус [1, 3].

Дыхательном водородном тесте, показывает, что присутствие клеток *L. acidophilus* в не ферментированном молоке значительно улучшало утилизацию лактозы у испытуемых, которые были неперевааренными лактозой.

В последующем эксперименте с участием различных групп испытуемых, классифицированных как страдающие непереносимостью лактозы, испытуемых проверяли на содержание водорода в дыхании с 7-дневными интервалами в течение 21-дневного периода с использованием различных видов молока. На первую неделю индивидуумов тестировали с использованием контрольной в качестве тестовой дозы и на вторую и третью их тестировали с использованием молока, содержащего  $2,5 \times 10^6$  клеток *L. acidophilus* /мл, в качестве тестовой дозы для дыхательного водородного теста. Не было никакой существенной разницы между средними показателями группы между 1 и 7 днями, в течение которых контрольное молоко использовалось в качестве тестовой дозы. Также не было какой-либо существенной разницы между 14 и 21 днями, для которых в качестве тестовой дозы использовали молоко, содержащее ацидофилин. Механизм, посредством которого не ферментированное ацидофильное молоко может улучшить переваривание лактозы, может быть аналогичен тому, который наблюдается для йогурта. Клетки L-ацидофилина, если их правильно вырастить и подготовить перед добавлением в молоко, будут содержать активную  $\beta$ -галактозидазу. В присутствии желчи способность бактериальных клеток гидролизовать лактозу повышается аналогично тому, что наблюдается для йогуртовых культур. Дополнительно, поскольку L-ацидофилин устойчив к желчи, он должен расти в тонком кишечнике и вырабатывать дополнительные количества фермента [1].

Молочная кислота действует как консервант для продукции для увеличения срока годности продукта, улучшение свойства казеинового творога для лучшей усвояемости, подавление роста вредных для человека бактерий в кишечнике.

### **Выводы**

Порода, диета, климат, географическое положение, стадия лактации и другие факторы могут влиять на содержание витаминов в коровьем молоке что, в свою очередь, повлияет на содержание витаминов в культивируемом продукте. Количество различных витаминов в молочной основе, из которой изготавливаются кисломолочные продукты, изготавливаемые изделия также будут в разной степени зависеть от термической обработки, которую они получают на подготовительных стадиях производства.

### **Библиографический список**

1. **Шувариков, А. С.** Научные основы переработки продукции животноводства / А. С. Шувариков, Е. В. Жукова, О. Н. Пастух, П. А. Корневская. – М. : Редакция журнала «Механизация и электрификация сельского хозяйства», 2021. – 198 с. – ISBN 978-5-6046183-4-9.

2. **Шувариков, А. С.** Оценка качества овечьего, козьего и коровьего молока / А. С. Шувариков [и др.] // Научные приоритеты АПК в России и за рубежом: Сборник статей 72-й международной научно-практической конференции, Караваево, 22 апреля 2021 года. – Караваево : Костромская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 172–175.

3. Development of formulation for soft cheese based on milk from animals of different species / A. S. Shuvarikov, O. N. Pastukh, E. V. Zhukova, P. A. Korenevskaya // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Omsk City, 29–30 марта 2021 года. – Omsk City, 2022. – P. 012070. – DOI 10.1088/1755-1315/954/1/012070.



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬГИНАТНЫХ ОБОЛОЧЕК В КОЛБАСНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

*Иньшаков Александр Евгеньевич, студент 3 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: alex-inshakov@mail.ru*

*Орлов Александр Игоревич, студент 3 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: orlovSasho@yandex.ru*

*Смирнова Дарья Руслановна, студент 3 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: dashulya20-02@yandex.ru*

*Научный руководитель – Корневская Полина Александровна, к.б.н, доцент, доцент кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: korenevskaya.pa@rgau-msha.ru*

**Аннотация.** Рассмотрена альтернативная оболочка для колбасных изделий, ее состав, преимущество и экономическая ценность.

**Ключевые слова:** Альгинат, альгинатная оболочка, колбасы, производство.

В наши дни имеется большое разнообразие оболочек для колбасной продукции. Но следует отметить, что в сложившихся обстоятельствах современной России, когда были введены различные санкции, на данный момент наблюдается нехватка колбасных оболочек, применяемых в колбасном производстве. Соответственно, необходимо находить новые перспективные технологии, которые позволят заменить уже имеющиеся колбасные оболочки на новые [1, 3].

Рассмотрим относительно новую оболочку для колбасных изделий. Она многофункциональна и может быть использована не только для мясных изделий, но и для вегетарианских продуктов. Данный обзор посвящен альгинатной оболочке.

### **Альгинатная оболочка: состав, производство**

Альгинат является солью альгиновой кислоты, которую добывают из стенок бурых водорослей. В пищевой промышленности используют альгинат натрия (E401), альгинат калия (E402) и альгинат кальция (E404), моментально вступающий в реакцию с хлоридом кальция ( $\text{CaCl}_2$ ), образуя при этом тонкую пленку – оболочку на поверхности продукта, которая по своей сути и будет являться колбасной оболочкой [1, 4].

Альгинатная пленка наносится на колбасный фарш, сформированный в форме требуемого колбасного изделия, в жидком виде, а затем, реагируя с хлоридом кальция, превращается в твердую структуру. В результате получается прочная и съедобная оболочка, придающая колбасам приятный хруст при откусывании.

Альгинатные оболочки предлагаются в виде порошка. Поскольку срок хранения в таком виде у нее значительно больше, чем у готовой к употреблению альгинатной пасты. Заметим, что применение консервантов при использовании альгинатной оболочки становится излишним. Альгинатную пасту, которая наносится на колбасное изделие, можно приготовить в любое время по мере необходимости.

### **Преимущества**

Альгинатные оболочки являются экономически эффективной альтернативой более дорогим натуральным и искусственным оболочкам и могут значительно снизить затраты на производство колбасных изделий.

Некоторые из преимуществ альгинатной оболочки [3]:

- 100 % растительный продукт – подходит не только для традиционных мясных продуктов, но также и для кошерных и халяльных продуктов, а также вегетарианской продукции;
- не содержит аллергенов и ГМО;
- подходит для всех систем соэкструзии;
- эластичная, не ломается, обеспечивает однотипность готового продукта;
- подходит для множества типов колбас, сосисок разного диаметра;
- длительный срок годности – около шести месяцев;
- позволяет наладить непрерывное производство.

Таким образом, применение альгинатной оболочки при производстве мясной продукции, в частности колбас, является перспективным направлением.

### **Выводы**

Использование альгинатной оболочки в условиях современной России является перспективным направлением, которое позволит выпускать колбасную продукцию с использованием ресурсосберегающих технологий.

### **Библиографический список**

1. **Грикшас, С. А.** Общая технология отрасли / С. А. Грикшас, П. А. Корневская, Г. А. Фуников. – М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020. – 142 с.
2. **Коченкова, И. И.** Комплексное использование альгинатов в технологии мясных рубленых изделий / И. И. Коченкова. – 2002. – Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/kompleksnoe-ispolzovanie-alginatov-v-tekhnologii-myasnykh-rublenykh-izdelii> (Дата обращения 29.11.2022).
3. **Шувариков, А. С.** Научные основы переработки продукции животноводства / А. С. Шувариков [и др.] – М. : Редакция журнала «Механизация и электрификация сельского хозяйства», 2021. – 198 с. – ISBN 978-5-6046183-4-9.
4. **Новиков, Д.** Альгинатная линия в миниатюре / Д. Новиков // Научно-производственный альянс – 2022. – Режим доступа: <https://meat-expert.ru/articles/556-alginatnaya-liniya-v-miniature-nauchno-proizvodstvennyy-alyans> (Дата обращения 29.11.2022).

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНО-БЕЛКОВОЙ ДОБАВКИ ИЗ НУТА В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Козлова Вера Яковлевна, магистрант 2 курса биотехнологического факультета, ФГБОУ ВО ДонГАУ*

*Научный руководитель – Алексеев Андрей Леонидович, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры пищевых технологий, ФГБОУ ВО ДонГАУ, e-mail: cersei@mail.ru*

**Аннотация.** Перспективным источником растительного белка является нут, в состав которого входит комплементарный белок, эссенциальные жирные кислоты, витамины, минеральные вещества и другие биологически активные компоненты. При использовании в технологии мясопродуктов, данная добавка может служить сырьем для создания пищевых продуктов нового поколения.

**Ключевые слова:** бобы нута, растительно-белковая добавка, химический состав, пищевые свойства.

Мясная промышленность все чаще использует белковые добавки в качестве источников полноценного белка. Актуальными являются исследования по изучению возможности использования белковых добавок растительного происхождения, которые можно производить в условиях нашей страны. К таким культурам относят горох и нут (семейство бобовых), а также семена тыквы, люпина, люцерны и т. д.

Перспективным источником растительного белка является нут, в состав которого входит комплементарный белок, эссенциальные жирные кислоты, витамины, минеральные вещества (например, селен) и другие биологически активные компоненты [1].

Нут, или турецкий горох (лат. *Cicer arietinum*) – травянистое растение семейства бобовые (*Fabaceae*), зернобобовая культура. Семена нута служат источником цинка, фолиевой кислоты. В них содержится около 20...30 % белка, 50...60 % углеводов, до 7 % жиров (большой частью полиненасыщенных) и около 12% других веществ, в том числе – незаменимая аминокислота лизин, витамины В1, В6, а также минеральные вещества [2].

Главное составляющее нута – высококачественный легкоусвояемый белок растительного происхождения, который ставят в один ряд с белком птицы и некоторых мясных продуктов. Нут содержит витамины группы В, особенно много в нем витамина В2, который необходим для нормального тканевого дыхания и окислительно-восстановительных реакций. Из минеральных веществ нут имеет в своем составе калий, кальций и магний, которые оказывают благотворное влияние на работу сердечной мышцы, регулируют уровень сахара в крови [3].

Цель наших исследований – изучить химический состав и пищевые свойства семян нута и продуктов его переработки с перспективой дальнейшего использования в технологии колбасного производства.

Методика исследований предусматривала изучение химического состава различных форм нутовых бобов (таблица).

**Таблица 1 – Химический состав различных форм нутовых бобов**

Продукт	Химический состав, % в пересчете на абсолютно сухое вещество			
	белок	жир	углеводы	пищевые волокна
Нутовые бобы	23	8	40	12
Изолят белков нута	92	0,8	3,65	0,4
Мука из нутовых бобов	23	7	40	5
Мука из пророщенных нутовых бобов	28	6	36,5	3,65

Наиболее высокое содержание белка отмечено в белковом изоляте нута; количество белка в муке из пророщенных нутовых бобов превышало их содержание в нутовых бобах. Эффективность использования белка организмом человека определяется аминокислотным составом, отношением незаменимых аминокислот, способностью гидролизоваться в процессе пищеварения, а также источником белка и влиянием на белок процесса переработки.

В 100 г нута содержатся следующие незаменимые аминокислоты: валин – 0,56 г, гистидин – 0,36 г, изолейцин – 0,57 г, лейцин – 0,94 г, лизин – 0,86 г, метионин – 0,19 г, треонин – 0,49 г, триптофан – 0,13 г, фенилаланин – 0,71 г. Заменяемые аминокислоты: аспарагиновая кислота – 1,53 г, аланин – 0,57 г, аргинин – 1,28 г, глицин – 0,57 г, глутаминовая кислота – 2,34 г, пролин – 0,55 г, серин – 0,67 г, цистеин – 0,18 г, тирозин – 0,34 г. Для белков семян бобовых культур лимитирующими аминокислотами являются серосодержащие аминокислоты.

Присутствие антипитательных веществ в бобах нута уменьшает их питательную ценность. С целью снижения массовой доли антипитательных веществ (олигосахаридов, фермента уреазы) в семенах нута и повышения их биологической ценности проводили процесс проращивания семян нута.

Нут замачивали при температуре 18...20 °С в течение 18 ч до влажности семян 36...38 % и проращивали в течение 72 ч при температуре 12...15 °С.

Применение проращивания семян нута как биохимического способа снижения антипитательных веществ позволяет уменьшить массовую долю олигосахаридов и снизить активность антипитательных веществ. Необходимо отметить, что пророщенные семена нута имели повышенную биологическую ценность.

Результаты исследований по обоснованию возможности использования нута в технологии мясopодуктов свидетельствуют о том, что данная добавка может служить перспективным сырьем для создания пищевых продуктов нового поколения. При различном соотношении компонентов для обеспечения заданного состава можно создавать пищевые продукты общего и лечебно-профилактического направления.

### **Библиографический список**

1. **Алексеев, А. Л.** Использование в технологии мясных рубленых полуфабрикатов муки пророщенных семян из нута / А. Л. Алексеев, Т. В. Алексеева // Вестник КрасГАУ. 2019. – № 12 (153). – С. 139–145.

2. **Колпакова, В. В.** Пищевые и кормовые белковые препараты из гороха и нута: производство, свойства, применение / В. В. Колпакова, Д. С. Куликов, Р. В. Уланова, Л. В. Чумикина // Техника и технология пищевых производств. – 2021. – № 2. – С. 333–348.

3. **Казанцева, И. Л.** Нутовая мука – перспективный и безопасный ингредиент пищевых систем / И. Л. Казанцева // Известия вузов. Пищевая технология. – 2014. – № 5-6. – С. 13–16.

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЙОГУРТНОГО ПРОДУКТА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Кречун Алена, студент 1 курса магистратуры технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: alena.krechun@mail.ru*

*Научный руководитель – Корневская Полина Александровна, к.б.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: korenevskaya.pa@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Статья посвящена оценке качества йогуртного продукта функционального назначения с добавлением обезжиренной кедровой муки и сиропа топинамбура.*

***Ключевые слова:** йогурт, сироп топинамбура, обезжиренная кедровая мука, качество, ГОСТ 31981–2013.*

Создание продуктов для здорового рациона питания требует современный рынок, поэтому необходимо производить продукцию с пониженной калорийностью, с невысоким уровнем холестерина, богатую витаминами и пищевыми волокнами, для этого вносят добавки, предпочтительно растительного происхождения.

От обычных продуктов питания функциональные отличаются химическим составом, а именно уменьшением конкретного компонента, либо повышением содержания незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, лецитина, витаминов и др. [2].

Согласно действующему ГОСТ 31981–2013 йогурт – кисломолочный продукт с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока, произведенный с использованием смеси заквасочных микроорганизмов – термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской молочнокислой палочки, концентрация которых должна составлять не менее чем  $10^7$  КОЕ в 1 г продукта, с добавлением или без добавления различных немолочных компонентов [1].

Основной целью разработки нового вида йогурта является получение продукта с хорошими технологическими и органолептическими показателями, высокой биологической ценностью, обладающие лечебно-профилактическими свойствами.

Выработка йогуртного продукта производилась на кафедре технологии хранения и переработки продуктов животноводства РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева.

Молоко-сырье для производства йогуртного продукта было привезено с зоостанции РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева. В процессе эксперимента было выработано 4 вида йогурта:

1. Производился в качестве контрольного, в него не вносились добавки.

2. Заключался в внесении сиропа топинамбура 14 % в пастеризованное молоко температурой около 85 °С.

3,4. Подразумевали внесение кедровой обезжиренной муки с различным соотношением 5 и 10 %. Мука добавлялась в пастеризованное молоко температурой около 85 °С в целях: обеззараживания, уничтожения патогенной микрофлоры; набухания, уменьшения крупитчатости для создания хорошего сгустка; меньшего выпадения в осадок. Затем в охлажденную смесь добавлялась закваска, сквашивалась в термостатном шкафу и по истечению 6...8 часов в готовый продукт вносился сироп топинамбура в количестве 14 %.

В молоко-сырье оценку качества производила определением физико-химических показателей: содержание массовой доли жира кислотным методом Гербера, белка методом формольного титрования, сухих обезжиренных веществ молока (СОМО) на анализаторе качества молока КЛЕВЕР-1М, а также плотность ареометрическим методом.

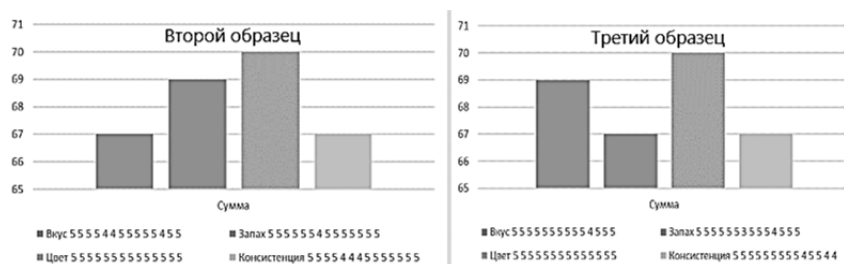
В готовом продукте исследовала органолептические показатели: вкус, запах, цвет, консистенцию по общепринятой методике и титруемую кислотность – титрованием по Тернеру.

Результаты определения физико-химических показателей молока-сырья представлены в таблице.

**Таблица 1 – Показатели молока-сырья**

Показатель	№ выработки			Среднее значение
	1	2	3	
М. д. жира, %	3,03	3,03	3,55	3,20
М. д. белка, %	3,08	3,09	3,02	3,06
М. д. СОМО, %	8,24	8,26	8,20	8,23
Плотность, °А	28,13	28,19	27,45	27,92

Органолептическая оценка йогуртного продукта функционального назначения была произведена на основании данных дегустации. В дегустации принимало участие 14 человек.



**Рисунок 1 – Результаты органолептической оценки готовых продуктов**

Первый образец – контроль имел однородную, с нарушенной густотой консистенцию, в меру вязкую, чистый, кисломолочный запах и вкус, с однородным молочно-белым цветом. Имел кислотность 94 °Т.

Второй образец с внесением сиропа топинамбура отличался кремовым цветом сладковатым запахом и вкусом. Кислотность образца 105 °Т.

Третий и четвертый образцы с сиропом из топинамбура и различным соотношением обезжиренной кедровой муки 5 и 10 % имели кремообразную консистенцию, с включениями нерастворимых частиц муки кедровых орехов, в меру сладкий вкус с орехово-мучным ароматом. Кислотность при этом при внесении 5 % обезжиренной муки составила 118 °Т. При внесении 10 % кислотность составила 140 °Т и на вкус сильно ощущалась крупитчатость и мучнистость, поэтому четвертый образец в дегустации не принимал участие.

Дегустация готовых продуктов показала, что второй и третий образцы набрали одинаковое количество баллов 19,51. Согласно результатам по вкусу опрошенным больше понравился йогуртный продукт с добавлением и кедровой обезжиренной муки и сиропа топинамбура, а вот по запаху наоборот только с сиропом.

Согласно ГОСТ 31981–2013 с содержанием массовой доли жира от 0,5 до 10 % кислотность должна составлять от 75 до 140 °Т. Из полученных данных видно, что при введении сиропа топинамбура (2-4 опыт) и увеличении содержания кедровой обезжиренной муки (3 и 4 опыт, 5 и 10 % соответственно) кислотность готового продукта возрастает. Это, возможно, объясняется введением углеводов, что способствует высвобождению органических кислот из вводимых наполнителей. При введении и сиропа и муки кислотность находится в пределах, допустимых ГОСТ.

### **Выводы**

Выбор нового йогуртного продукта с добавлением сиропа топинамбура и обезжиренной кедровой муки для расширения линейки существующих йогуртов был основан на качественной и дегустационной оценке продукта.

Молоко сырье для производства экспериментальных продуктов соответствовало требованиям действующего ГОСТ 31449–2013 и является пригодным для производства йогурта.



Готовый йогуртный продукт с вносимыми обогатителями (14 % сиропа топинамбура и 5 % обезжиренной кедровой муки) получился с качественным плотным сгустком с кислотностью 118 °Т.

По результатам дегустационной оценки готовый продукт набрал 19,51 баллов. Дегустаторам понравился вкус, консистенция и цвет. Специфический запах, отмеченный некоторыми дегустаторами, можно скорректировать с помощью фруктово-ягодных наполнителей и ароматизаторов.

### **Библиографический список**

1. **Шувариков, А. С.** Научные основы переработки продукции животноводства / А. С. Шувариков [и др.]. – М. : Редакция журнала «Механизация и электрификация сельского хозяйства», 2021. – 198 с. – ISBN 978-5-6046183-4-9.

2. **Кудряшова, А. А.** Пищевые добавки и продовольственная безопасность / А. А. Кудряшева, А. И. Шохина // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2000. – № 1. – С. 4–8.

## ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ БЕЛКА

*Крылова Любовь Васильевна, студент 1 курса магистратуры технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: lyubov.krylova78@mail.ru*

*Леушкин Дмитрий Алексеевич, студент 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: dimanlnik@mail.ru*

*Научный руководитель – Корневская Полина Александровна, к.б.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: korenevskaya.pa@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Статья посвящена органолептической оценке творожного продукта с повышенным содержанием белка. Представлен рисунок опытных образцов, а также показатель согласованности мнений экспертов при проведении органолептической оценке.*

***Ключевые слова:** творожный продукт, сывороточный протеин, органолептическая характеристика.*

Для человеческого общества проблема полноценного и здорового питания является одной из актуальных. На сегодняшний день никто не сомневается в полезных качествах творога [3].

В качестве объекта исследований выступал творог, произведенный по традиционной технологии с добавлением сывороточного протеина. В ходе проведения работы было изготовлено два опытных образца. В первый образец вносился сывороточный протеин в количестве 1 %, во второй 2 % от общей массы сырья. Также была выработка контрольного образца без добавления протеина.

При производстве творожного продукта в качестве сырья использовалось цельное молоко, взятое у коровы холмогорской породы. Пригодность сырьевого материала соответствовало ГОСТ 31449–2013 [1].

Молочный сывороточный белок представляет собой концентрированную смесь глобулярных белковых продуктов, которая производится из молочной сыворотки. В ходе проведения исследований применяли российский сывороточный концентрат – КСБ-80, который дает возможность восполнить сгусток частью белков. Вносимая добавка не имеет выраженного вкуса, только легкий сливочный привкус. Таким образом, молочный сывороточный концентрат наряду с совершенствованием белкового состава, улучшает органолептические свойства и структуру готового продукта [4].

В контрольном образце сыворотка выделилась интенсивнее. После формирования сгустка смесь нагревали на водяной бане, после чего его разрезали на квадраты. Когда температура сгустка дошла до 40...45 °С, процесс считался окончанным. На рисунке представлены опытные образцы.



**Рисунок 1 – Опытные образцы:**

№ 1 – контрольный образец; № 2 – с добавлением 1 % протеина;  
№ 3 – с добавлением 2 % протеина

Образец № 3 имел мелкодисперсный сгусток, сыворотка с протеином отделялась сложнее и дольше, чем в остальных образцах. Из-за мелких хлопьев продукт не удалось полностью отделить от жидкости.

При органолептической оценке творожного продукта отклонений не обнаружено. Консистенция мягкая и мажущаяся, частицы молочного белка не ощущаются. Важно заметить, что в творожном продукте с протеином консистенция приятнее.

Запах чистый, соответствует кисломолочному продукту, цвет готовых продуктов значительно не отличался, был равномерным по всей массе готового продукта [2].

Вкус готового продукта за счет внесения сывороточного белка стал насыщеннее, так как присутствовал легкий сливочный привкус.

Дегустационная оценка образцов творога и творожных продуктов проводилась в соответствии с правилами, максимальной оценкой по всем показателям было 20 баллов: вкус и запах по 5 баллов, цвет – 5 баллов и так же консистенция продукта оценивалась в 5 баллов.

При процессе сравнения образцов участники дегустации отметили классическую консистенцию у контрольного образца, куда не вносился сывороточный белок.

Таким образом, в результате органолептической оценки выработанных образцов было выявлено, что наиболее оптимальное количество сывороточного протеина составляет 1 % к объему используемого молока. При большем добавлении белка ухудшаются свойства творога.

Коэффициент конкордации составил 0,9, что свидетельствует о согласованности мнений экспертов при проведении ранжирования органолептических свойств.

## **Выводы**

В настоящее время интерес к функциональным продуктам растет, поэтому творожный продукт с повышенным содержанием белка будет востребован на рынке.

Использование концентратов сывороточного белка способствуют улучшению физико-химических и органолептических показателей готового продукта. Внесение сывороточного протеина в количестве 1 % позволило улучшить вкус готового продукта.

## **Библиографический список**

1. **Шувариков, А. С.** Научные основы переработки продукции животноводства / А. С. Шувариков [и др.]. – М. : Редакция журнала «Механизация и электрификация сельского хозяйства», 2021. – 198 с. – ISBN 978-5-6046183-4-9.
2. **Дониченко, Л. В.** Безопасность пищевой продукции / Л. В. Дониченко, В. Д. Надыкта. – М. : Изд-во Юрайт, 2018. – 264 с.
3. **Крусъ, Г. Н.** Технология молока и молочных продуктов / А. Г. Храмцов. – М. : Колос, 2017. – 514 с.
4. Сывороточный протеин (белок) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cgon.rospotrebнадzor.ru> – Заглавие с экрана. – (Дата обращения 27.11.2022).

## **ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПЕММИКАНА**

**Кузнецов Иван Владимирович**, студент 3 курса технологического института, кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: kuzn3tzoff.iw@yandex.ru

**Лебедева Анастасия Сергеевна**, студентка 3 курса технологического института, кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: nastyagoldstar@mail.ru

**Новиков Никита Алексеевич**, студент 3 курса ИМВХС им. А. М. Костякова, кафедры техносферной безопасности, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: nikitosnew1504@gmail.com

**Научный руководитель – Куприй Анастасия Сергеевна**, ассистент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: a.kuprii@mail.ru

***Аннотация.** В статье представлен результат анализа литературы и предложена конфигурация оборудования для производства пеммикана. Разработанная технологическая линия для изготовления многокомпонентного продукта, позволяет автоматизировать процесс приготовления пеммикана и повысить его доступность для потребителей.*

***Ключевые слова:** пеммикан, высокопитательный продукт, мясной концентрат, нутряной жир.*

Человечество всю свою историю искало способы сохранить продукты на долгое время. Для этого используются различные методы: сушка, замораживание, копчение, герметизация в глиняных горшках, сохранение продукта с помощью повышенного содержания соли, сахара или пищевых кислот.

В начале XIX века французский шеф-повар Николя Апер изобрел метод консервирования с помощью прогрева продукта в керамической или стеклянной таре с крышкой, так и появились всем привычные консервы. Этот способ позволяет сохранить мясо на срок до 4 лет, но он не лишен недостатков. В большинстве мясных консервов пищевая ценность обусловлена наличием жиров и белков, малую часть составляют углеводы.

Актуальность темы обоснована необходимостью обеспечения население готовым к употреблению, не требовательным к условиям хранения, высокопитательным продуктом, имеющим в своем составе необходимые

организму белки, жиры, углеводы, витамины и минералы. Такие продукты будут востребованы в особенности у людей, находящихся в экстремальных условиях, проживающих в труднодоступных районах, севера или выполняющих высоко затратную физическую работу. Стоит отметить, что упаковка продукта должна быть компактной и легкой по сравнению с консервами в жестяной или стеклянной таре.

Целью работы является теоретическое обоснование разработки технологической линии для практического производства мясного концентрата пеммикан.

Пеммикан – это мясной концентрированный продукт, состоящий из мяса копытных, животного жира, кислых ягод или орехов. Продукт применялся североамериканскими индейцами как стратегический продукт для длительных походов [1]. Само название «пеммикан» образовано от слова индейского племени алгонкинцев «pimî» («пеми»), что означает «жир». Изначально его готовили из сушеного мяса бизонов или лосей. В качестве оксиданта использовали ягоды черники или брусники, в редких случаях смородину и вишню [3]. Дробленную массу заливали бизоньим жиром и упаковывали в мешок из шкуры животного. В таком виде продукт мог храниться до 5 лет, а за счет его высокой пищевой ценности пеммикан стал стратегическим ресурсом, за который даже велась торговая война (Пеммиканская война (1812–1821 гг.)).

Со временем пеммикан стал пользоваться популярностью у участников полярных экспедиций [2]. Полярники полюбили его за то, что это был калорийный продукт, который легко утолял голод и был максимально питателен при употреблении даже в небольших количествах. В отличие от пеммикана североамериканских индейцев в него не добавляли кислые ягоды, вместо них использовали сушеные молотые томаты и измельченную овсяную крупу. Эти ингредиенты существенно улучшали вкус и помогали в переваривании пищи, также теперь пеммикан можно было разводить водой и получать густой соус к гарниру, а при крайней необходимости суп.

На сегодняшний день пеммикан является непопулярным продуктом, о нем знают и используют лишь туристы и охотники. В России производством пеммикана занимается лишь одна частная компания.

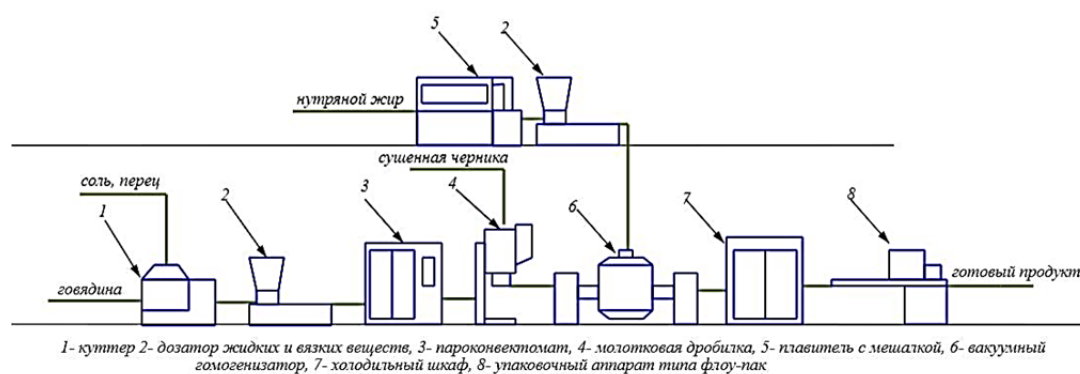
Сам процесс производства пеммикана состоит из следующих этапов: приготовление фарша, термическая обработка, сушка, измельчение сушеного фарша с добавлением сушеной черники, плавление нутряного жира, смешивания до однородной массы, розлив готового продукта в формы, охлаждение, упаковка, хранение.

В качестве жира было выбрано не сало, а нутряной жир, температура плавления которого выше, и, следовательно, пеммикан будет оставаться твердым даже в сильную жару.

Комплекс оборудования включает в себя куттер не вакуумный, дозатор жидких и вязких продуктов, пароконвектомат [4], молотковую дробил-

ку, плавитель с мешалкой, вакуумный миксер гомогенизатор, холодильный шкаф и упаковочная машина флоу-пак представлен на рисунке 1.

Устройство и принцип действия технологической линии представляет несколько стадий. На начальном этапе говядину загружают в куттер, где ее измельчают с добавлением специй. После этого фарш с помощью дозатора распределяют по подносу и помещают в пароконвектомат, где он вначале жарится, а потом сушится. После сушки готовый фарш вместе с сушеной черникой измельчается и поступает в вакуумный гомогенизатор. Далее говяжий нутряной жир растапливается в плавителе с мешалкой и при помощи дозатора добавляется к смеси фарша и черники для последующей гомогенизации. Подготовленная масса заливается в формы и охлаждается. Готовые брикеты упаковывают на машине флоупак.



**Рисунок 1 – Технологическая схема производства пеммикана**

Упаковка для пеммикана представляет собой пакет зип-лок с бегунком, чтобы уберечь готовое изделие от влаги, а также она дает возможность порционно использовать продукт без потери устойчивости к высокой влажности.

Таким образом, обоснована актуальность и техническая значимость разработки технологической линии по изготовлению пеммикана. Производство высококалорийного и питательного продукта, является перспективным направлением исследований в области продуктов с длительным сроком хранения.

### **Библиографический список**

1. **Ибрагимова, И. Е.** Разработка снековых продуктов для туристического питания на основе мясного сырья / Ибрагимова И. Е., Сторублевцева Т. А. // Наука, образование, инновации: пути развития. – 2019. – № 10.
2. **Ермолов, Е. О.** Технологии, покорившие Арктику. Находки национального парка «Русская Арктика» как исторический источник об экспедиционных технологиях конца XIX – начала XX в. // История науки и техники. Музейное дело. Периодическая таблица технологий: человеческий

фактор. – М. : Федеральное государственное бюджетное учреждение культуры «Политехнический музей», 2020.

3. **Kupry, A. S.** Antioxidant characteristics of natural food supplements of vegetable origin / A. S. Kupry // Материалы Международной научной конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 135-летию со дня рождения А.Н. Костякова: Сборник статей, Москва, 06–08 июня 2022 года. – М. : Российский государственный аграрный университет РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2022. – С. 258–262. – EDN ZYKCI.

4. Мясные снеки // Foodteh URL: <https://foodteh.ru/?i=md0OnB0203a0102a2U60259a0104a0106a0201akey> (дата обращения: 28.11.2022).



## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЙ АО «ВИММ-БИЛЛЬ-ДАНН» И ЗАО «КОРЕНОВСКИЙ МОЛОЧНО- КОНСЕРВНЫЙ КОМБИНАТ»**

*Марусий Варвара Денисовна, студент 4 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: shvedova-varvara@mail.ru*

*Лобза Анастасия Владимировна, студент 4 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: nastyalobza00@mail.ru*

*Научный руководитель – Корневская Полина Александровна, к.б.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: korenevskaya.pa@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Статья посвящена обзору и сравнительной характеристике предприятий «Вимм-Билль-Данн» и ЗАО «Кореновский молочно-консервный комбинат». Произведен анализ следующих показателей: производственная мощность, выручка за 2021 год, ассортимент выпускаемой продукции.*

***Ключевые слова:** Вимм-Билль-Данн, Кореновский молочно-консервный комбинат, ассортимент, бренд, молочная продукция.*

Компания АО «Вимм-Билль-Данн» (далее – «ВБД») была создана в 1992 году. Ее бизнес начался с линии по разливу соков, взятой в аренду на Лианозовском молочном комбинате. Арендовали ее не иностранцы, а только что созданная российская компания, состоявшая из пяти человек. «Иностранное» название выбрали потому, что отечественный товар в то время не пользовался доверием у потребителей. Считалось, что название компании произошло от слова «Уимблдон» – зверек в поварском колпаке, изображенный на логотипе «ВБД», по словам разработавшего его в 1993 году художника Андрея Сечина, не имел реального прототипа, но воспринял ряд черт его любимого миттельшнауцера [2].

В 1995–1996 годы фирма выкупила Лианозовский молочный комбинат, который стал главной ее производственной площадкой, в административном корпусе комбината расположилась штаб-квартира компании. Впоследствии компания приобрела более тридцати российских предприятий по разливу напитков и молочной промышленности [4].

ЗАО «Кореновский молочно-консервный комбинат» (далее – ЗАО «КМКК»). В соответствии с плановым заданием «Главконсервмолоко», утвержденным Министром мясной и молочной промышленности Союза

ССР 4 ноября 1949 г. в станице Кореновская Краснодарского края в 1950 г. было начато, а в 1952 г. закончено строительство молочно-консервного комбината с основным производственным профилем по выпуску сгущенного молока с сахаром [1].

С 2011 года на ЗАО «КМКК» начато производство мороженого, первоначально как участок мороженого в цельномолочном цеху. В 2014 году был построен цех мороженого, который преобразовался в 2016 году в самостоятельную бизнес-единицу – «Фабрику настоящего мороженого».

Мощность предприятия составляет 1250 т в сутки традиционной молочной продукции, 170 т в сутки продукции детского питания. Предприятие оснащено 38 производственными линиями, на которых осуществляется выработка 180 позиций в 20 продуктовых категориях под торговыми марками «Домик в деревни», «Агуша», «Чудо», «Веселый молочник», «Рыжий Ап», «Биомакс», «Чудо-детки», «Имунеле», «Мажитэль» и другие. Большинство производственных участков представляют собой линии конвейерного типа [3].

Производственный корпус включает в себя: цех № 1, который производит пастеризованное молоко, питьевые йогурты, вязкие йогурты, кефир и др.; цех стерилизованного молока, который производит ультрапастеризованное молоко, коктейли; цех сырьевого обеспечения, на площадях которого производятся фруктовые наполнители в ассортименте, сухая сыворотка; цех № 5 по производству детских молочных продуктов для детей от 0 до 3 лет.

Для производства молочных продуктов используется цельное коровье молоко и натуральное обезжиренное молоко, поступающее от поставщиков в автомолцистернах в приемное отделение предприятия. Для нормализации используется так же обезжиренное молоко от собственного сепарирования и сухое обезжиренное молоко для повышения содержания сухих веществ и нормализации содержания белка.

Каждые сутки ЗАО «Кореновский молочно-консервный комбинат» перерабатывает до 600 т отборного молока, сливок и другого сырья от лучших поставщиков Краснодарского края. Всего за год перерабатывается молока-сырья свыше 200 тыс. т. Все производство организовано в 14 цехах, из них 4 являются основными, с замкнутым производственным циклом. Большинство производственных участков представляют собой линии конвейерного типа. Проектная мощность комбината: консервы молочные 96 туб/смену; цельномолочная продукция до 170 т/сут; масло животное 10 т/сут.

В состав ЗАО «КМКК» входят следующие основные производственные подразделения: консервный цех, в составе имеет маслоучасток; жестяно-банночный цех; цех по производству мороженого; склад готовой продукции; цех цельномолочной продукции.

В таблице представлена сравнительная характеристика производственных мощностей предприятий АО «Вимм-Биль-Данн» и ЗАО «Кореновский молочно-консервный комбинат».

**Таблица 1 – Сравнительная характеристика предприятий**

Показатель	«Вимм-Биль-Данн»	ЗАО «КМКК»
Время работы предприятия	1992 год – настоящее время	1952 год – настоящее время
Ассортимент	Молочные продукты (кисломолочные продукты, масло, молоко, творог, сметана, сыр), йогурт, коктейли, десерты (крем-десерты, творожные десерты, творожные сырки), биопродукты, детское питание	Молочные продукты (кисломолочные продукты, масло, молоко, творог, сметана), молочные лакомства (молоко сгущенное, мягкая карамель, мягкий молочный шоколад), десерты (крем-десерты, творожные десерты, творожные сырки), мороженое
Бренды	«Домик в деревне», «Чудо», «Чудо детки», «Агуша», «Веселый молочник», «Фругурт», «Иммунеле», «БиоМакс», «Мажитель», «Ламбер», «Кубанская Буренка»	«Коровка из Кореновки», «Облака из молока», «Густияр», «Кореновское», «Руслада»
Текущие экспортные рынки	Азербайджан, Грузия, Украина, Абхазия, Европейский Союз	Абхазия, Армения, Грузия, Киргизия, Тайвань, Вьетнам, Европейский Союз
Выручка за 2021 год	<b>108 млрд руб.</b> за 2021 год (+8,9 %)	<b>18,3 млрд руб.</b> за 2021 год (+5,2 %)

### **Выводы**

У предприятий богатая история, начавшаяся еще в прошлом веке. За этот промежуток времени производства получили одобрение у покупателей, о чем свидетельствуют суммы выручки. По итогам 2021 года АО «Вимм-Биль-Данн» занимает 1 место в ТОП-100 переработчиков молока, ЗАО «КМКК» – 12 место. АО «Вимм-Биль-Данн» выпускают специализированную продукцию для детского питания, в следствие чего данное предприятие имеет большее количество потребителей. Также, на численность покупателей влияет количество брендовой продукции, которая реализуются по всей стране. Огромное различие в прибыли предприятий, по нашему мнению, зависит в основном от местоположения завода и количества узнаваемых брендов по всей стране.

### **Библиографический список**

1. Григорян, Д. А. Анализ расположения предприятия «Кореновский молочно-консервный комбинат» / Д. А. Григорян, Л. Б. Здановская // Современная школа России. Вопросы модернизации. – 2022. – № 5-1(42). – С. 134–136.

2. **Зинченко, А. Э.** Государственные социальные внебюджетные фонды как финансовый метод регулирования экономики РФ в современных условиях (на примере организации – ОАО «Вимм-Билль-Данн») / А. Э. Зинченко // Экономика и общество в условиях пандемии: взгляд молодых: Сборник статей и тезисов докладов XVII национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов с международным участием, Челябинск, 16 февраля 2021 года. – Челябинск : Издательство «Перо», 2021. – С. 88–93.

3. **Сапунов, А. В.** Оценка качества молочной продукции на предприятиях Краснодарского края / А. В. Сапунов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – № 6-1(69). – С. 172–176. – DOI 10.24412/2500-1000-2022-6-1-172-176.

4. PepsiCo Russia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pepsico.ru> (дата обращения: 07.11.2022).

## **ВАКУУМ-ДЕЗОДОРАЦИОННАЯ УСТАНОВКА В ПРОИЗВОДСТВЕ СЛИВОЧНОГО МАСЛА**

*Муляев Иван Михайлович, студент 3 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: ivan.mulyaev@yandex.ru*

*Насонова Дарья Александровна, студент 3 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: daria.nasonova21@mail.ru*

*Баранова Екатерина Игоревна, студент 3 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: baranovakate18@mail.ru*

*Научный руководитель – Корневская Полина Александровна, к.б.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: korenevskaya.pa@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Статья посвящена обзору сущности процесса дезодорации при производстве сливочного масла, а также анализу степени важности дезодорации.*

***Ключевые слова:** жирные сливки, сливочное масло, вакуум-дезадорационная установка.*

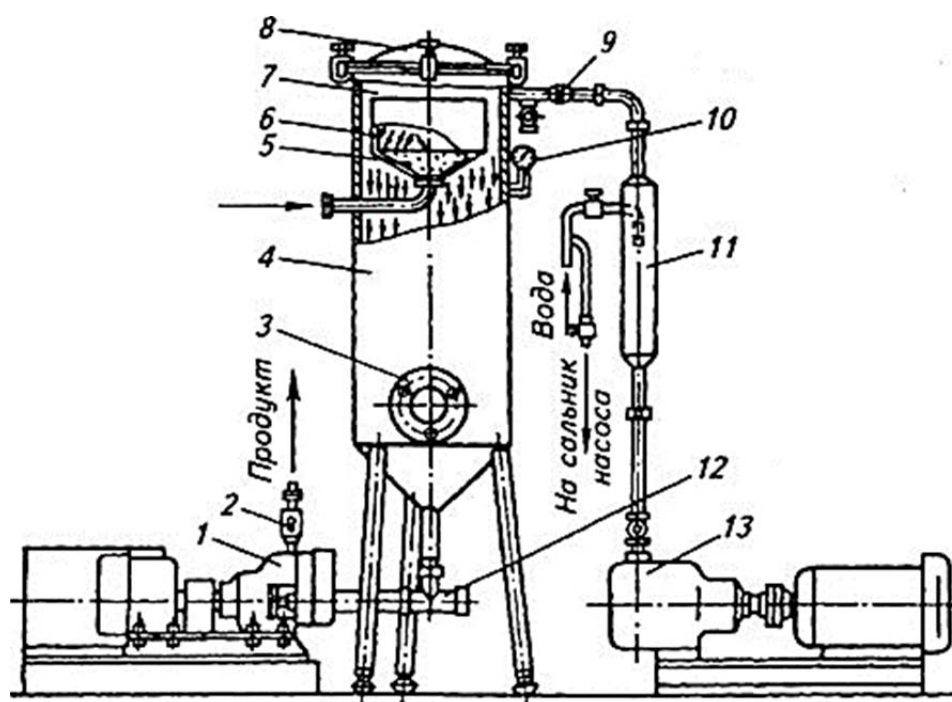
Для переработки высокожирных сливок в масло используют оборудование для производства и переработки высокожирных сливок: сепараторы, вакуумные-дезодораторы, нормализаторы, масло образователи непрерывного действия (цилиндрические и пластинчатые), гомогенизаторы пластификаторы.

Вакуумная-дезодорационная установка – это устройство для уничтожения летучих примесей в сырье, технология, при которой горячее сырье обрабатывается паром в разбавленных условиях и перегоняется жидкость, т.е. отделяется каждый компонент. Это связано с тем, что температуры кипения этих компонентов различны. Часть влаги остается летучими компонентами инородного тела, но пар конденсируется обратно в молоко, и для удаления воздуха используется вакуумный насос. Обратите внимание, что не все запахи нужно удалять таким образом. Для легкого послевкусия достаточно проветрить продукт, осушив его на открытом пространстве или пропустив через него струю воздуха. Оба метода основаны на термической обработке, поэтому дезодорация, как правило, сочетается с процессом пастеризации молока [2].

Пошагово технология выглядит так: Довести сливки до температуры 80 °С в пастеризаторе. Нагретая жидкость направляется в вакуумную дезодорирующую камеру, широко известную как дезодоратор, и создается вакуум от 0,04 до 0,06 МПа. Достаточно подогреть до 65...70 °С, чтобы ингредиенты в этих условиях закипели. Этот процесс будет происходить в течение 4...5 с [3].

Снова подогрейте ингредиенты до 92...95 °С. Это делается для устранения пустого вкуса продукта, наблюдаемого после дезодорации. Продукт в виде мелких капель падает на дно камеры и оттуда откачивается. Паровоздушная смесь вместе с летучими составляющими отсасывается из камеры вакуумным насосом через конденсатор, где конденсируется и сбрасывается с водой в канализационную сеть.

Схема вакуум-дезодорационной установки, используемой при производстве сливочного масла, представлена на рисунке.



**Рисунок 1 – Вакуум-дезодорационная установка:**

1 – насос для откачивания продукта; 2 – переходник с обратным клапаном; 3 – окно смотровое; 4 – вакуумная камера; 5 – инертные тела; 6 – разбрызгиватель; 7 – крышка разбрызгивателя; 8 – крышка вакуумной камеры; 9 – обратный клапан; 10 – вакуумметр; 11 – конденсатор; 12 – тройник с заглушкой; 13 – дезодорирующая эффективность

Качество дезодорации зависит от взаимосвязанных факторов. То есть изменение одного параметра сопровождается изменением другого параметра. Это включает:

- температурный режим;
- давление в устройстве и его конструкция.

Свойства пара, вводимого в устройство, и его способность смешиваться с жиром во время обработки. Для получения качественных результатов нам необходимо найти баланс между этими параметрами. В большинстве случаев это можно сделать только на производстве. Это связано с разным составом и вкусом исходных ингредиентов.

Для производства молочных продуктов используется цельное коровье молоко и натуральное обезжиренное молоко, поступающее от поставщиков в автомолцистернах в приемное отделение предприятия. Для нормализации используется так же обезжиренное молоко от собственного сепарирования и сухое обезжиренное молоко для повышения содержания сухих веществ и нормализации содержания белка [1].

На сегодняшний день процентное содержание ароматических компонентов в маслах до конца не изучено. Их численность, как известно, очень мала, часто менее 1 %. Растворимость зависит от состава вещества. После тщательной дезодорации посторонних запахов, как правило, не возникает. Это связано с потенциальным разрушением встречающихся в природе антиоксидантов. Так, при термической обработке токоферолы теряют около 15...35 % своей исходной массы, стеролы – 7...10 %, то же самое происходит и с витаминами [4].

Сущность процесса дезодорации заключается в следующем: Сливочное масло будет низкого качества, его стойкость при хранении будет достаточно ниже, чем у продукта, прошедшего дезодорацию в процессе производства, так как этот процесс наряду с удалением кормовых запахов из сливок, позволяет удалить свободные летучие кислоты (они подвергаются окислению в первую очередь). Также дезодорация позволяет при необходимости повысить вкусовые показатели масла, так как возможно совместить этот процесс с производством ароматизированного масла.

### **Выводы**

Дезодорация-важный процесс при производстве сливочного масла. Он позволяет не только устранить ненужные запахи, но и обеспечить целостность продукта. Также совместно с пастеризацией уничтожает патогенную микрофлору, предотвращая микробиологическую порчу сливочного масла. Исходя из этого можно подытожить, что дезодорация один из самых главных процессов при обработке сырья сливочного масла.

### **Библиографический список**

1. **Шувариков, А. С.** Научные основы переработки продукции животноводства / А. С. Шувариков [и др.]. – М. : Редакция журнала «Механизация и электрификация сельского хозяйства», 2021. – 198 с. – ISBN 978-5-6046183-4-9.
2. **Бредихин, С. А.** Процессы и аппараты пищевой технологии: Под редакцией доктора технических наук, профессора С. А. Бредихина / С. А.

Бредихин, А. С. Бредихин, В. Г. Жуков [и др.]. – Спб. : Издательство «Лань», 2021. – 544 с. – ISBN 978-5-8114-1635-6.

3. **Шувариков, А. С.** Технология молока и молочных продуктов / А. С. Шувариков, О. Н. Пастух, Е. В. Жукова. – М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018. – 159 с.

4. Development of formulation for soft cheese based on milk from animals of different species / A. S. Shuvarikov, O. N. Pastukh, E. V. Zhukova, P. A. Korenevskaya // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Omsk City, 29–30 марта 2021 года. – Omsk City, 2022. – P. 012070. – DOI 10.1088/1755-1315/954/1/012070.



## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛАВЛЕННЫХ СЫРОВ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ

*Наумов Виталий Алексеевич, студент 1 курса магистратуры технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: vitalnaumov@mail.ru*

*Научный руководитель – Корневская Полина Александровна, к.б.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: korenevskaya.pa@rgau-msha.ru*

*Аннотация.* В статье рассматриваются методики определения физико-химических показателей плавленого сыра с растительными добавками.

*Ключевые слова:* сыр, плавленый сыр, растительные добавки, химические показатели, pH.

Физико-химические показатели являются одними из основных характеристик, определяющих качество готового продукта.

В нашем опыте было проведено исследование физико-химических показателей плавленых пастообразных сыров с растительными добавками по разработанным рецептурам, представленным в таблице:

№ 1 – плавленый сыр контрольный;

№ 2 – плавленый сыр с перечной мятой в количестве 2,5 % взамен сливочного масла;

№ 3 – плавленый сыр с маслом перечной мяты в количестве 2 % взамен сливочного масла [1].

**Определение содержания массовой доли белка проводили** согласно ГОСТ Р 54662–2011 «Сыры и сыры плавленые. Определение массовой доли белка методом Кьельдаля», общее количество белка в плавленых пастообразных сырах, при ручном титровании, должен составлять от 5,0 до 30,0 % включительно [3].

**Массовую долю влаги и сухого вещества** во всех трех образцах определяли согласно приведенному ниже расчету для контрольного образца:

$$W = \frac{(5,1 - 2,79)}{5} 100 = 46,2 \%. \quad (1.1)$$

Чтобы узнать массовую долю сухого вещества, необходимо из 100 % вычесть процент влаги в продукте (46,2 %), и тогда получим искомое количество сухого вещества (53,8 %) [4].

Таким же образом будем определять массовую долю влаги и сухого вещества у обоих образцов опытных групп.

**Содержание жира.** После проведенных исследований выяснилось, что содержание жира в 3 образцах схожи друг с другом и соответствуют показателям, прописанным в нормативном документе. Полученные результаты были представлены на рисунке.

**Содержание массовой доли жира.** Для вычисления этого показателя мы использовали формулу, которая приведена в ГОСТ Р 51457–99, где описывается методика определения м. д. жира гравиметрическим методом:

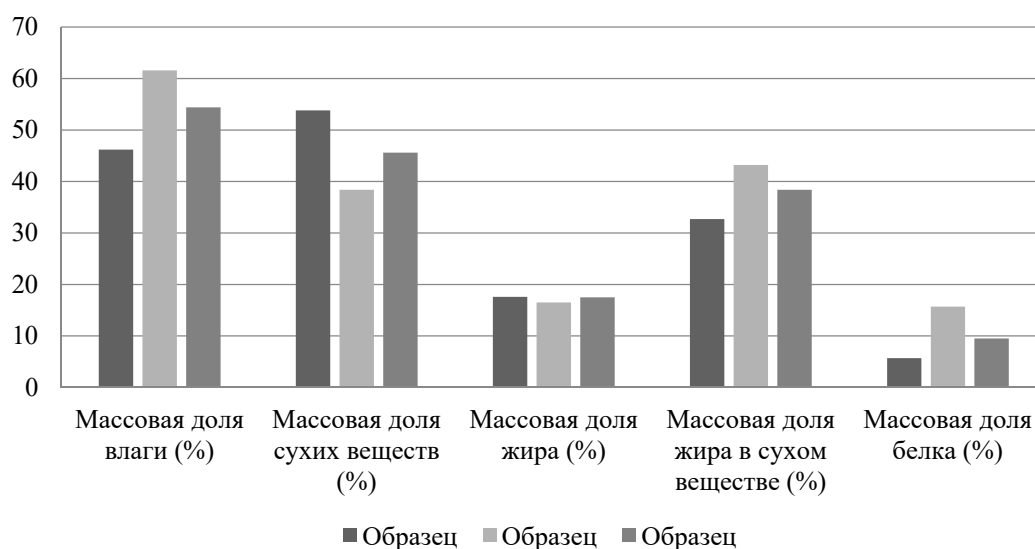
$$X_c = \frac{X}{X_d} \times 100, \quad (1.2)$$

где  $X$  – массовая доля жира;  $X_d$  – массовая доля сухого вещества [2].

Полученные результаты по исследуемым образцам, которые мы посчитали, приведены в таблице.

**Определение кислотности.** Кислотность в плавленых сырах не нормируется, поэтому исследование по этому показателю не проводились.

**Содержание рН.** Результаты, полученные в ходе исследования образцов, получили следующие: образец № 1 –  $5,5 \pm 0,1$ ; образец № 2 –  $5,8 \pm 0,3$ ; образец № 3 –  $6,1 \pm 0,1$ .



**Рисунок 1 – Результаты определения химических показателей плавленых пастообразных сыров**

Учитывая требования для качества плавленых сыров в ГОСТ 31690–2013 массовая доля влаги должна находиться в диапазоне от 35 до 70 % включительно, а содержание сухого вещества от 20 до 70 % включительно. Исходя из этого можно утверждать, что содержание влаги и сухого вещества во всех образцах соответствует норме.

На основании полученных данных можно утверждать, что содержание м. д. жира в экспериментальных образцах соответствует требованиям ГОСТ 31690–2013 (16...18 %), как и количество м. д. белка (0,5...30 %).

Содержание рН также соответствует нормативным требованиям (5,4...6,5 %) для плавленых пастообразных сыров.

### **Вывод**

Согласно полученным результатам исследования плавленых пастообразных сыров с растительными добавками, пришли к заключению о том, что все экспериментальные образцы укладываются в рамки нормативных показателей и могут изготавливаться для расширения ассортиментной продукции плавленых сыров.

### **Библиографический список**

1. **Наумов, В. А.** Особенности технологии сырного продукта / В. А. Наумов // Научные труды студентов Ижевской ГСХА: Сборник статей / Отв. за выпуск Н. М. Итешина. – Ижевск : Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 1170–1174.

2. **Шувариков, А. С.** Научные основы переработки продукции животноводства / А. С. Шувариков, Е. В. Жукова, О. Н. Пастух, П. А. Корневская. – М. : Редакция журнала «Механизация и электрификация сельского хозяйства», 2021. – 198 с. – ISBN 978-5-6046183-4-9.

3. **Шувариков, А. С.** Оценка качества овечьего, козьего и коровьего молока / А. С. Шувариков [и др.]. // Научные приоритеты АПК в России и за рубежом: Сборник статей 72-й международной научно-практической конференции, Караваево, 22 апреля 2021 года. – Караваево: Костромская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 172–175.

4. **Shuvarikov, A. S.** Development of formulation for soft cheese based on milk from animals of different species / A. S. Shuvarikov, O. N. Pastukh, E. V. Zhukova, P. A. Korenevskaya // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Omsk City, 29–30 марта 2021 года. – Omsk City, 2022. – P. 012070. – DOI 10.1088/1755-1315/954/1/012070.

## ОБЗОР ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК В КОЛБАСНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

*Наумов Максим Евгеньевич, студент 4 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: biekasov.99@mail.ru*  
*Научный руководитель – Корневская Полина Александровна, к.б.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: korenevskaya.pa@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Статья посвящена обзору наиболее используемых пищевых добавок, используемых для повышения вкусовых, структурно-механических и органолептических показателей, влияющих на качество сырья и готовой мясной продукции.*

***Ключевые слова:** Каррагинан, аскорбиновая кислота, пектиновые вещества, глутамат натрия.*

Пищевые добавки представляют собой специальные ингредиенты, применяемые при производстве различной пищевой продукции для придания или закрепления определенных показателей этой продукции – органолептических, физико-химических, структурно-механических.

Пищевые добавки имеют различное происхождение – часть из них имеет природное (естественное) происхождение, другая часть синтезируется химической промышленностью специально [4].

Внесение пищевых добавок основано на желании производителя получать готовый продукт с заданными свойствами и составом. При этом внесение пищевых добавок должно быть минимальным и зачастую рассчитывается для внесения в граммах на 100 кг основного сырья. Также внесение пищевых добавок может использоваться для повышения уровня хранимости готовой продукции, при этом следует соблюдать параметры биологической и санитарно-гигиенической безопасности.

Опираясь на ТР ТС 029/2012 можно сделать вывод, что существует множество пищевых добавок. Какие-то из них разрешены, а какие-то наоборот могут нанести непоправимый вред здоровью. В этой статье я разберу те добавки, которые чаще всего встречаются нам в повседневной жизни. Главное помнить, что любая, даже разрешенная добавка может оказаться вредной для здоровья, если применять ее в объемах больше разрешенного [2].

Каррагинан (Е407) – пищевая добавка, вводимая в рецептуру готового продукта с целью увеличения окончательного выхода готовой продукции, так как данная пищевая добавка позволяет увеличить водосвязывающую и влагоудерживающую способности мясного сырья, в результате

образования геля. Каррагинан является природной пищевой добавкой, которую получают в результате сбора и переработки красных морских водорослей. Очень часто применяется при производстве колбасных изделий.

Аскорбиновая кислота и ее производные (Е300 и Е301) применяются для ускорения и поддержания цвета мясных изделий, а также применение данных пищевых добавок положительно сказывается на вкусовых характеристиках готового продукта. К тому же использование аскорбинатов снижает окисление жиров готового мясного продукта, увеличивая тем самым его хранимоспособность [1].

Пектиновые вещества (Е440), получившие свое название от греческого слова «pektos» – свернувшийся, застывший. Обычно это природная пищевая добавка, получаемая из растительного сырья. Наибольшее распространение получил яблочный пектин. Пектин – это полисахарид, представляющий собой растворимое пищевое волокно, используемое в мясной промышленности для придания определенным структурно-механическим свойствам. Обладает высокими комплексообразующими и студнеобразующими действиями [5].

Глутамат натрия (Е621) – одна из самых обсуждаемых добавок в средствах массовой информации – о пользе и вреде данной добавки. Мононатриевая соль глутаминовой кислоты способна усиливать вкус готовых изделий, к которым добавляется. Зачастую данную пищевую добавку применяют для мясного сырья с пониженными технологическими и органолептическими характеристиками (низкосортное, перемороженное мясо). Также, практически всегда, вводят глутамат натрия в рецептуру продуктов из конины (до 0,15 %) и в рецептуру тех мясных изделий, где будет присутствовать соя [3].

### **Вывод**

При производстве продуктов питания, и в частности, мясных и мясо-растительных продуктов, всегда в их рецептуре применяются пищевые добавки. Использование пищевых добавок должно быть четко регламентировано технологической инструкцией и рецептурой изготовления определенного вида продукта.

### **Библиографический список**

1. **Грикшас, С. А.** Технология хранения и переработки продукции животноводства / С. А. Грикшас, А. В. Гурин. – М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2014. – 52 с.
2. **Грикшас, С. А.** Общая технология отрасли / С. А. Грикшас, П. А. Корневская, Г. А. Фуников. – М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020. – 142 с.
3. **Гурин, А. В.** Использование функциональных продуктов для профилактики йододефицита населения / А. В. Гурин // Доклады ТСХА:

Сборник статей. – М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. – С. 345–348.

4. **Дзуцов, А. Б.** Нетрадиционное сырье в технологии вареных колбас / А. Б. Дзуцов, П. А. Корневская // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, Чебоксары, 22 октября 2021 года. – Чебоксары : Чувашский ГАУ, 2021. – С. 473–475.

5. **Котельникова, Ю. А.** Органолептическая оценка колбасы вареной с использованием муки из зародышей пшеницы / Ю. А. Котельникова, П. А. Корневская // Безопасность и качество товаров: Материалы XVI Международной научно-практической конференции, Саратов, 15 июля 2022 года / Под редакцией С. А. Богатырева. – Саратов : Общество с ограниченной ответственностью «Амирит», 2022. – С. 72–76.

## **ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ PSE МЯСА И МЕТОДЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ВОДОСВЯЗЫВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ТАКОГО МЯСА**

*Седнев Станислав Юрьевич, студент 3 курса технологического института,  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, stas\_sednev@mail.ru*

*Научный руководитель – Корневская Полина Александровна, к.б.н., доцент  
кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: korenevskaya.pa@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Статья посвящена обзору методов улучшения органолептических свойств мяса, подверженного пороку PSE, в частности за счет увеличения водосвязывающей способности (ВСС). Описаны причины появления такого порока автолиза мяса, механизм его образования и способы предотвращения.*

***Ключевые слова:** PSE, экссудативное, водосвязывающая способность, ВСС, низкое значение pH, факторы стресса.*

PSE мясо становится все более актуальной проблемой в связи с появлением новых гормональных препаратов, стимуляторов роста, пищевых добавок и др. PSE (*pale, soft, exudative*) – это мягкое, бледное мясо с выраженным сокоотделением. На вкус кисловатое. Главным недостатком такого мяса является его низкая водосвязывающая способность (ВСС). Поэтому при термической обработке (на сковороде, например) сок мяса брызжет во все стороны, а кроме того, само мясо сильно ужаривается. Именно по этой причине его нельзя использовать как полноценное сырье для производства вареных колбас, т. к. при нагревании образуется бульонный отек. Для реализации такого мяса необходимо смешивать его с нормальным. Однако возможно использовать PSE мясо для изготовления сырокопченых колбас [2, 4].

Механизм образования порока PSE: во время стресса у животного накапливается большое количество молочной кислоты за счет выброса в кровь адреналина и расщепления гликогена (гликогенолиз), pH мяса опускается до значения 5,2. Затем эта кислота посредством ионов  $H^+$  воздействует на мышечные волокна, изменяя структуру их белков. Белки в результате «перестройки» теряют свою ВСС. Кроме того, в результате изменения pH и образования кислой среды появляется шанс развития неблагоприятной микрофлоры во время созревания [1, 3].

Причины появления стресса у КРС:

1. Неблагоприятный климат; при нарушении температурного режима

в коровнике организму животного необходимо тратить энергию на поддержание необходимой температуры, приводит к заболеваниям, увеличивает отход молодняка.

2. Содержание в стойле: при таком виде содержания не стоит держать большое количество коров в одном стойле, т. к. это повышает их заболеваемость. Также не стоит содержать корову длительное время одну в стойле.

3. Звук: следует располагать шумные механизмы подальше от коровника.

4. Поголовье: не следует держать в одной группе более 50 голов КРС, это в первую очередь касается быков, т. к. это повышает ранговую борьбу и ведет к травмам.

5. Пыль и грязь: при плохом механизме вентиляции или несвоевременной уборке в коровнике животные могут испытывать так называемый микробный стресс.

6. Питание: животные должны правильно питаться, а также переход с одного вида корма на другой должен происходить последовательно.

7. Главной причиной стресса обычно является неправильная транспортировка скота, а также неправильный убой, когда животное испытывает страх [2, 5].

Методы улучшения мяса PSE для использования в производственных целях:

1. В случае подозрения на порок PSE необходимо сразу после убоя в течение 1–2 часов обработать мясо рассолом хлорида натрия (1 %).

2. Добавление фосфатов. В разрез мнению многих, фосфаты добавляются не для увеличения выхода итогового продукта, т. е. его конечной массы (с тем же успехом возможно применение гидроколлоидов, они, кстати, гораздо лучше справляются с этой задачей); главной причиной является именно способность фосфатов связывать воду на молекулярном уровне. Допустимая доза фосфатов по ГОСТу – 5 г на 1 кг мяса. При передозировке чувствуется вязкость и появляется металлический привкус.

3. Использование белковых соевых изолятов в совокупности с методикой массажирования мяса.

4. Наиболее рациональным методом будет введение бикарбоната натрия (0,2 % к массе мяса). Это не приведет к мыльному вкусу, что может быть с другими добавками, а также мясо будет равномерно окрашено. Данная добавка также способствует сохранению витаминов В1, В2, РР. Кроме того, пищевая сода повышает значение рН, связываясь с кислотами.

### **Выводы**

Несмотря на существующие проблемы, связанные с содержанием скота на предприятиях и переработкой мяса животных, его возможно использовать в различных направлениях мясного профиля, при этом не ухудшая цвет и вкус мяса, и не вводя запрещенные или опасные для жизни человека вещества.



## Библиографический список

1. **Козликин, А. В.** Качество свинины с PSE дефектом / А. В. Козликин // Проблемы эффективного использования научного потенциала общества: Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции, Самара, 19 августа 2021 года. – Стерлитамак: Общество с ограниченной ответственностью «Агентство международных исследований», 2021. – С. 96–98.

2. **Ложкина, Т. О.** Специфика использования мясного сырья с признаками PSE / Т. О. Ложкина // Научные труды студентов Ижевской ГСХА: [Электронное издание] / отв. за выпуск Н. М. Итешина. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 910–912.

3. **Шувариков, А. С.** Научные основы переработки продукции животноводства / А. С. Шувариков [и др.]. – М. : Редакция журнала «Механизация и электрификация сельского хозяйства», 2021. – 198 с. – ISBN 978-5-6046183-4-9.

4. **Шкабров, О. В.** Оценка качества мяса длиннейшей мышцы свинины с признаками PSE в процессе автолиза / О. В. Шкабров [и др.] // Вестник Могилевского государственного университета продовольствия. – 2020. – № 2(29). – С. 56–63.

5. **Федорова, Н. В.** Характеристика мяса с признаками PSE / Н. В. Федорова // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 658–662.

## СРАВНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА КОЛБАС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГОРОХОВОЙ КЛЕТЧАТКИ

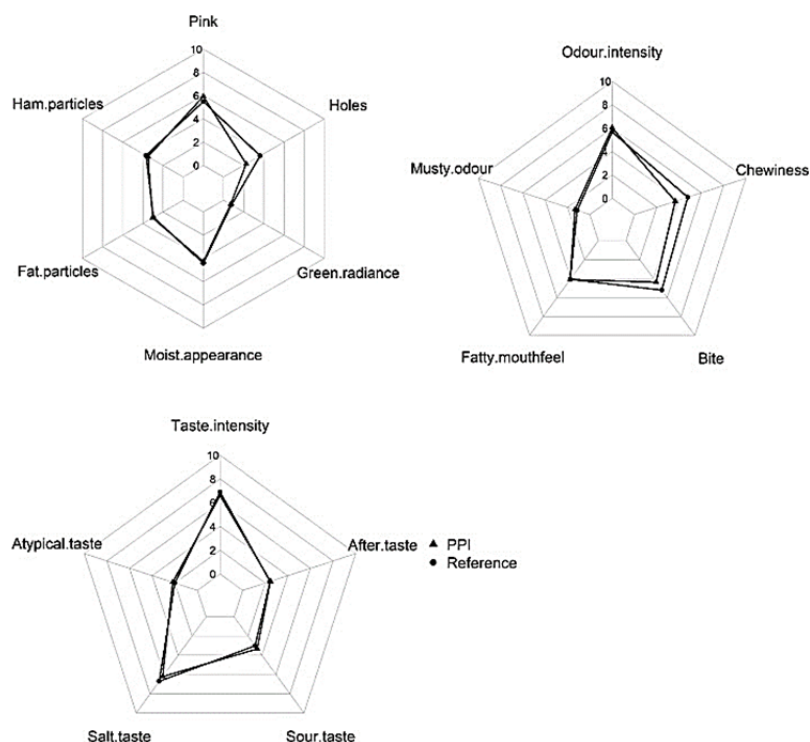
*Солдатов Никита Владиславович, студент 4 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: nikit-soldatov@yandex.ru*

*Научный руководитель – Грикшас Стяпас Антанович, д.с.-х.н., профессор кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: grikshas.sa@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Произведен сравнительный анализ современных технологий производства колбасных изделий с использованием гороховой клетчатки. Изучена потенциальная аллергенность белков горохового изолята, органолептические характеристики получаемых гибридных колбасных изделий.*

***Ключевые слова:** гибридные колбасные изделия, гороховые белки, гороховая клетчатка, экструзия, аминокислоты, органолептический тест.*

Был исследован эффект замены 20 % свиного мяса в вареных колбасах изолятом горохового белка (РРІ), гороховым экструдатом с низкой влажностью (LME) и гороховым экструдатом с высокой влажностью (HME) на питательные, технофункциональные и органолептические свойства эмульгированных вареных колбас. Все колбасы с добавлением изолята и экструдата содержали все незаменимые аминокислоты в необходимых количествах. Следует отметить, что экструзия значительно уменьшила антинутриентных факторов (ANF), содержание ингибиторов трипсина, хитотрипсина и аллергенного запасного белка гороха PIS S2 (конвицилина). Включение (текстурированных) гороховых белков в гибридные колбасы привело к более слабым межбелковым связям и, следовательно, значительно более мягкому ощущению при укусе, и существенным изменениям цвета. Экспертная вкусовая палитра не отметила каких-либо существенных различий между колбасами с добавлением изолята горохового белка и контрольными образцами по всем органолептическим свойствам.



**Рисунок 1 – Лепестковая диаграмма результатов органолептического тестирования колбас с добавлением изолята горохового белка и гороховых экстрактов**

### **Библиографический список**

1. **Anzani, Boukid, Drummond, Mullen and Alvarez** Optimising the use of proteins from rich meat co-products and non-meat alternatives: Nutritional, technological and allergenicity challenges // *Food Research International*, 137 (2020), pp. 1–12.

2. **Keshia Broucke, Christof Van Poucke et al.** Ability of (extruded) pea protein products to partially replace pork meat in emulsified cooked sausages. // *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 78 (2022), 102992.

3. **Gulati P., Brahma S., Rose D. J.** Impacts of extrusion processing on nutritional components in cereals and legumes: Carbohydrates, proteins, lipids, vitamins, and minerals // G.M. Ganjyal (Ed.), *Extrusion cooking*, Woodhead Publishing Ltd, Cambridge (2020), pp. 415–443.

4. **van der Weele, P. Feindt, A. Jan van der Goot, B. van Mierlo, M. van Boekel.** Meat alternatives: An integrative comparison // *Trends in Food Science & Technology*, 88 (2019), pp. 505–512.

5. **Кудряшов, В. Л.** Импортозамещающая технология производства пищевых концентрата и изолята белка, крахмала и клетчатки из гороха с применением баромембранных процессов / В. Л. Кудряшов. // *Пищевая индустрия*. – 2019. – № 2. – С. 46–50.

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЙОГУРТНОГО ПРОДУКТА ВЫРАБОТАННОГО С ПРИМЕНЕНИЕМ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

*Сомова Наталия Алексеевна, студентка, 4 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: tasha\_smv@bk.ru*

*Научный руководитель – Канина Ксения Александровна, старший преподаватель, к.т.н. ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: kseniya.kanina@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** В статье приведены данные производства йогуртного продукта с применением вторичного сырья – пахты. Установлено, что йогуртный продукт, изготовленный из пахты, содержал меньше жира и больше белка в своем составе, при этом консистенция продукта менее густая. Применение данной технологии производства является не только ресурсосберегающей, но и относится к сфере бережного производства. А также имеет предпосылки для создания на ее основе линейки низкокалорийных продуктов специализированного назначения.*

***Ключевые слова:** Пахта, йогурт, физико-химический состав, низкокалорийный продукт.*

В молочной отрасли применение вторичного сырья дает возможность развивать динамичное производство продуктов питания на его основе.

Пахта и получаемые из нее продукты выполняют все функции питания: энергетическую, пластическую, биологическую и иммунную [1, 2]. Следует заметить, что пахта и продукты питания, изготавливаемые из нее, отличаются безусловной доброкачественностью (абсолютно безвредны, кроме случаев непереносимости молочных составных частей, таких как лактоза), имеют определенную энергетическую ценность, высокую усвояемость, совершенный комплект питательных веществ. Именно это создает у специалистов бережное отношение к пахте, не как к отходу маслодельного производства, а как, пока слабо используемому, резерву [3–5].

Вторичное сырье является источником биологически и физиологически важных веществ, которое может и должно применяться в целях обогащения продуктов питания, в том числе йогуртных, с целью уменьшения дефицита эссенциальных веществ. А также позволит расширить ассортимент производства на его основе специализированного питания. Поэтому целью нашего исследования является оценка качества йогуртного продукта на основе пахты в сравнении с традиционным производством кисломолочного продукта – йогурта.

По результатам физико-химического анализа белкового – углеводного сырья – пахты, установлено, что массовая доля жира минимальна и составляет в среднем 0,5 %. Белок, представленный в основном белково-лецитиновыми оболочками, составил 3,3 %. Титруемая кислотность пахты, обусловленная концентрацией слабой молочной кислоты, составило в среднем 18 %.

**Таблица 1 – Физико-химические показатели белкового углеводного сырья – пахты**

Показатель	Значение показателя			
	1	2	3	M±m
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1029	1030	1030	1029,67±0,6
Массовая доля, %:				
✓ жира,	0,5	0,4	0,4	0,43±0,06
✓ белка,	3,2	3,3	3,3	3,27±0,06
✓ СОМО	8,6	8,5	8,5	8,53±0,06
Титруемая кислотность, °Т	18	18	18	18

Данные таблицы 1 отвечают требованиям ГОСТ 34354–2017 «Пахта и напитки на ее основе. Технические условия», данный вид сырья можно использовать для производства йогурта.

Анализ физико-химических показателей комбинированного молочного продукта показал (соотношение 1:1), что массовая доля жира приближена к йогурту, выработанному из молока, и составил в среднем 2%. Йогуртный продукт, выработанный на основе пахты имел минимальную массовую долю жира, этот продукт можно рекомендовать для диетического питания, так как его энергетическая ценность имеет наименьшее значение около 35 ккал, по сравнению с двумя другими молочными продуктами.

**Таблица 2 – Физико-химические показатели продуктов и их энергетическая ценность**

Показатель	Значение показателя в контрольных и опытных образцах		
	Контроль	Опытный образец 1*	Опытный образец 2***
Кислотность, °Т	100,3±1,15	99,3±0,58	99,7±0,58
Массовая доля, %			
✓ жира	2,90±0,10	0,33±0,06	1,87±0,06
✓ белка	3,07±0,06	3,30±0,00	3,23±0,06
✓ СОМО	9,47±0,06	8,67±0,06	8,63±0,06
КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup>	4,8x10 <sup>7</sup>	5,14x10 <sup>7</sup>	5,2x10 <sup>7</sup>
Калорийность, ккал/100г	48,06	35,4	43,31

\* Йогурт из молока-контроль;

\*\* Йогуртный продукт выработанный на основе пахты – опытный образец 1;

\*\*\* Йогуртный продукт, выработанный из смеси молока и пахты в соотношении 1:1 – опытный образец 2.

При проведении дегустационной оценки, отмечены более насыщенный цвет, вкус и аромат опытных образцов по сравнению с контрольными образцами йогурта. Особое внимание уделено разнице в структурно-механические изменения в продуктах – характеристиках консистенции между образцами. Образец, в технологии которого присутствует пахта был более жидким, по сравнению со смесью основы пахты и молока, а также контрольного образца – йогурта, выработанного по традиционной технологии (таблица 3). Кроме того, наблюдалось небольшое отделение сыворотки (синерезис) в йогуртном продукте в соотношении смеси 1:1. Чтобы данного эффекта расслоения не наблюдалось, возможно применять пахту в сухом виде.

**Таблица 3 – Органолептическая оценка выработанных продуктов**

Продукт	Цвет	Консистенция	Запах	Вкус
Контроль*	Белый	Густая, однородная	Свойственный йогурту, без посторонних запахов	Молочный, приятный мягкий
Опытный образец 1**	Белый с желтоватым оттенком	Менее густая, чем у йогурта из молока, присутствует отделение сыворотки	Свойственный йогурту, без посторонних запахов	Приятный, с привкусом сливочного масла
Опытный образец 2***	Имеет кремовый оттенок	Менее густая, чем у йогурта из молока, но не настолько жидкая, как у йогурта из пахты; отделение сыворотки присутствует, но незначительное	Свойственный йогурту, без посторонних запахов	Приятный со сливочными нотками

\* Йогурт из молока-контроль;

\*\*Йогуртный продукт выработанный на основе пахты – опытный образец 1;

\*\*\*Йогуртный продукт выработанный из смеси молока и пахты в соотношении 1:1 – опытный образец 2.

Из проведенного выше исследования можно сделать следующие выводы:

Органолептическая оценка сырья, показала, что йогуртный продукт, выработанный из пахты имеет жидкую консистенцию, по сравнению с контролем. Йогуртный продукт в соотношении 1:1 по консистенции был менее жидким и обладал слабым сливочным привкусом, при этом имел кремовый оттенок.

При расчете калорийности продуктов (контрольных и опытных) выявлено, что йогуртный продукт из пахты и молока в соотношении 1:1 имел среднюю калорийность 43 ккал, в сравнении с йогуртным продуктом,

выработанным из пахты (35 ккал) и йогуртом произведенным по традиционной технологии (48 ккал). В связи с чем использование пахты в качестве добавки к традиционному йогурту можно применять для выработки низкокалорийной линейки молочной продукции.

### **Библиографический список**

1. **Арсеньева, Т. П.** Безотходные технологии отрасли / Т. П. Арсеньева. – СПб. : НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2016. – 57 с.
2. **Безверхая, Н. С.** Использование вторичных ресурсов переработки молока и нетрадиционных видов молочного сырья в технологии продуктов питания: учеб. пособие / Н. С. Безверхая, Т. Н. Садовая. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 168 с.
3. **Канина, К. А.** К вопросу о физико-химических показателях козьего, овечьего и коровьего молока // К. А. Канина, Т. О. Робкова, Н. А. Жижин // Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. 2017. – С. 145–146.
4. **Канина К. А.** Влияние обработки молока сырья на качество молочных продуктов: автореф. ... дис. кандидата технических наук / Воронежский государственный университет инженерных технологий. Воронеж, 2020. – 24 с.
5. **Вышемирский, Ф. А.** Пахта как «обезжиренные сливки» / Ф. А. Вышемирский // Молочная промышленность. – 2011. – № 1. – С. 49.

## **ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ДОБАВКИ «АБАСТОЛ 772» В ТЕХНОЛОГИИ ДЕЛИКАТЕСНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

*Трусов Алексей Николаевич, магистрант 1 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: zoon@bk.ru*

*Научный руководитель – Корневская Полина Александровна, к.б.н.,  
доцент кафедры технологии хранения и переработки продуктов  
животноводства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: korenevskaya.pa@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** В статье приводится обзор фосфатных добавок для пищевой промышленности. Дается обоснование использования пищевой добавки, содержащий фосфаты, – «Абастол», в частности «Абастол 772», в технологии изготовления деликатесных изделий в мясоперерабатывающей промышленности.*

***Ключевые слова:** деликатесные изделия, Абастол, Карнал, фосфат, мясоперерабатывающая промышленность.*

В нашей стране особенное распространение среди пищевых фосфатов, применяемых в мясной промышленности, получили «Карнал» (Carnal) и «Абастол» (Abastol). Данные пищевые фосфаты выпускаются немецкой химической компанией «Буденхайм» (Budenheim), которая уже много лет занимается производством различных пищевых добавок высокого качества.

«Карнал» – группа пищевых фосфатов, которые широко применяются для инъектированных цельномышечных продуктов и ветчин.

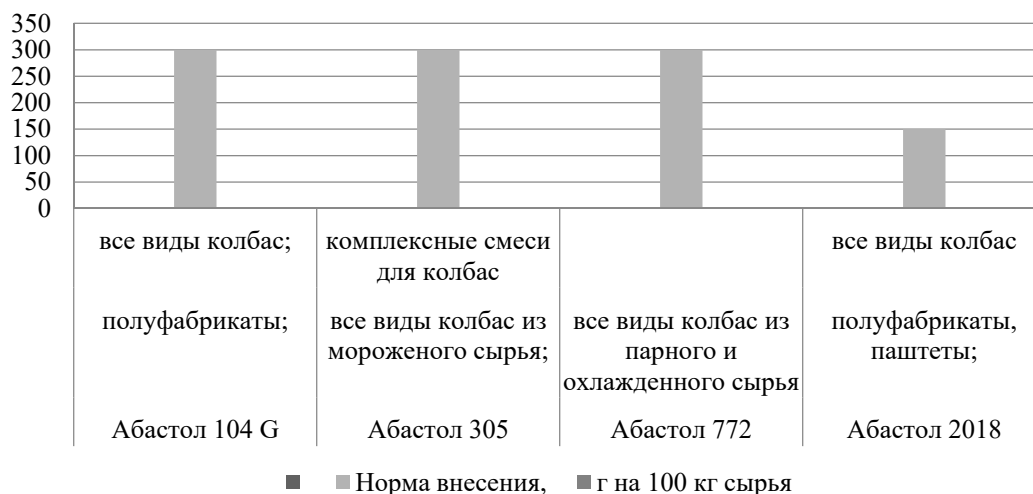
«Абастол» – это группа пищевых фосфатов, которые были разработаны специально для использования при изготовлении мясных продуктов – эмульгированных (сосиски, вареные колбасы) и рубленых [2].

«Абастол 772» – пирофосфат натрия, состоящий из двух групп фосфатов натрия (E450 + E451). Согласно органолептическим характеристикам «Абастол 772» – это порошковый препарат, обычно белого или слегка кремового цвета; запах у данного фосфата слегка заметный, специфический; вкус – немного солоноватый. Перед введением в рецептуру мясного изделия, порошок рекомендуется растворить в холодном рассоле или, непосредственно, в мясной эмульсии. Растворимость у данного препарата высокая – растворяется он даже в присутствии льда. рН 1% раствора готового препарата «Абастол 772» имеет значение 7,3. Содержание, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 57-60 %; тяжелые металлы, ppm макс. – 10,0, мышьяка, ppm макс. – 2,0, свинца, ppm макс. – 1,0, железа, ppm макс. – 10,0.

Группа пищевых фосфатов «Абастолы», представленные на рисунке,



отличаются стабильностью образования пищевых эмульсий и ее функциональной значимостью (например, увеличение выхода готового продукта) [1, 4]



**Рисунок 1 – Наиболее распространенные фосфаты матки «Абастол»**

«Абастол 772» рекомендован для работы с парным и охлажденным сырьем при изготовлении всех групп мясных продуктов. Его следует вносить в количестве 300...500 г на 100 кг основного мясного сырья, в зависимости от качественных характеристик самого мясного сырья [5].

Композиционный фосфат «Абастол 772» используется, в основном, при производстве эмульгированных и рубленых мясных изделий: сосисок, вареных колбас, рулетов, паштетов. Важнейшей задачей при производстве этих продуктов является получение однородной эмульсии, для создания которой используют мясное сырье, жир и воду (лед). Стабильная эмульсия – это гарантия получения колбас и сосисок высокого качества. Для стабилизации эмульсии и используют «Абастол 772», который добавляют в количестве 0,3...0,5 % к массе сырья.

Введение в рецептуру мясного или мясорастительного продукта пищевого фосфата «Абастол 772» положительно сказывается на экономической эффективности производства, так как применяя данный препарат происходит увеличение выхода конечного продукта с улучшенными реологическими характеристиками [3].

Качественные показатели: внешний вид – белый порошок; pH 7–7,6;

Преимущества применения «Абастол 772» при изготовлении мясной продукции:

- улучшает и делает цвет продукта однородным;
- способствует однородности консистенции продукта;
- увеличивается объем продукта;
- способствует уменьшению скорости процесса окисления;
- хорошо удерживает влагу в продукте;

- обладает высокой степенью растворимости в воде;
- способствует стабилизации текстуры продукта.

Таким образом получаем, что целесообразно использовать фосфат «Абастол 772» при производстве мясных продуктов, так как он улучшает и делает цвет продукта однородным, способствует однородности консистенции и увеличивает объем продукта, способствует уменьшению скорости процесса окисления, хорошо удерживает влагу в продукте, обладает высокой степенью растворимости в воде.

### **Вывод**

Исходя из полученных результатов исследования состава и свойств представленной добавки мясоперерабатывающим предприятиям, занимающимся выпуском цельномышечных изделий, можно рекомендовать внесение комплексных пищевых добавок, на фосфатной основе, в том числе комплексные пищевые добавки «Абастол 772». За счет комплексного воздействия различных фосфатов выход готовой продукции будет увеличиваться, не влияя на свои вкусовые качества.

### **Библиографический список**

1. **Грикшас, С. А.** Технология хранения и переработки продукции животноводства / С. А. Грикшас, А. В. Гурин. – М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2014. – 52 с.
2. **Грикшас, С. А.** Общая технология отрасли / С. А. Грикшас, П. А. Кореневская, Г. А. Фуников. – М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020. – 142 с.
3. **Денисова, Е. В.** Развитие мясоперерабатывающей отрасли в 2021 году / Е. В. Денисова, П. А. Кореневская // Безопасность и качество товаров: Материалы XVI Международной научно-практической конференции, Саратов, 15 июля 2022 года / Под редакцией С.А. Богатырева. – Саратов: Общество с ограниченной ответственностью «Амирит», 2022. – С. 34–37.
4. **Шамин, Н. А.** Особенности производства деликатесных изделий из мяса индейки с применением активированного рассола, обработанного лавиностримерным разрядом / Н. А. Шамин [и др.] // Научные разработки и инновации в решении приоритетных задач современной зоотехнии: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 11 марта 2021 года. – Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И. И. Иванова, 2021. – С. 232–235.
5. **Трусов, А. Н.** Исследование качества вареной колбасы, полученной с использованием цитрусового пищевого волокна / А. Н. Трусов, П. А. Кореневская // Парадигма устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях современных реалий: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию создания ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, Красноярск, 24–26 мая 2022 года. – Красноярск : Красноярский государственный аграрный университет, 2022. – С. 329–332.

## ПРИМЕНЕНИЕ КАВИТАЦИИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ

*Яковлев Роман Владимирович, студент 4 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: yakovlevroman2021@mail.ru*

*Научный руководитель – Корневская Полина Александровна, к.б.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: korenevskaya.pa@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Статья посвящена изучению применения кавитации для обработки молочного сырья. Приводятся данные экспериментального изучения химического состава молока, прошедшего кавитационную обработку. Представлены результаты органолептической оценки полученного молока-сырья.*

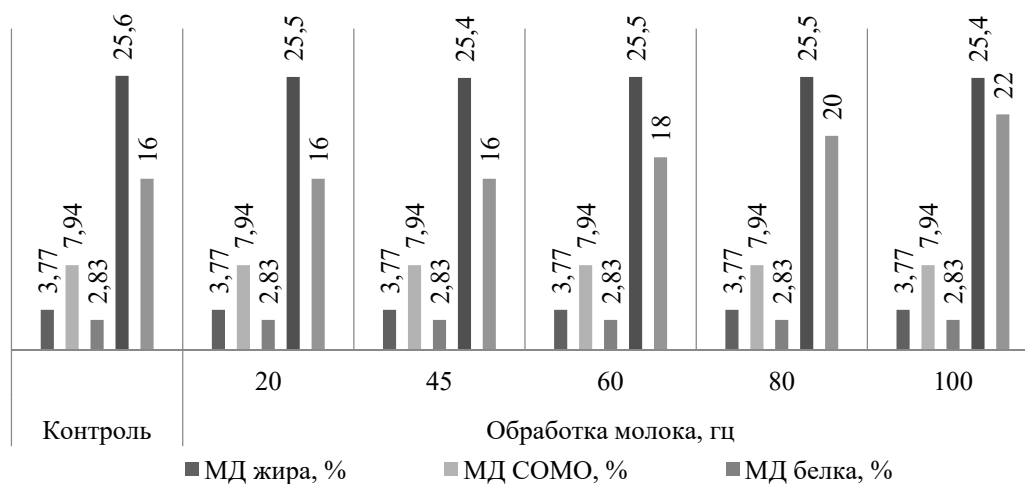
***Ключевые слова:** кавитационная обработка, молоко-сырье, ультразвуковая обработка, химические показатели, органолептическая оценка.*

В современных условиях переработки молока-сырья применяются различные методы его обработки такие как пастеризация, стерилизация, ультрапастеризация, но в последние годы большое внимание уделяется изучению и применению нового метода обработки молока-сырья – кавитация [1, 2]. Кавитационная обработка молока-сырья является вариативным решением традиционным технологиям, которые являются достаточно энергоемкими, требующими установки специального оборудования, занимающего, в свою очередь, значительные площади в молокоперерабатывающем цеху [3].

Цель работы – применение кавитации для обработки молочного сырья. Как известно, молоко – это полидисперсная система, причем составляющие ее дисперсные фазы могут находиться как в ионно-молекулярном, так и в коллоидном состоянии, поэтому применение такой обработки молока-сырья как кавитация имеет не только теоретическую, но и практическую значимость [2, 4].

Для проведения кавитационной обработки молока применяется специальное оборудование – кавитационный реактор. В результате действия такого реактора лежит акустическая кавитация, которая с установленной частотой ультразвукового диапазона, создает гармонические колебания. В нашем эксперименте обработку молока-сырья проводили в трех повторностях.

На рисунке 1 представлены химические показатели молочного сырья после воздействия ультразвуковой кавитации.

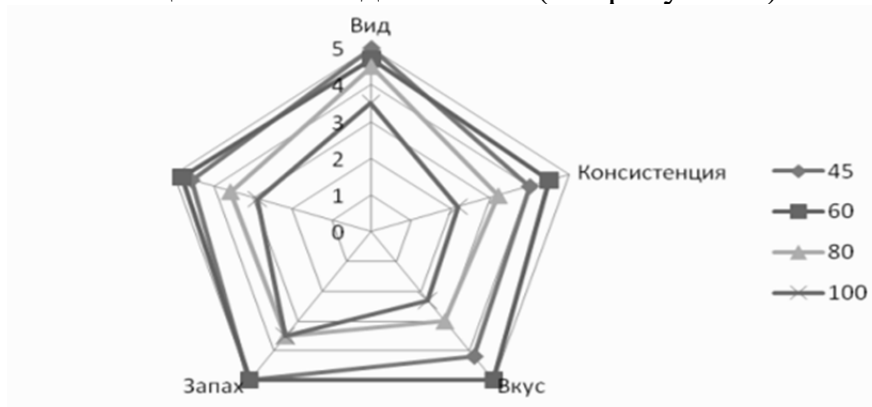


**Рисунок 1 – Показатели молочного сырья при воздействии ультразвуковой кавитации**

Анализируя представленные данные, можно увидеть, что независимо от мощности применяемой ультразвуковой кавитации (20...100 Гц) химические показатели молока-сырья практически не изменяются. А вот кислотность исследуемых образцов молока-сырья увеличивается в зависимости от увеличивающейся мощности кавитационного воздействия, что связано с уменьшением аминокислот нейтрального состава и с возрастанием кислого состава аминокислот в белках.

Обработывая молоко-сырье ультразвуковой кавитацией с мощностью воздействия от 45 до 60 Гц, увеличивается эффект гомогенизации молока, т. е. происходит дополнительное дробление жировых шариков молока. При увеличении мощности кавитационной обработки с 60 до 100 Гц жировые шарики начинают слипаться между собой, что неблагоприятно сказывается на усвоении организмом человека молока.

Также была проведена органолептическая оценка молока-сырья, обработанного кавитационным воздействием (см. рисунок 2).



**Рисунок 2 – Результаты органолептической оценки молока-сырья**

По итогам проведенной органолептической оценки, пришли к заключению, что в зависимости от мощности кавитационного воздействия на молоко-сырье, такие показатели как вкус, запах, внешний вид и консистенция отличаются у образцов опытных групп. Так обработка молока-сырья при мощности 20 и 45 Гц придавала хорошо выраженный сладкий вкус, остальные органолептические показатели были близки к контрольному образцу. Кавитационное воздействие мощностью 60 Гц придавало легкий запах пастеризованного молока, консистенция при этом становилась несколько крупитчатой. А вот мощность воздействия в диапазоне 80–100 Гц отрицательно сказывалась на запахе (запах жженного молока), вкусе (горький вкус), консистенции (неоднородная, крупитчатая), хотя цвет молока-сырья оставался молочно-белым.

### **Вывод**

В результате проведенных исследований кавитационной обработки молока-сырья с разной мощностью воздействия (от 20 до 100 Гц) пришли к заключению, что ультразвуковая кавитация практически не изменяет химический состав молока-сырья, но изменяет его органолептические показатели, такие как вкус, консистенция и запах.

### **Библиографический список**

1. **Горбатова, К. К.** Лабораторный практикум по химии и физике молока / О. В. Охрименко, К. К. Горбатова, А. В. Охрименко. – СПб. : Гирд, 2005. – 250 с.
2. **Шидловская, В. П.** Органолептические свойства молока и молочных продуктов / В. П. Шидловская // Справочник. – М. : Колос, 2004. – 360 с.
3. **Тепел, А.** Химия и физика молока / А. Тепел / пер. с немецкого под ред. канд. техн. наук, доц. С. А. Фильчаковой. – СПб. : Профессия, 2012. – 832 с.
4. **Ярмаркин, Д. А.** Кавитационные технологии в пищевой промышленности / Д. А. Ярмаркин, Л. С. Прохасько, А. Н. Мазаев, Б. К. Асенова, О. В. Зинина, Р. В. Залилов. – 2014. – С. 312–315.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФЕРМЕНТАЦИИ МОЛОЧНО-ФРУКТОВЫХ СИСТЕМ

*Зенцова Марина Михайловна, студент 3 курса технологического факультета, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ,  
e-mail: zencovamarina529@gmail.com*

*Хакимова Елена Андреевна, студент 3 курса технологического факультета, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ*

*Научный руководитель – Федосова Анна Николаевна, к.б.н., доцент, доцент кафедры технологии производства и переработки с/х продукции,  
e-mail: Fedosova\_AN@bsaa.edu.ru*

**Аннотация.** Изучено влияние сухих растительных экстрактов на процесс сквашивания молока и качество кисломолочных сгустков. По результатам экспериментальных исследований была определена оптимальная доза внесения растительных экстрактов в кисломолочный продукт.

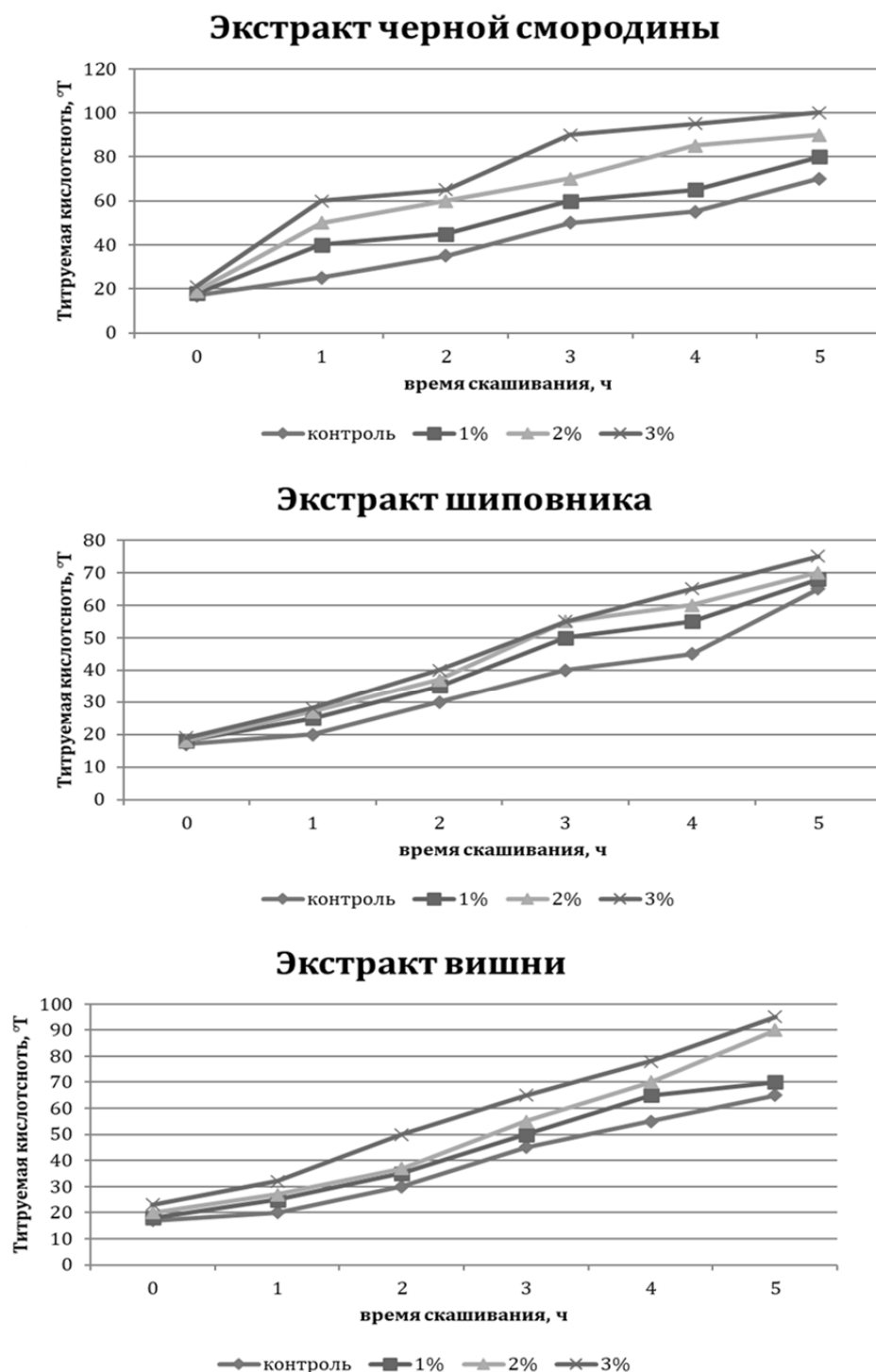
**Ключевые слова:** ферментация, растительные экстракты, кисломолочные продукты, вязкость, синергизм.

В настоящее время многие производители пищевой продукции делают упор на том, чтобы получить на выходе качественный и здоровый продукт, несущий пользу организму человека. Такие продукты называют продуктами функционального назначения [1]. Молоко является достаточно распространенным сырьем для производства продуктов функционального назначения. В том числе кисломолочной продукции, содержащей пробиотические микроорганизмы. Используя в производстве различные растительные компоненты можно получать комбинированные продукты повышенной функциональной ценности.

Плодово-ягодное сырье представляет собой полноценный источник различных биологически активных веществ. Химический состав плодово-ягодного сырья определяет возможность формирования и изменения его вкуса, аромата и особенно цвета в результате технологических операций при изготовлении продуктов питания [2]. Благодаря наличию широкого спектра биологически активных веществ, различные плоды и ягоды обладают разнообразными способностями и свойствами, положительно влияющих на организм человека [3]. Сфера применения экстрактов в пищевой промышленности очень широка и определяется свойствами растения: от напитков до применения в качестве красителей [4].

Изучено влияние сухих экстрактов вишни, смородины и шиповника на процесс сквашивания молока йогуртовой закваской. В нормализованное молоко вносили 1, 2, 3 % сухого экстракта и закваску для биойогурта (*Str. thermophilus*, *Lb. Bulgaricus*, *B. bifidum*), ставили в термостат при 40 °С и из-

меряли прирост титруемой кислотности в процессе сквашивания до образования плотного сгустка. Полученные данные представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Динамика изменения процесса сквашивания продукта**

Как показали результаты исследования, экстракты положительно влияют на процесс сквашивания, процесс сквашивания ускорился. При использовании экстрактов в количестве 3 % сгусток образовался на 1 час раньше. В сквашенных образцах с экстрактами также были определены

показатель условной вязкости, влагоудерживающие свойства и содержание витамина С (таблица).

**Таблица 1 – Качественные показатели кисломолочных сгустков с экстрактами**

Вид экстракта	Количество экстракта, %	Время истечения образцов, с	Объем отделившейся сыворотки после центрифугирования, см <sup>3</sup>	Содержание витамина С, мг %
Смородина	0	95±2	3,7±0,1	2,1±0,1
	1	102±2	3,3±0,1	10±0,2
	2	148±3	2,5±0,1	15±0,2
	3	160±2	1,5±0,1	21±0,2
Шиповник	0	102±1	4,1±0,1	2,2±0,1
	1	115±2	3,9±0,1	25±0,2
	2	168±2	3,3±0,1	32±0,1
	3	180±1	3,0±0,1	37±0,2
Вишня	0	112±2	3,5±0,1	2,0±0,1
	1	126±1	3,2±0,1	8±0,1
	2	148±2	2,8±0,1	13±0,1
	3	170±1	2,5±0,1	18±0,2

Установлено, что с повышением содержания доли экстракта в кисломолочной основе улучшаются ее структурно-механические характеристики: повышается вязкость, лучше удерживается сыворотка сгустком. В целом, экстракты оказывают положительное влияние на процесс сквашивания, предположительно из-за наличия биологически активных компонентов самих экстрактов, оказывающих положительное влияние на рост и развитие микроорганизмов.

### **Библиографический список**

- 1. Каледина, М. В.** Технологические особенности получения функциональных ферментированных напитков с биологически активными веществами из растительного сырья / М. В. Каледина, И. А. Байдина, Н. П. Шевченко, И. А. Евдокимов // Современная наука и инновации. 2017. – № 3 (19). – С. 95–99.
- 2. Каледина, М. В.** Кисломолочные напитки с экстрактами фитосырья на основе молочной сыворотки / М. В. Каледина, А. Н. Федосова, М. И. Шрамко, Н. П. Салаткова, И. А. Мартынова // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2013. – № 6(39). С. 92–96.
- 3. Коростелева, М. М.** Принципы обогащения пищевых продуктов функциональными ингредиентами / М. М. Коростелева, Е. Ю. Агаркова // Молочная промышленность. – 2020. – № 11. – С. 6–8.
- 4. Kaledina, M. V.** The research of technological parameters of production of cream cheese "КАУМАК" / M. V. Kaledina // Bulletin of KSAU. 2016. – № 11 (122). – С. 72–77.



## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА КРОЛИКА

*Быкова Анастасия Владимировна, студент 4 курса, технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева*

*Научный руководитель – Грикшас Стяпас Антанович, д.с.-х.н., профессор кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: grikshas.sa@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** В данной статье описана технология производства мясных полуфабрикатов из мяса кролика с добавлением свиного жира, разработана рецептура котлет, приведены органолептические и физико-химические показатели готового продукта.*

***Ключевые слова:** полуфабрикаты, кролик, свиной жир, рецептура.*

В последнее время в России все большее значение приобретает производство новых улучшенных продуктов питания, обеспечивающих человека полноценными белками, необходимыми питательными веществами. Одной из перспективных отраслей животноводства является кролиководство. Использование диетического мяса кроликов при производстве рубленых полуфабрикатов является актуальной задачей.

Для разработки технологии производства рубленых полуфабрикатов из мяса кроликов с использованием свиного жира на кафедре технологии хранения и переработки продуктов животноводства РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева были проведены экспериментальные исследования. Физико-химические анализы выработанных образцов проводились на базе Всероссийского научно-исследовательского института «Пищевые системы» имени В. М. Горбатова

Рецептура рубленых полуфабрикатов из мяса кроликов представлена в таблице.

**Результаты исследований.** В результате проведенных исследованиях было установлено, что все исследуемые образца готовой продукции характеризовались оптимальным химическим составом и высокой пищевой ценностью. Однако, лучшими вкусовыми качествами характеризовались образцы, с добавлением 10 % свиного жира в фарш. На основе полученных результатов исследований рекомендовано при производстве мясных рубленых полуфабрикатов в фарш добавлять 10 свиного жиров.

Химический состав готовых изделий позволяет определить долю влаги, белка, жира и золы в готовых изделиях. При добавлении 5 и 10 % свиного жира в котлетный фарш в контрольных образцах по сравнению с 1

и 2 опытными образцами содержание влаги уменьшилось соответственно на 1,0 и 3,1 %.

**Таблица 1 – Рецептура котлет**

Ингредиенты	Образцы		
	Контрольный	1 Опытный	2 Опытный
Сырье несоленое, %			
Мясо кроликов	80	75	70
Жир свиной	–	5	10
Хлеб белый (гидратированный 1:1)	10	10	10
Лук репчатый	5	5	5
Сухари панировочные	2	2	2
Яйцо куриное	3	3	3
Пищевые добавки и специи, %			
Соль поваренная	1,8	1,8	1,8
Чеснок сушеный	0,3	0,3	0,3
Черный перец молотый	0,2	0,2	0,2
Усилитель вкуса	0,2	0,2	0,2
Вода технологическая	5	5	5

При добавлении в фарш для производства рубленых мясных полуфабрикатов (котлет) 5 и 10 % свиного жира взамен мясного сырья выход готовых изделий в контрольной группе, 1 и 2 опытных образцах соответственно составил 87,5, 85,5 и 80,0 %. Следовательно, добавление в фарш 5 и 10 % свиного жира по сравнению с контрольным образцом уменьшает выход готовых изделий соответственно на 2,05 и 7,5 %. Энергетическая ценность готовых котлет в килокалориях составила 172,3, 770,3 и 880,4 ккал. Следовательно, в контрольных образцах содержание килокалорий по сравнению с 1 и 2 опытными образцами было соответственно выше на 50,0 ккал или на 6,9 % и 160,1 ккал – 22,2 % ( $P \leq 0,01$ ).

### **Заключение**

Результат исследований показал, что при добавлении 5 и 10 % свиного жира в котлетный фарш в контрольных образцах по сравнению с 1 и 2 опытными образцами содержание белка уменьшается соответственно на 0,4 и 1,7 %, содержание жира увеличивается соответственно на 1,5 % и 5,5 %, а содержание золы уменьшилось на 0,1 и 0,2 %. Добавление 10 % жира достоверно увеличило энергетическую ценность готовых изделий. Дегустационная оценка готовых изделий показала, что все образцы характеризовались высокими вкусовыми качествами, но высокие вкусоароматические характеристики были у 3 опытного образца.

### **Предложения производству**

1. Для производства диетических мясных рубленых полуфабрикатов из мяса кроликов использовать рецептуру контрольных образцов котлет.
2. Для повышения пищевой и энергетической ценности котлет рекомендовано добавлять в фарш 10 % свиного жира.

## **Библиографический список**

1. **Грикшас, С. А.** Технология хранения и переработки продукции животноводства (Технология убоя животных). Учебник / С. А. Грикшас. – М. : Изд-во РГАУ–МСХА, 2016. – 202 с.

2. **Гаязова, А. О.** Перспективные факторы направления развития производства мясных полуфабрикатов / А. О. Гаязова, М. Б. Ребезов, Е. А. Паульс, Р. А. Ахмедьярова, А. С. Косолапова // Молодой ученый. – 2014. – № 9. – С. 127–129.

3. **Рулева, Т. А.** Мясо кролика как диетический продукт. Его химический состав и органолептические характеристики / Т. А. Рулева // Инновационная наука. – 2018. – № 3. – С. 61–64.

## **ИЗУЧЕНИЕ ПРИЧИН ПРОНИКНОВЕНИЯ МИКОТОКСИНОВ В ПТИЦЕВОДЧЕСКУЮ ПРОДУКЦИЮ, АНАЛИЗ РИСКА И ТЯЖЕСТИ ПОСЛЕДСТВИЙ**

*Лисицын Егор Андреевич, студент 3 курса, технологического института,  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева*

*Научный руководитель – Янковская Валентина Сергеевна, к.т.н., доцент  
кафедры управления качеством и товароведения продукции,  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева*

***Аннотация.** В статье приведен результат анализа негативного влияния микотоксинов на организм птицы. Рассмотрены пути поступления контаминации птицеводческой продукции наиболее опасными видами микотоксинов.*

***Ключевые слова:** микотоксин, контаминант, безопасность, пищевая цепь, риск, токсинообразующий грибок, тяжесть последствия.*

Микотоксины наносят значительный экономический ущерб птицеводству. Они представляют собой самые разнообразные токсические метаболиты, вырабатываемые плесневыми грибами и занимают одно из приоритетных мест среди пищевых загрязнителей [1]. Микотоксины – одна из главных причин ухудшения продуктивности птицы, а также снижения качества птицеводческой продукции. Впоследствии попадания микотоксинов в сельскохозяйственную продукцию, они становятся потенциальной угрозой для потребителей, поэтому исследования причин проникновения микотоксинов в птицеводческую продукцию являются актуальными.

Целью настоящего исследования является изучение негативного влияния микотоксинов на организм птицы, а также пути контаминации ими птицеводческой продукции.

Плесневые грибы почти повсеместно заражают сельскохозяйственные культуры во время процессов вегетации, а также активно развиваются при хранении [2]. Они контаминируют сырьё своими метаболитами в процессе жизнедеятельности, а затем с изготовленным из этого сырья кормом метаболиты попадают в организм птицы, где проявляют свои высокотоксичные, мутагенные, тератогенные и канцерогенные свойства.

Для развития плесневых грибов, которые впоследствии будут продуцентами микотоксинов нужны определённые условия, которые определяются в первую очередь температурой и влажностью. Наиболее оптимальная температура для процессов их жизнедеятельности варьируется от 16 до 30 °С. Такой температурный режим охватывает практически все климатические пояса нашей страны. В регионах с разными климатическими усло-

виями состав микотоксинов будет отличаться, как по видовому составу, так и по уровню контаминации. Выявленные данные позволяют прогнозировать, что в регионах с повышенной влажностью и температурой, микотоксинов будет наблюдаться значительно больше чем в засушливых регионах. Стоит уделить внимание южному региону России: Краснодарскому и Ставропольскому краям, республике Дагестан и Ростовской области.

Такие микотоксины, как зараленон, дезоксиниваленол (ДОН), фумонизин, токсин Т-2 и фузаровая кислота имеют полевое происхождение и продуцируются грибами рода *Fusarium*. Трихоцены (токсин Т-2, дезоксиниваленол (ДОН)) вызывают у птицы отказ от корма, подавляют иммунитет, снижают мясную и яичную продуктивность, ухудшают качество яичной скорлупы. Зеараленон оказывает негативное воздействие на инкубационные свойства яйца и может накапливаться в яичном желтке в токсичных для человека дозах. Фумонизин в высоких дозах способен вызвать острую и внезапную гибель птицы, кроме того, он отрицательно влияет на приросты.

Микотоксины производимые грибами *Penicillium* и *Aspergillus* поражают зерно уже в период хранения на складе. Афлатоксины, продуцируемые грибами *Aspergillus* являются наиболее распространенными и изученными среди всех микотоксинов. Этот микотоксин вызывает повышенную смертность, плохую конверсию корма, снижение яичной и мясной продуктивности, что приводит к экономическим убыткам. Афлатоксин обладает сильным канцерогенным действием, его метаболиты способны проникать в мясо и яйцо в опасных для человека дозах.

Охратоксин продуцируемый грибами *Aspergillus* и *Penicillium* является одним из самых токсичных микотоксинов для птицы. Он сильно снижает темпы роста, ухудшает потребление корма и яичную продуктивность.

С целью обеспечения безопасности пищевой продукции, в том числе птицеводческой, должны соблюдаться нормы по контролю предельно допустимых концентраций микотоксинов в соответствии с техническими регламентами Таможенного союза 015/2011 «О безопасности зерна» [4] и 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [3].

Проведенные исследования указывают на необходимость повышенного контроля содержания микотоксинов в кормах, а также в птицеводческой пищевой продукции.

Кроме того, полученные результаты выявили высокую роль исследований путей контаминации на всех этапах жизненного цикла кормов и в системе прослеживаемости.

### **Библиографический список**

1. **Байбакова, Ю. П.** Микотоксины и отравления грибами [Текст] / Ю. П. Байбакова, И.Т. Хусаинов – Казань : Федеральный центр токсикологической и радиационной безопасности животных, 2010. – С. 141–144.

2. **Дунченко, Н. И.** Безопасность и гигиена питания [Текст]: учеб. пособие / Н. И. Дунченко, С. В. Купцова, В. С. Янковская – М. : Изд-во РГАУ–МСХА, 2012. – С. 153.

3. ТР ТС 021-2011. Технический регламент Таможенного союза. О безопасности пищевой продукции / Комиссия Таможенного союза. – от 9 декабря 2011 года № 880.

4. ТР ТС 015-2011. Технический регламент Таможенного союза. О безопасности зерна / Комиссия Таможенного союза. – от 9 декабря 2011 года № 874.

**СЕКЦИЯ № 4**  
**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ**  
**ПЕРЕРАБОТКИ ПИЩЕВОЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ**  
**ПРОДУКЦИИ**

УДК 664.681.15

**ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОЗИТНОЙ МУЧНОЙ СМЕСИ**  
**С ДОБАВКАМИ ВЫСУШЕННОГО ЯГОДНОГО СЫРЬЯ**

*Анисимова Диана Денисовна, студент 4 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: diana.anisimova@yandex.ru*

*Научный руководитель – Бакин Игорь Алексеевич, д.т.н., профессор кафедры ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: bakin@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Описываются технические решения по модернизации линии производства композитной смеси из муки с добавками высушенного ягодного сырья. Сушка происходила в кипящем слое при 120. Использовался способ смешивания в псевдооживленном слое в центробежном смесителе.*

***Ключевые слова:** композитная, сушка, смешивание, мучная смесь.*

Спрос населения к полезному питанию сместил потребительскую парадигму в массовом сегменте продуктов к переработанным продуктам с низким содержанием углеводов и включением пищевых волокон. Переработка муки часто приводила к снижению питательности и прекращению усвояемости биологически активных веществ. Композитная смесь из муки из растительными ингредиентами представляет собой альтернативу про-

дуктам с низким содержанием клетчатки, с более высокой пищевой ценностью. Возможным источником пищевых волокон и микроэлементом может быть переработанная растительная продукция. Исследователями установлено, что добавки растительных компонентов изменяют функциональные свойства муки, при этом увеличивается количество пищевых волокон, повышается усвояемость белка и антиоксидантные свойства [1].

Вторичное сырье, в виде выжимок и жмыха ягод, представляется источником ценных активных веществ, используемом в виде добавок к пищевым продуктам и полуфабрикатам. Удобным способом введения добавок становится смешивание мучных композитов с измельченным и высушенным жмыхом [2]. Технологические аспекты повышения сохранности и инактивации ферментативных и биохимических процессов в выжимках и жмыхе решаются кратковременным термическим воздействием при высоких температурах до 120 °С при сушке в кипящем слое [3].

В жмыхе ягод смородины (*Ribes rubrum L.*) содержится до 4,2 % пищевых волокон (в пересчете на сухое вещество). Высушенные порошки имеют хорошую водоудерживающую способность (до 4,24 г/г), высокую адсорбционную емкость, повышает набухаемость теста, потенциал для применения при производстве кондитерских и мучных продуктов для улучшения их стабильности [4]. С учетом значительных температур в тестовых заготовках при выпечке, высокое содержание макро- и микроэлементов в сухих жмыхах ягод смородины (в частности *Mg*, *P* и *Fe*) также показывает перспективность использования этого сырья. Ранее проведенные исследования [2] показали, что включение подготовленного жмыха в количестве до 10 % не ухудшает реологические свойства теста и устойчивость его при перемешивании.

Проблемой, возникающей при получении композиций муки и ягодных жмыхов, является значительное различие физико-механических показателей. В исследованиях по получению смесей для сдобного печенья производилась замена муки на 10 % высушенного жмыха. Смесью получали в условиях псевдооживления при смешивании в механическом центробежном смесителе [5]. В этом аппарате ингредиенты ускоренно перемещаются под действием центробежных сил от центра к периферии рабочего конусного ротора, распределяются по его поверхности, переходя в состояние псевдооживления. Многократное турбулентное движение частиц дисперсных материалов способствует лучшему смешиванию. Пересечение траекторий частиц носит хаотический характер, в результате на выходе с ротора получается однородная по составу смесь. Проведенная оценка мучных изделий на основе анализа органолептических и физико-химических показателей качества, при добавлении жмыха ягод смородины и плодов облепихи показала соответствие регламентированным показателям. Содержание пищевых волокон повысилось на 6,5 % [4], при лучших органолептических показателях продукции.



В ходе исследований сделан вывод, что добавление в количестве 10 % высушенного жмыха ягод смородины улучшает вкус и аромат мучных изделий. Операции подготовки выжимок включают кратковременную сушку при 120 °С и измельчение. Смешивание композиции, при замене 10 % муки возможно в механическом смесителе в псевдоожигенном слое.

### **Библиографический список**

1. **Егорова, Е. Ю.** Разработка новых кондитерских изделий с использованием нетрадиционного сырья / Е. Ю. Егорова, И. Ю. Резниченко, М. С. Бочкарев, Г. А. Дорн // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 3. – С. 31–38.

1. **Бакин, И. А.** Изучение технологических аспектов использования нетрадиционного сырья в производстве булочных изделий / И. А. Бакин, А. С. Мустафина, А. Ю. Колбина // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 12(123). – С. 128–134.

2. **Смирнов, М. А.** Разработка способа обеззараживания растительного сырья во взвешенном состоянии / М. А. Смирнов, И. А. Бакин // Техника и технология пищевых производств. – 2010. – № 3. – С. 60–66.

3. Разработка и оценка качества отделочного полуфабриката с плодово-ягодным сырьем / И. Ю. Резниченко [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 12(165). – С. 222–231. – DOI 10.36718/1819-4036-2020-12-222-231.

4. Патент № 2220765 С1 РФ, МПК В01F 7/26, В28С 5/16. Центробежный смеситель: № 2002113777/15 : заявл. 27.05.2002 : опубл. 10.01.2004 / В. Н. Иванец, И. А. Бакин, Д. М. Бородулин [и др.]; заявитель Кемеровский технологический институт пищевой промышленности.

## **АНАЛИЗ МЕТОДОВ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ЖИДКИХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

*Бакланов Дмитрий Олегович, студент 3 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: baclanow.2002@yandex.ru*

*Научный руководитель – Карпова Наталья Александровна, ассистент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: n.karpova@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** В представленном материале были изучены процессы концентрирования жидких пищевых продуктов, выявлены достоинства и недостатки различных способов концентрации. На основании исследованной информации можно сделать вывод зависимости выбранного метода концентрирования от характеристик исходного сырья, степени концентрации, производительности и др.*

***Ключевые слова:** концентрирование, выпаривание, вымораживание, обратный осмос.*

Концентрирование является одним из эффективных способов переработки пищевой продукции, который позволяет увеличить срок хранения, уменьшить массу сырья и снизить экономические издержки на транспортировку. В процессе концентрирования создаются неблагоприятные условия для микроорганизмов, а так же данный процесс способствует сохранению высокой пищевой и биологической ценности продуктов и полуфабрикатов в виде концентратов. Для получения концентратов из растворов в пищевой промышленности используется три основных метода: выпаривание, концентрирование вымораживанием и обратный осмос.

Процесс выпаривания получил широкое распространение, так как считается наиболее разработанным и экономичным методом за счет возможности многократного использования теплоты вторичного пара в выпарных установках. В данном процессе концентрирование растворов нелетучих твердых веществ осуществляется при кипении и частичном удалении жидкого растворителя в виде пара [1]. Для этой цели используют различные теплообменные аппараты, отличающиеся конструкцией, принципом действия, производительностью и другими характерными особенностями, обеспечивающими высокую степень чистоты целевого продукта. Однако избежать термического разложения некоторых компонентов, вызываемых ферментативными реакциями, не удастся, в следствии чего процесс выпаривания подходит не для всех растворов.

С целью сохранения компонентов раствора применяют методы концентрирования вымораживанием и метод обратного осмоса.

Метод концентрирования вымораживанием заключается в том, что при замерзании части раствора растворенные компоненты остаются в жидкой фазе, которая обогащается [3]. Для этих целей используются различные вымораживающие установки и сепараторы. Относительная простота процесса дает возможность концентрирования всех соединений, обладающих удовлетворительной растворимостью при низкой температуре. Следует отметить, что несмотря на простоту метода, он не гарантирует неизменность качественного состава целевого продукта, а в следствии повышения концентрации возможно отделение веществ в отдельную фазу.

Наиболее перспективным методом концентрирования растворов является метод обратного осмоса, в котором фильтрация раствора осуществляется под давлением через мембраны. Вода под избыточным давлением, большим, чем осмотическое, переходит через специально подобранную мембрану из раствора с большей концентрацией в менее концентрированный [4]. Данный процесс позволяет сконцентрировать весь сухой остаток без разделения его на составные части путем выделения из раствора только воды, а так же обеспечивает полное сохранение компонентов раствора. Недостатком данного метода является снижение пропускной способности мембраны посредством увеличения сухих веществ в растворе, откуда возникает необходимость периодической смены мембран.

На процесс концентрации влияют множество факторов и выбранный метод концентрирования зависит от исходного сырья, степени концентрации, производительности и др.

### **Библиографический список**

1. **Портнов, В. В.** Многоступенчатые выпарные установки: учебное пособие / В. В. Портнов, В. В. Майоров. Воронеж : ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2008 (1-2).
2. Химическая энциклопедия: В 5 т.: т. 1: А-Дарзана / Ред. кол.: Кнунянц И. Л. (гл. ред.) и др. – М. : Сов. энцикл., 1988. – 623 с.: ил.
3. **Пап, Л.** Концентрирование вымораживанием. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1982. – (96).
4. Патент № SU 1837412 A1 СССР, A23 C 7/00, B 01 D 61/02. Способ концентрирования молочного сырья в установке обратного осмоса: 4752537/13, заявл.: 02.11.1989, опубл.:20.09.1995 / Мурашов В. В., Маслов А. М.; заявитель Научно-производственное объединение маслодельной и сыродельной промышленности «Углич».

## ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ИНУЛИНА ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

*Болотников Дмитрий Александрович, студент 3 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: dimanb2608@mail.ru*

*Хахарев Алексей Евгеньевич, студент 3 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: ustas.ha2015@yandex.ru*

*Научный руководитель – Карпова Наталья Александровна, ассистент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: n.karпова@rgau-msha.ru.*

***Аннотация.** В данной статье проведен обзор основных современных технологий получения инулина из растительного сырья. В настоящее время используются следующие методы экстракции: традиционный, с помощью ферментов, ультразвуковой, с помощью микроволн, с помощью импульсного электрического поля.*

***Ключевые слова:** инулин, методы экстракции, инулинсодержащий сироп, экстракция с помощью ферментов, ультразвуковая экстракция, микроволны, импульсное электрическое поле.*

Традиционно промышленное производство инулина состоит в основном из двух стадий: экстракции и очистки. На первом этапе корни цикория нарезают на однородные ломтики, а затем подвергают диффузии при температуре 70...80 °С в течение 1...2 ч, чтобы обеспечить удовлетворительную экстракцию корня цикория. В результате этой экстракции образуется неочищенный инулинсодержащий сироп, который очищается на втором этапе процесса методами первичной дефекации и сатурации. Примеси, такие как пептиды, некоторые анионы, расщепленные белки и коллоиды, осаждаются CaCO<sub>3</sub>, а затем удаляются фильтрованием. Затем предварительно очищенный сок проходит дальнейшую очистку с использованием катионных и анионных ионообменных смол для деминерализации и активированного угля для обесцвечивания. Полученный сок затем стерилизуют фильтрацией (через фильтры 0,2 мкм), выпаривают и, наконец, сушат распылением. Распылительная сушка до сих пор была самой удобной технологией для превращения очищенного инулина в пригодный для хранения, микробиологически безопасный и коммерческий конечный продукт [1].

Высокое потребление энергии (использование температуры) и сложные этапы очистки являются слабыми местами обычного процесса экстракции инулина в промышленных масштабах. Замена традиционно ис-

пользуемых методов экстракции инулина нетрадиционными с меньшими затратами энергии, более коротким временем обработки, повышенным выходом и чистотой имеет первостепенное значение [1].

Наиболее важные нетрадиционные методы, применяемые для экстракции инулина, обсуждаются ниже.

*Экстракция с помощью ферментов* широко используется для дезинтеграции клеточной стенки, что приводит к улучшению высвобождения молекул-мишеней из внутриклеточных во внеклеточные компартменты. Ферменты широко применяются в производстве соков для увеличения выхода экстракта [1].

Процесс извлечения инулина из топинамбура с помощью биоферментов был запатентован Fan, Liu и Wang (2010). Авторы эффективно экстрагировали инулин добавлением целлюлазы и пектиназы, которые преимущественно гидролизуют как  $\alpha$ -1,4, так и  $\beta$ -1,4 гликозидные связи клеточных стенок растений и приводят к увеличению их проницаемости. На основе этого метода было замечено значительное сокращение времени экстракции горячей водой с 30 до 5...10 минут с увеличением выхода с 50 до 70 % [1, 2].

*Применение метода ультразвуковой экстракции* основано на том, что энергия ультразвука способствует высвобождению органических и неорганических соединений из матрикса растений, что интенсифицирует массоперенос и ускоряет доступ растворителя к внутриклеточному содержанию. Механизм экстракции с помощью ультразвука включает в основном два физических явления: 1) диффузию через клеточные стенки и 2) вымывание клеточного содержимого после разрушения стенок [1]. Например, несколько исследовательских групп применяли данный метод для экстракции инулина. Lingyun et al. (2007) изучали оптимальные условия экстракции инулина из клубней топинамбура, широко культивируемых в северной части Китая. Авторы сообщили, что оптимальные условия экстракции инулина с выходом 83,6 % были найдены при нейтральном pH, времени экстракции 20 минут, температуре 77 °C [1, 3].

*Экстракция с помощью микроволн.* Принцип нагревания микроволнами основан на их прямом воздействии на полярные материалы. Электромагнитная энергия преобразуется в тепло в результате ионной проводимости и вращения диполей. Благодаря своим особенностям, таким как более быстрый нагрев, уменьшенные температурные градиенты, уменьшенный размер оборудования и повышенный выход экстракции, данный метод широко применяется для экстракции природных соединений по сравнению с традиционными методами [1]. Например, Ну и др. (2007) сравнили эффективность извлечения инулина из свежего порошка топинамбура (*Helianthus tuberosus*) с помощью традиционных процессов и процессов микроволновой экстракции. При той же температуре экстракции (95 °C), времени экстракции (60 мин) и соотношении твердой и жидкой

фаз (1:20) обработка микроволнами мощностью 400 Вт в течение 120 с привела к лучшему выходу инулина (82,97 %). по сравнению с обычной экстракцией (65,50 %) [1, 4].

*Экстракция с помощью импульсного электрического поля* является инновационным и перспективным методом нетермической обработки пищевых продуктов. Воздействуют импульсным электрическим напряжением на материал, помещенный между высоковольтным электродом и заземленным. Когда клетки подвергаются воздействию определенного электрического поля, их мембраны обычно становятся проницаемыми. Это явление называется электропорацией, образуя временные (обратимые) или постоянные (необратимые) поры через мембраны, что способствует высвобождению внутриклеточного содержимого [1].

В исследовании, проведенном Zhu, Bals, Grimi и Vorobiev, была проведена пилотная противоточная экстракция инулина из ломтиков цикория с использованием данного метода. Интенсивность приложенного электрического поля составляла 600 В/см при продолжительности воздействия 50 мс. Авторы сообщают о снижении температуры диффузии на 10...15 °С при сопоставимой концентрации инулина в экстракте ( $\approx 11,5$  г/100 мл сока) [1,5].

### **Библиографический список**

1. **Zhu, Z., He, J., Liu, G., Barba, F. J., Koubaa, M., Ding, L., ... Vorobiev, E.** (2016). Recent insights for the green recovery of inulin from plant food materials using non-conventional extraction technologies: A review. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 33, 1–9. doi:10.1016/j.ifset.2015.12.023.

2. **Fan, S., Liu, J., & Wang, Z.** (2010). Method for producing inulin and other fructancontaining products from Jerusalem artichoke. Patent EP2698387A1.

3. **Lingyun, W., Jianhua, W., Xiaodong, Z., Da, T., Yalin, Y., Chenggang, C., ... Fan, Z.** (2007). Studies on the extracting technical conditions of inulin from Jerusalem artichoke tubers. *Journal of Food Engineering*, 79(3), 1087–1093.

4. **Hu, Q., Qui, S., Wang, H., Zhou, J., & Tang, Y.** (2007). Study on strategy of pH control on the inulin extraction from Jerusalem artichoke. *Science and Technology of Food Industry*, 28, 150–155.

5. **Zhu, Z., Bals, O., Grimi, N., & Vorobiev, E.** (2012). Pilot scale inulin extraction from chicory roots assisted by pulsed electric fields. *International Journal of Food Science and Technology*, 47(7), 1361–1368.

## РАЗРАБОТКА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОМАДНЫХ КОНФЕТ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПОРОШКА ШРОТА АМАРАНТА

*Бони Анастасия Вадимовна, студентка 4 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: kuzmicheva2001@list.ru*

*Бони Марк Викторович, студент 4 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: markboni2001@gmail.com*

*Научный руководитель – Панфилов Виктор Александрович, академик РАН, д.т.н., профессор, профессор кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: var@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Разработана нагнетательная выпрессовывающая машина для производства корпусов помадных конфет с добавлением порошка шрота амаранта, аналогов которой, на данный момент, не существует.*

***Ключевые слова:** амарант, помадные конфеты, выпрессовывающая машина.*

Мы рассмотрели технологию производства конфет с помадными корпусами на основе использования порошка амарантового шрота (далее ПША). ПША позволяет изменить свойства и состав жидкой фазы конфетной массы, изменить структуру масс, ускорить процесс кристаллизации, с помощью чего повышаются сроки годности при хранении и органолептические свойства, и показатели конфет.

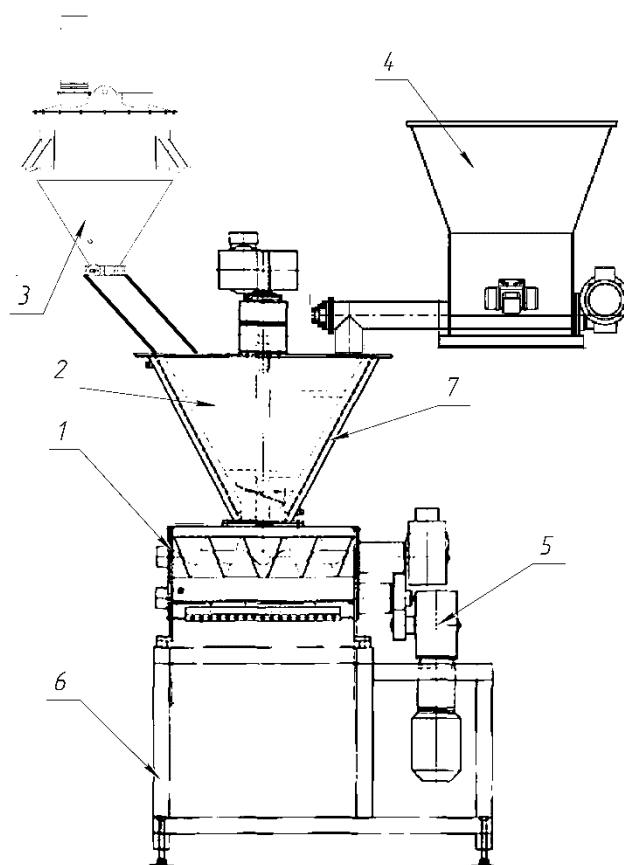
Для технологии, описанной выше, было рекомендовано использовать способ, при котором формование корпусов конфет достигается методом размазки конфетной массы в пласт, впоследствии разрезаемый на корпуса, но этот способ подразумевает большие потери. Мы хотим предложить другой метод формования корпусов помадных конфет – при помощи нагнетательной выпрессовывающей машины.

Помадные массы, в которые был добавлен ПША, как и значительное количество конфетных масс (кремовые, пралиновые и т. д.) обладают крайне высокими реологическими показателями, такими как вязкость, вследствие чего изделия из таких масс логично формировать выпрессовыванием. Выпрессовывание – это процесс периодического или постоянного выдавливания профилированных заготовок или изделий ограниченной, или бесконечной длины с помощью формирующей матрицы заданного сечения. Формование конфет выпрессовыванием имеет ряд преимуществ: воз-

возможность создания поточно-механизированных линий, повышение производительности, экономичность, универсальность, автоматизация процесса.

Формующие машины, используемые в кондитерском производстве, классифицируются как шнековые, валковые и шестеренные. Машины со шнековыми нагнетателями подразделяются на одношнековые, многошнековые, а так же различают машины с одним и с несколькими цилиндрами. Мы выбрали одношнековый нагнетатель с целью экономии. Нагнетатели шнекового типа обладают непрерывностью подачи, возможностью создания необходимого для выпрессовывания массы давления, простотой загрузки материала, но помадная масса, в то же время может подаваться неравномерно.

Нами был спроектирован эскиз нагнетательной одношнековой выпрессовывающей машины (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Эскиз нагнетательной выпрессовывающей машины:**

1 – узел нагнетания; 2 – узел смешивания; 3 – дозирование сыпучего компонента; 4 – дозирование уваренного сиропа; 5 – привод; 6 – станина; 7 – узел кристаллизации

Помадная масса подается в конус узла загрузки через дозатор. В то же время порошок шрота амаранта подается весовым дозатором. Помимо взбивания, в конусе происходит охлаждение смеси до 60 °С. Мешалка, вращаясь, дополнительно перемешивает конфетную массу и подает ее в



узел выпрессовки на подающий шнек, который подает массу на выпрессовывающие валы. Выпрессовывающие валы, в свою очередь, нагнетают массу в предматричную зону, где создается давление, и масса отсаживается через отверстия в матрице. Получаются постоянно движущиеся жгуты, которые в дальнейшем подхватываются транспортером и подаются в охлаждающую и режущую машины. Вращая ручку вариатора можно плавно изменять частоту вращения подающего шнека и выпрессовывающих валов. При этом изменяется скорость движения жгутов и площадь их поперечного сечения.

### **Библиографический список**

1. **Хасанова, С. Д.** Совершенствование технологии конфет с помадными корпусами на основе использования порошка шрота амаранта: автореф. дис. ... канд. тех. наук : 05.18.01 / С. Д. Хасанова. Московский государственный университет пищевых производств. – М. , 2021. – 24 с.

2. Оборудование для формования жгутов и корпусов конфет выпрессовыванием и отсадкой. – 2018. – Режим доступа: <https://nomnoms.info/oborudovanie-dlya-formovaniya-zhgutov-i-korpusov-konfet-vypressovyvaniem-i-otsadkoj/> (Дата обращения 30.11.2022).

3. Оборудование для формования жгутов и корпусов конфет выпрессовыванием, отсадкой и резкой. – 2016. – Режим доступа: <https://baker-group.net/technology-and-recipes/confectionery/the-equipment-for-molding-harnesses-and-enclosures-pressing-off-sweets-jigging-and-sharp-1.html?amp> (Дата обращения 30.11.2022).

## **ВЛИЯНИЯ БИОСТИМУЛЯТОРА БИОСТИМ РОСТ НА АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ**

*Бутов Максим Дмитриевич, студент 2 курса агропромышленного института ЕГУ им. И. А. Бунина, e-mail: maksim.butov.2000@yandex.ru*

*Научный руководитель – Зубкова Татьяна Владимировна, к.с.-х.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки с/х продукции ЕГУ им. И. А. Бунина, e-mail: zubkovatania@yandex.ru*

***Аннотация.** В данной статье рассмотрено применение биостимулятора Биостим Рост на повышение агротехнических показателей пивоваренного ячменя в условиях лесостепи ЦЧР.*

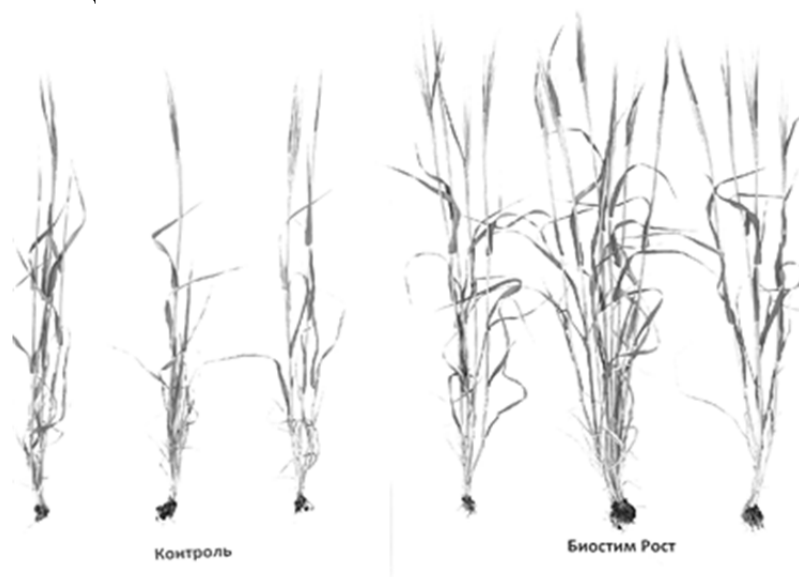
***Ключевые слова:** ячмень пивоваренный, биостимулятор, белок, качество, показатели.*

Ячмень – это классическая зерновая культура, используемая для производства солода и пива. Невзирая на интенсивное формирование пивоваренной и солодовенной отрасли, на сегодняшний день в стране присутствует проблема обеспечения пивоваренных компаний сырьем надлежащего качества, так как оно является главным фактором, оказывающим максимальное влияние на физико-химические и органолептические показатели готового продукта [1]. Технология производства пивоваренного ячменя в нашем государстве составляет более 1,5 млн т. и каждый год площади посевов увеличиваются на 10...15 % и доходят до 600–800 тыс. га. Ячмень, пригодный для пивоварения, должен иметь определенные физико-химические и технологические свойства [3]. Таким образом, исследование агроприемов, направленных на повышение продуктивности культуры ячменя, считается главной задачей [2]. Целью данной работы является изучения препарата Биостим Рост по внекорневой обработке посевов ячменя в условиях лесостепи ЦЧР. В ходе данного исследования были поставлены задачи:

- изучить влияния биостимулятора;
- установить влияние на агротехнические показатели.

Методика. Опыт проводили в 2021–2022 году в условиях опытного участка Елецкого государственного университета имени И.А. Бунина. Объектом исследования был сорт ярового пивоваренного ячменя Эксплоер. Сорт включен в Государственный реестр РФ и допущен к использованию по ЦЧР. Схема опыта включала в себя: контроль; Биостим Рост – 1,5 л/га. Данная схема закладывалась в 3-х кратной повторности, каждая деланка составляла 10м<sup>2</sup>. Данным препаратом обрабатывали по трем фазам: куще-

ние, выхода в трубку и молочной спелости. В фазе восковой спелости были проведены биометрические замеры, что показало эффективное влияния на интенсивность роста и стеблеобразование. Данные представлены на рисунке 1 и в таблице 1.



**Рисунок 1 – Биометрические замеры пивоваренного ячменя**

**Таблица 1 – Биометрические замеры пивоваренного ячменя**

Показатели	Контроль			Биостим Рост		
	1	2	3	1	3	4
Повторность опыта	1	2	3	1	3	4
Высота, см	55	54	55	67	68	65
Кущение, шт	2	1	2	4	6	4
Полных колосков, шт	1	1	1	3	6	4

Также в ходе работы была проведена фотосинтетическая активность листьев ячменя. На основании данных, об оптической плотности спиртовой вытяжки пигментов, проведенный расчет содержания хлорофилла (a и b) и каротиноидов, имели следующие значения:

- контроль: хлорофилл a – 20,50932 мг/гр сырой массы, хлорофилл b – 14,9118 мг/гр сырой массы; каротиноид – 8,94897464 мг/гр сырой массы.
- Биостим Рост хлорофилл a – 20,873 мг/гр сырой массы; хлорофилл b – 15,4334 мг/гр сырой массы; каротиноид – 10,0449372 мг/гр сырой массы.

На основании данных, об оптической плотности спиртовой вытяжки пигментов проведенный расчет содержания хлорофиллов (a и b) и каротиноидов, незначительно менялись в зависимости от вариантов.

Самый главный показатель в пивоваренном ячмене принято считать процент протеина, который влияет на качество солода. Определение белка осуществляли на анализаторе Infratec 1241. Показатель протеина составил на контроле – 10,9 %, а на варианте с использованием Биостим Рост – 11,5 %.

**Выводы:** данное исследование показало, что внекорневая подкормка и стимулирование биопрепаратом Биостим Рост на пивоваренном сорте Эксплоер в условиях Лесостепи ЦЧР способствовало формированию большей урожайности и качеству ячменя.

### **Библиографический список**

1. **Курбанова, К. Х.** В сборнике: Азия – Россия – Африка: экономика будущего. Материалы IX Евразийского экономического форума молодежи. В 2-х томах. Ответственные за выпуск Я. П. Силин, Р. В. Краснов, Е. Б. Дворядкина. 2018. – С. 245–248.

2. **Леонов Д. О., Пичугина В. А., Некрасова Т. П., Макарова Н. А.** В Сб. : Инновационные технологии и технические средства для АПК // Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Воронеж, 2021. – С. 131–135.

3. **Яковлева, О. В.** Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции / О. В. Яковлева. 2021. – Т. 182. – № 4. – С. 126–131.

## СПОСОБ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ВОДНО-ЖИРОВЫХ ДИСПЕРСНЫХ СРЕД

*Демичев Владимир Васильевич, магистрант 2 курса технологического института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: demi4ev.volodymyr@yandex.ru*

*Научный руководитель – Андреев Владимир Николаевич, к.т.н. доцент,  
доцент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств,  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: V.andreev@rgau-msha.ru.*

**Аннотация.** В статье описывается определение значений теплопроводности методом сравнения водно-жировых пищевых сред, таких как маргарина, кулинарных жиров, спредов, майонезов.

**Ключевые слова:** теплопроводность, сравнительный метод, маргарин, водно-жировые пищевые среды.

Основными процессами производства пищевой продукции на основе водно-жировых сред являются получение стойкой тонкодисперсной эмульсии и термообработка при проведении кристаллизации растительных и животных жиров. Для осуществления данных процессов применяется различное технологическое оборудование, конструкция и режимы работы которого зависят от реологических и теплофизических свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Температурный интервал технологических процессов смешивания и кристаллизации водно-жировых эмульсий достаточно большой – от 0 до 100 °С.

При исследовании теплофизических свойств водно-жировых пищевых сред, таких как маргарина, кулинарных жиров, спредов, майонезов, определяют следующие характеристики: удельная теплоемкость ( $c$ , кДж/(кг·К)), коэффициент температуропроводности ( $a$ , м<sup>2</sup>/с) и теплопроводность ( $\lambda$ , Вт/(м·К)) [1].

Данные характеристики теплофизических свойств пищевых продуктов определяют различными методами, как эмпирическими (с помощью полученных расчетных выражений), так и экспериментальными (с применением разнообразного приборного оформления) [2].

Нами для исследования теплофизических свойств водно-жировых пищевых продуктов был разработан экспериментальный способ определения теплопроводности на основе сравнительного метода Христиансена [3], который заключается в сопоставлении характеристик исследуемого продукта с неизменяющимися теплофизическими характеристиками эталонного образца.

Схема экспериментального прибора для определения теплопроводности приведена на рисунке 1. Прибор устроен следующим образом. В теплоизоляционную рубашку 2 помещен квадратный короб из полимерного материала размером 40×40 мм. Сверху на коробе крепится крышка с фиксатором для создания герметичности при проведении исследований. В нижнюю часть короба помещается исследуемый образец 3 толщиной  $h_u = 7...8$  мм. На него плотно накладывается металлическая пластина из меди (теплопроводность  $\lambda = 410$  Вт/(м·К) при комнатной температуре). К пластине плотно прижимают эталонный образец 4 толщиной  $h_o = 5$  мм из материала с хорошо изученными теплофизическими свойствами – оргстекла плексигласа (полиметилметакрилата, теплопроводность  $\lambda_o = 0,19$  Вт/(м·К)). В верхней части короба располагается электрический теплонагреватель 6. В нижней части прибора находится холодильник для отвода тепла с рабочей средой – антифризом или соляным раствором с минимальной температурой охлаждения до  $-10$  °С. На поверхностях раздела исследуемого материала и эталонного образца установлены три датчика температуры в виде спаев термопар 9, провода от датчиков 8 уложены в сборке для шлейфа проводов 7.

Количество теплоты  $Q$  кДж, полученное от электронагревателя, проходит вначале через эталонный образец, а затем через исследуемый продукт. При этом фиксируются значения температуры с помощью датчиков на границах раздела материалов.

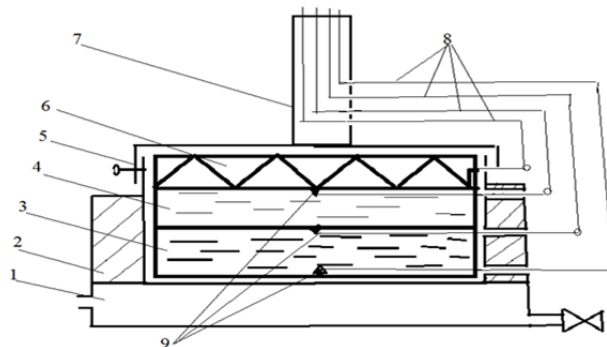
$$Q = \frac{t_1 - t'}{R_o} = \frac{t' - t_2}{R_u},$$

где  $t_1$  – температура на горячей стороне эталонного образца, К;  $t'$  – температура на горячей стороне исследуемого продукта, К;  $t_2$  – температура на холодной стороне исследуемого продукта, К;  $R_o$  и  $R_u$  – тепловые сопротивления соответственно эталонного образца и исследуемого продукта, м<sup>2</sup> К/Дж.

Таким образом теплопроводность исследуемого продукта определяется по формуле

$$R_u = \frac{h_u}{\lambda_u} = \frac{t_1 - t'}{t' - t_2} R_o, \text{ или } \lambda_u = \frac{t' - t_2}{t_1 - t'} \lambda_o \frac{h_u}{h_o}.$$

В связи с тем, что тепловое сопротивление эталонного образца известно, то для определения числового значения теплового сопротивления исследуемого продукта вполне достаточно знать разности температур на границах раздела эталонного и исследуемого материалов.



**Рисунок 1 – Схема прибора для определения коэффициента теплопроводности:**

1 – холодильник; 2 – теплоизоляционная рубашка; 3 – пластина исследуемого материала; 4 – пластина эталонного материала (эталонная теплопроводность); 5 – крышка с фиксатором для закрепления на коробе; 6 – электрический теплонагреватель (ТЭН); 7 – коробчатая или круглая сборка для шлейфа проводов от датчиков температуры; 8 – провода от датчиков температуры; 9 – датчики температуры (спаи термопар)

### **Библиографический список**

1. **Березовский, Ю. М.** Формирование структур пищевых масс и формирование готовых изделий [Текст] – монография / Ю. М. Березовский, В. Н. Андреев. – М. : ООО «НИПКЦ Восход-А», 2017. – 162 с.

1. **Андреев, В. Н.** Системные исследования процесса производства маргариновой продукции [Текст] / В. Н. Андреев, А. Н. Мартеха, В. В. Демичев // Сборник тезисов X Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Том 2. / Под общей редакцией А. Ю. Просекова / Кемеровский государственный университет. – Кемерово, 2022. – С. 56–57.

2. **Гинзбург, А. С.** Теплофизические характеристики пищевых продуктов [Текст]. Справочник / А. С. Гинзбург, М. А. Громов, Г. И. Красовская. – М. : Пищевая промышленность, 1980. – 288 с.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ КУТТЕРА

*Жаворонков Григорий Павлович, студент 4 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: grihan50@mail.ru*

*Научный руководитель – Торопцев Василий Владимирович, к.т.н., доцент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: toroptsev@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Приведены конструктивные и технологические решения по совершенствованию ножа куттера, применяемого при изготовлении фарша в линиях производства вареных и копченых колбас, паштеймов и других мясных изделий. В результате реализации предлагаемых решений становится возможным обеспечение бесперебойной работы технологической линии и уменьшения износа куттерных ножей.*

***Ключевые слова:** куттерный нож, износ, экономия.*

На предприятиях мясной отрасли при выборе куттера часто сталкиваются с проблемой низкой степени измельчения фарша, причиной которой в большинстве случаев является неправильно подобранный нож.

Куттерный нож является важной деталью, обеспечивающей качество измельчения. Главными параметрами ножа являются конфигурация лезвия, угол заточки, твердость [1, 2]. Выбирают вид ножа и форму заточки его режущей кромки обычно, исходя из требований качества измельчения продукта и энергетических затрат [3].

Получаемый фарш может не соответствовать требованиям, если неверно подобраны вид и форма ножа, неправильно заточена режущая кромка и неправильно произведен расчет необходимого количества ножей в ножевой головке и расстояния между ними.

Если не учитываются вышеперечисленные факторы, то значительно ухудшится не только качество фарша, но и колбасы, приготовленной из этого фарша, которая будет содержать слишком большие пузырьки воздуха, что в результате окажет пагубное влияние на срок хранения готовой продукции.

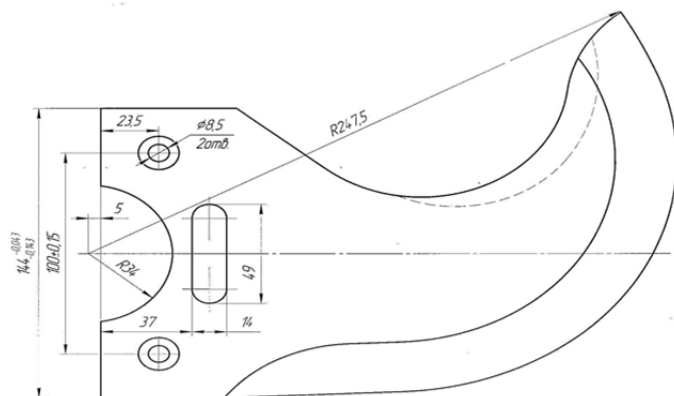
С увеличением радиуса куттерного ножа возрастает линейная скорость и сила резания. При этом, мясной фарш, расположенный ближе к стенке чаши, становится плотнее и гуще под влиянием центробежной силы, вызванной вращением чаши куттера. Поэтому измельчение более эффективно в области внешней части ножа. Одновременно с удалением от геометрического центра вращения куттерного ножа возрастает сила сопротивления резанию.

Принимая во внимание, что в процессе работы нож куттера входит в сырье, что вызывает постепенное стачивание его режущей кромки, можно пред-



положить, что геометрия ножа и качественные параметры стали должны соответствовать высоким требованиям.

Кроме этого, немаловажно обеспечивать тщательный контроль сырья для куттера на предмет попадания в него различных мелких металлических включений, поскольку их наличие в составе фарша значительно ускорит процесс затупления режущей кромки ножа.



**Рисунок 1 – Куттерный нож**

Для осуществления возможности длительной бесперебойной работы куттера, увеличения периодов между заточками ножей и стабильности качества получаемого фарша предлагается усовершенствовать конструкцию ножей, предприняв следующие меры (рисунок 1):

- ножи затачивать лишь с выпуклой стороны, придерживаясь угла в 27 градусов;
- проводить проверку заточки ножей после каждой смены работы куттерного ножа при помощи специального трафарета;
- не использовать затупленные куттерные ножи;
- применять металлодетектор, дабы исключить попадание внутрь куттера игл и фрагментов чипов, попавших в мясное сырье при разделке туш.

Положительные свойства применения предлагаемого технического решения заключаются в повышении качества мясного фарша, содержащего меньшее количество воздуха, а также в более устойчивой и стабильной работе ножа куттера на высоких скоростях.

### **Библиографический список**

1. **Зуев, Н. А.** Технологическое оборудование мясной промышленности. Конструирование, расчет и постановка на производство : учебное пособие для вузов / Н. А. Зуев, В. В. Пеленко. – СПб. : Лань, 2022. – 64 с.
2. **Зуев, Н. А.** Технологическое оборудование мясной промышленности. Куттер : учебное пособие для вузов / Н. А. Зуев, В. В. Пеленко. – СПб. : Лань, 2021. – 72 с.
3. **Бредихин, С. А.** Процессы и аппараты пищевой технологии: учебное пособие / С. А. Бредихин, А. С. Бредихин, В. Г. Жуков, Ю. В. Космодемьянский. – СПб. : Лань, 2022. – 544 с.

## МОДЕРНИЗАЦИЯ СИТОВЕЕЧНОЙ МАШИНЫ А1-БСО

*Живайкин Ринат Алексеевич, студент 4 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: rzhivaykin@mail.ru*  
*Научный руководитель – Торопцев Василий Владимирович, к.т.н., доцент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: toroptsev@rgau-msha.ru*

**Аннотация.** Проведена модернизация эксцентрикового колебателя машины ситовеечной А1-БСО, который передает движение ситовому корпусу посредством балки, соединенной болтами. В результате модернизации удалось обеспечить повышение производительности сортирования и снижение потребления электроэнергии.

**Ключевые слова:** колебатель, сортирование, производительность, экономия.

Основной продукцией на мукомольных предприятиях, наряду с побочными продуктами и отходами производства, является мука – продукт порошкообразного вида, получаемый, в основном, из зерна пшеницы и ржи, сложного химического состава.

В ходе ведения технологического процесса в муку могут попасть части зерна, различные по своим физическо-химическим свойствам. Режимы сушки зерна оказывают значительное влияние на процесс размола зерна [1]. Довольно высокая температура высушивания пшеничного зерна является причиной его закаливания до определенной степени, что затрудняет размол. Помимо этого, высушивание пшеничного зерна при повышенной температуре приводит к снижению хлебопекарных свойств муки, получаемой из него.

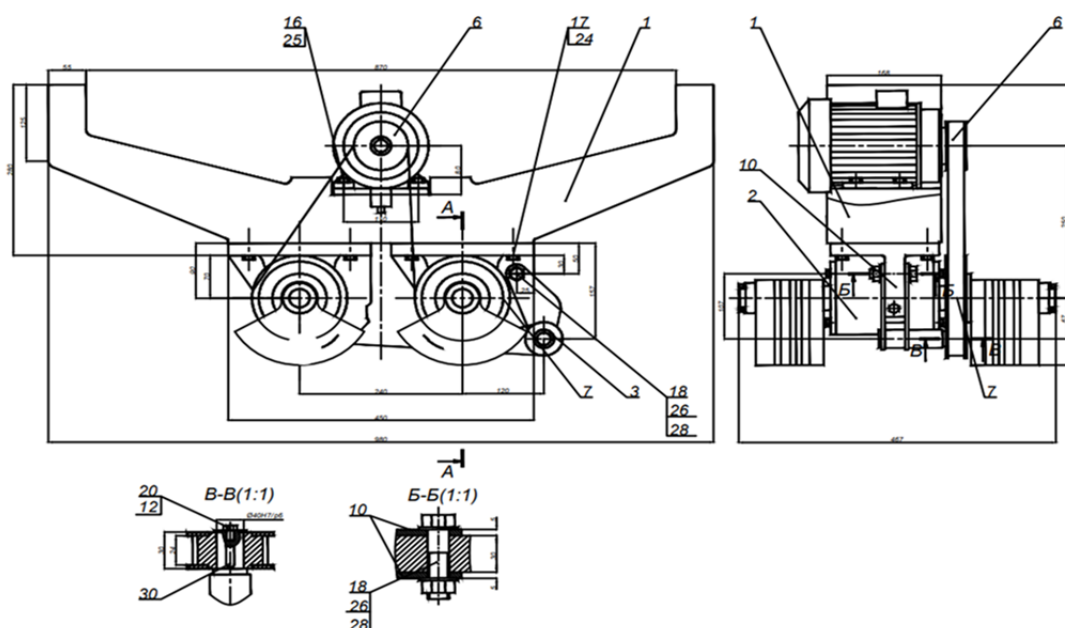
Рассматриваемая ситовеечная машина служит для сортирования продуктов помола по плотности и обеспечивает получение различных сортов муки [2].

Процесс сортирования и обогащения продукта в ситовеечной машине осуществляется в результате его перемещения по ситам при возвратно-поступательном движении ситового корпуса и взаимодействия с восходящими потоками воздуха [3]. Воздух поступает из ситового пространства, проходит через три яруса сит машины и направляется в аспирационную сеть. Смесь крупок, подлежащая сортированию и обогащению, подается отдельными потоками в каждую половину машины.

В процессе изучения конструкции были выявлены некоторые недостатки [4]. Привод машины осуществляется через эксцентриковый колебатель (рисунк 1), движение которому передается от двигателя через ременную пе-

редачу. Эксцентриковый колебатель передает движение ситовому корпусу посредством шатуна, с которым он соединен болтами.

Во время установки колебателя и в процессе его эксплуатации необходимо следить за тем, чтобы ось шатуна совпадала с осью эксцентрика. Нарушение соосности ведет к поломке. Несовпадение осей может возникнуть при монтаже, если неправильно затянуты болты. Ослабление затяжки болтовых соединений во время работы машины может привести к нарушению соосности, внезапной поломке шатуна, а, следовательно, к аварийной остановке машины для замены детали и снижению суточной производительности цеха.



**Рисунок 1 – Колебатель ситовечной машины А1-БСО:**

- 1 – балка; 2 – корпус подшипников; 3 – натяжное устройство; 4 – дебаланс;  
 5 – вал; 6 – шкив двигателя; 7 – шкив масс; 8 – крышка подшипника;  
 9 – втулка; 10 – пластина; 11 – прокладка; 12 – кольцо

Предлагаемое усовершенствование позволяет устранить вышеописанный недостаток. Передача движения ситовому корпусу в модернизированном колебателе осуществляется с помощью балки, соединенной болтами. Ослабление затяжки болтов в измененной конструкции лишь незначительно ухудшит режим работы машины.

Конструкция устанавливаемого колебателя позволит установить в привод двигатель с меньшей потребляемой мощностью. Модернизация направлена на повышение производительности сортирования и снижение расхода электроэнергии.

### Библиографический список

1. Патент № 2374580 С1 Российская Федерация, МПК F26В 11/04.

Барабанная вакуумная сушилка термолабильных продуктов с двустадийным индуктивным нагревом : № 2008137334/06 : заявл. 17.09.2008 :опубл. 27.11.2009 / С. Т. Антипов, С. В. Шахов, А. А. Жашков, В. В. Торопцев ; заявитель ГОУ ВПО Воронежская государственная технологическая академия.

2. **Антипов, С. Т.** Индустриальные технологические комплексы продуктов питания : учебник / С. Т. Антипов, С. А. Бредихин, В. Ю. Овсянников, В. А. Панфилов ; под ред. В. А. Панфилова. – СПб. : Лань, 2020.

3. **Антипов, С. Т.** Оборудование для ведения механических и гидромеханических процессов пищевых технологий : учебник / С. Т. Антипов, Г. В. Калашников, А. Н. Остриков, В. А. Панфилов ; под редакцией В. А. Панфилова. – СПб. : Лань, 2020. – 604 с.

4. **Антипов, С. Т.** Технологическое оборудование механических и гидромеханических процессов : учебное пособие / С. Т. Антипов, Г. В. Калашников, В. Е. Игнатов, В. В. Торопцев. Часть 2. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 110 с.

## **АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БИОРЕКТОРА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ХИТОЗАНА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*Лукин Артем Юрьевич, студент 1 курса технологического института,  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: casacasa9889@gmail.com*

*Научный руководитель – Куприй Анастасия Сергеевна, ассистент  
кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: a.kuprii@mail.ru*

***Аннотация.** Проведен патентный поиск новых конструкций биореакторов, а также изучены способы использования хитозана в сельскохозяйственной промышленности.*

***Ключевые слова:** биореакторы, хитозан, пищевая промышленность.*

В настоящее время производство хитозана имеет не только научное значение, но и практическое применение в медицине и сельскохозяйственной, пищевой, химической и биотехнологической сфере.

*Целью патентного поиска был анализ новых конструкций биореакторов и изучение применения хитозана в пищевой промышленности.*

Хитозан – является аминополисахаридом сложного строения, состоящим из двух типов моносахаридов: 2-ацетамид-D-глюкозы и 2-амино-D-глюкозы соединенных 1,4-βгликозидной связью.

Получают хитозан путем дезацетилирования хитина, который обычно является продуктом переработки ракообразных. Помимо этого, источниками хитина могут быть различные панцири ракообразных, отходы пчеловодства, фрагменты насекомых и их личинок.

Реакция дезацетилирования хитина протекает в щелочных условиях, в присутствии 40 % раствора гидроксида натрия. В связи с этим получение хитозана сопряжено с проблемой стандартизации по показателям: молекулярная масса и степень дезацетилирования. Хитозан обладает различными свойствами, такими как биосовместимость, биоразлагаемость и низкая токсичность. Также хитозан проявляет антимикробную и гемостатическую активность, что позволяет применять его в создании лекарственных средств для наружного применения с гемостатической активностью.

Хитозан может применяться в биореакторе для пивоварения как одна из составных частей носителя для иммобилизации дрожжевых клеток. Так бусины хитозана планируется использовать совместно с шариками альгиновой кислоты, гранулами каррагинана или гелевыми шариками для торможения потока суслу снизу вверх в биореакторе [1]. А также хитозан мо-

жет быть продуктивно использован как природный носитель для иммобилизации папаина [3].

Помимо этого, хитозан можно использовать в биореакторе для обработки загрязненных стоков или жидкостей [2].

Востребованность средств на основе хитозана, как вещества-носителя для аккумуляции микроорганизмов растет для применения в коммунально-бытовых и промышленных сферах, направленных на экологически безвредные отходы [4].

В перспективе использование хитозана возможно для очистки продуктов жизнедеятельности на крупных животноводческих комплексах и предприятиях полного цикла производства сельскохозяйственной продукции.

В производстве хитозана, наиболее конструктивно сложным оборудованием является биореактор, в котором проходят физико-химические реакции.

Таким образом использование хитозана для пищевой промышленности в настоящее время трудоемко и производится в небольших количествах. Ознакомление с патентами относящихся к рыбной промышленности позволяет обосновать направления научных разработок [5]. Следовательно, при усовершенствовании технологий, способных увеличить производство хитозана, открываются новые перспективные возможности его применения в агропромышленном комплексе.

По результатам анализа патентов становится ясно, что биореакторы различных конструкций применяются во многих отраслях. Существует необходимость промышленного производства хитозана и актуально разработать аппарат для обеспечения специфичного процесса преобразования хитина.

### **Библиографический список**

1. Патент № 2374185 С2 Российская Федерация, МПК С02 3/10. Биореактор № 2005141750 : заявл. 08.07.2004: опубл. 30.01.2020 / ГЕОРГ ФРИЦМАЙЕР ГМБХ ЭНД КО. КГ (DE), заявитель УПХОФФ Кристиан.

2. Патент № 2712690 С1 Российская Федерация, МПК С12 11/04. Способ ускорения процессов брожения № 2019106572 : заявл. 07.03.2019: опубл. 30.01.2020 / М. Г. Холявка, С. С. Ольшанникова, В. Г. Артюхов, патентообладатель ФГБОУ ВО «ВГУ».

3. Патент № 27514932 С2 Российская Федерация, МПК С12 11/09. Способ ускорения процессов брожения № 2019108445 : заявл. 25.03.2019: опубл. 25.09.2020 / А. Б. Балаян, Б. М. Балаян, А. М. Балаян; заявитель А. Б. Балаян.

4. **Куприй, А. С.** Научно-технические перспективы для создания ресурсоэффективных технологий в рыбной промышленности / А. С. Куприй, Н. И. Дунченко, Е. С. Волошина // Современные достижения биотехноло-

гии. Глобальные вызовы и актуальные проблемы переработки и использования вторичных сырьевых ресурсов агропромышленного комплекса России: Материалы VIII Международной научно-практической конференции, Ставрополь, 21–24 июня 2021 года / Под редакцией И. А. Евдокимова, А. Д. Лодыгина. – Ставрополь : Общество с ограниченной ответственностью «Бюро новостей», 2021. – С. 145–148.

5. **Куприй, А. С.** Патентование в области производства рыбных продуктов в российской федерации / А. С. Куприй, Н. И. Дунченко // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. – 2020. – С. 461–464.

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Золотов Никита Дмитриевич, студент 2 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: zolotovstudy@mail.ru*

*Научный руководитель – Мартеха Александр Николаевич, к.т.н., доцент, доцент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: man6630@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Обработка высоким давлением как холодная пастеризация позволяет увеличить срок хранения продукта в свежем виде и продлить срок годности в целом без изменения органолептики продукта.*

***Ключевые слова:** НРР, срок годности, обработка высоким давлением, нетермическая обработка, холодная пастеризация.*

С постоянным ростом населения мира, отрасль пищевой промышленности постоянно находится в процессе эволюции, внедряет новые технологии для удовлетворения потребности питания, а также улучшения качества конечного продукта. В России от 20 до 25 % приобретенной еды выбрасывается на помойку, это примерно 56 кг на душу населения в год. В Европе данный показатель составляет 95 кг на душу, Северной Америке 115, в странах Африки к югу от Сахары и в Юго-Восточной Азии около 6...11 кг.

Если в развитых странах такое количество неиспользованной еды объясняется обычновенным расточительством, то в развивающихся странах порядка 40 % продовольствия портится в течении логистики. Люди по всему миру заинтересованы получать более свежие продукты, без термической обработки и добавления консервантов.

Одним из решений данного вопроса является оборудование высокого давления (High Pressure Processing (НРР)). Данный процесс также называют холодной пастеризацией. Принцип действия аппаратной установки основан на сжатии под давлением готовой, упакованной продукции. Это позволяет увеличить срок хранения продуктов питания, что практически улучшает условия хранения, а также продолжительность свежести продукции. Обработка НРР увеличивает срок годности напитков и соков в 30 раз, готовой пищи, мяса, рыбы и морепродуктов в 4 раза, овощных заправок и соусов в 10 раз. Основным условием данной обработки является гибкая упаковочная тара, такие как пластиковая бутылка, вакуумированный кон-



тейнер, лоток. Также данную технологию активно используют для получения крабового мяса. В процессе очистки крабового мяса ценится целостность и количество изымаемого мяса. При давлении, оказываемом на краба, мясо самостоятельно отходит от панциря, что обеспечивает легкость извлечения и целостность самого продукта.

Установка для обработки продуктов высоким давлением состоит из конвейеров, контейнеров для погрузки упакованной продукции, сосуда высокого давления, затворов, рамы высочайшей прочности (должна выдерживать силу уровня 5000 – 10 000 т), внутри которой установлены специализированные насосы высокого давления для создания требуемых параметров.

Технологический поток обработки начинается с погрузки готовой продукции в контейнеры, далее контейнер передвигается по конвейеру в сосуд высокого давления, который, после закрытия затворов, наполняется проточной водой. После того как сосуд заполнился насосы подают воздух, создавая давление. В конце процедуры, давление спускается, вода сливается, контейнеры с продукцией выезжают из сосуда.

Углубляясь в историю, первые опыты с высоким давлением были проведены в 1890-е годы, начало коммерческого использования пришлось на 1990-е годы, а экспансия в пищевую промышленность только в 2000-е годы.

На данный момент производство данных установок в России отсутствует. Аппараты активно производятся в Испании, Германии, Китае и Америке. Из всех российских предприятий установка подобного типа стоит только на одном производстве во Владивостоке.

Рабочее давление в установке может достигать 6000 атмосфер, что превышает в 6 раз давление воды в самой глубокой точке мира Марианской впадины. В среднем время обработки составляет от 1 до 3 минут.

Главным конкурентным процессом является термообработка. Поэтому имеет смысл рассмотреть преимущественные стороны обработки высоким давлением. Основным преимуществом является срок годности, сохранение продукта свежим. Это может активно использоваться в упаковке свежих продуктов и соков, без изменения внешнего вида и качественных свойств продуктов питания. При обработке термическим способом, в случае с соками, при термической обработке, например, грейпфрутового сока появляется горечь и потемнение самой жидкости, что напрочь отсутствует при обработке высоким давлением. Вторым преимуществом установки ОВД является конечность линии производства. При этом условии упакованная продукция проходит окончательную пастеризацию, без дальнейших технологических процессов, что гарантирует сохранение срока годности произведенной продукции. Но, есть большой недостаток установки обработки ВД в автоматизации процесса. Так как аппарат выглядит как отдельная установка и используется ручная погрузка упакованного то-

вара, то есть сложность во внедрении процесса на крупные предприятия. Однако, Германия на данный момент решила данную проблему внедрив роботизированную руку для загрузки и выгрузки товара.

В заключении стоит отметить, что актуальность данной инновации необходима для обработки продуктов питания, так как это позволит развивать внутренний рынок страны. За счет продленного срока годности увеличивается потенциальная логистика в труднодоступные места, северные и зауральские части нашей страны, а также повышается возможность для экспорта продукции.

### **Библиографический список**

1. **Сукманов, В. А.** Проблемы и перспективы использования высокого давления в пищевых технологиях / В. А. Сукманов, В. А. Хазипов, В. Б. Гаркуша // Известия ВУЗов. Пищевая технология. 2000. № 2-3. С. 6–10. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-perspektivy-ispolzovaniya-vysokogo-davleniya-v-pischevyh-tehnologiyah/viewer> (Дата обращения: 29.11.2022).

2. **Буряк, Л. Ч.** Нетермические методы консервирования фруктовых соков / Буряк. Л. Ч. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2022. – № 9. – С. 75–85. Режим доступа: <https://s.applied-research.ru/pdf/2022/9/13444.pdf> (Дата обращения: 29.11.2022).

3. **Самохвалова, Е. В.** Барообработка как фактор обеспечения качества мясного сырья с нехарактерным ходом автолиза / Е. В. Самохвалова, С. Л. Тихонов, Н. В. Тихонова, О. В. Евдокимова // Аграрный вестник Урала. 2017. – № 06(160). – С. 61–64. Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/baroobra-botka-kak-faktor-obespecheniya-kachestva-myasnogo-syrya-s-neharak-ternym-hodom-avtoliza/viewer> (Дата обращения: 29.11.2022).

4. **Кудряшов, Л. С.** Гигиеническая характеристика мяса и его сохранность при обработке высоким давлением / Л. С. Кудряшов, С. Л. Тихонов, Н. В. Тихонова, В. М. Позняковский, Н. Ю. Стожко, О. А. Кудряшова // Hygiene & Sanitation (Russian Journal), 2018. – С. 259–263. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/gigienicheskaya-harakteristika-myasa-i-ego-sohrannost-pri-obrabotke-vysokim-davleniem/viewer> (Дата обращения: 29.11.2022).

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ПЛАСТИНЧАТОЙ ПАСТЕРИЗАЦИОННО-ОХЛАДИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ В ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА МОРОЖЕНОГО

*Исмаилова Евгения Нурутдиновна, магистрантка 1 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: [uwearmeoutt@mail.ru](mailto:uwearmeoutt@mail.ru)*

*Клюшниковка Екатерина Олеговна, магистрантка 1 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: [klyushnikova@mail.ru](mailto:klyushnikova@mail.ru)*

*Научный руководитель – Андреев Владимир Николаевич, к.т.н., доцент,  
доцент кафедры процессы и аппараты перерабатывающих производств  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: [v.andreev@rgau-msha.ru](mailto:v.andreev@rgau-msha.ru)*

***Аннотация.** В докладе рассмотрен способ совершенствования технологической линии производства мороженого, целью которого является повышение эффективности пастеризации смеси мороженого за счет модернизации пластинчатой пастеризационно-охладительной установки.*

***Ключевые слова:** совершенствование, модернизация, пастеризационно-охладительная установка, мороженое, смесь.*

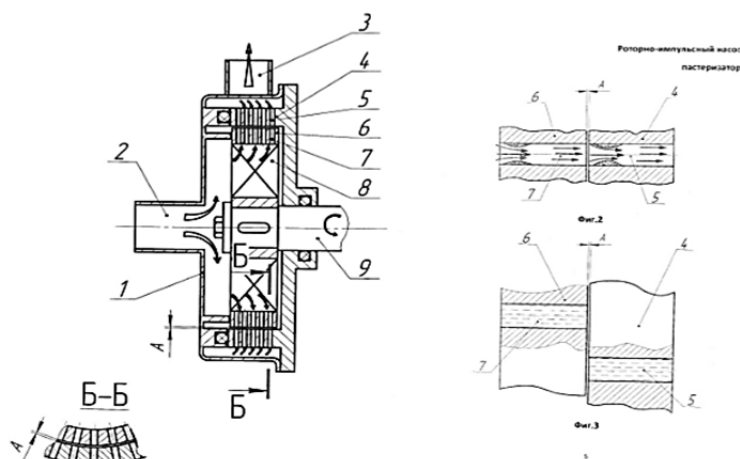
В линии производства мороженого используется различное оборудование [1]. Для приготовления смеси мороженого применяется оборудование как механического [2], так и ультразвукового [3] и роторно-импульсного [4] действия.

После приготовления мороженой смеси в соответствии с технологическим процессом ее необходимо подвергнуть значительной тепловой обработке – пастеризации – с последующим охлаждением. В линии данную операцию осуществляют с помощью пастеризационно-охладительной установки. Для этого, чаще всего, применяют пластинчатые пастеризационно-охладительные установки. На нагрев продукта в данном оборудовании затрачивается большое количество тепловой энергии. С целью уменьшения затрат энергии на проведение процесса пастеризации смеси мороженого была предложена модернизация пластинчатой пастеризационно-охладительной установки.

Разработан экспериментальный роторно-импульсный насос-пастеризатор в составе установки (рисунок 1).

Принцип действия разработанного насоса-пастеризатора следующий. Нагреваемый продукт по всасывающему патрубку 2 входит в кольцо ротора 6. Ротор, закрепленный на валу 9, с помощью лопаток воздействует на обрабатываемый продукт, обменивается с ним кинетической энергией, по-

сле чего продукт поступает в отверстия 7, где возникают зоны с пониженным давлением, при этом в продукте возникают кавитационные каверны.



**Рисунок 1 - Роторно-импульсный насос-пастеризатор в составе установки**

Затем осуществляется перекрытие отверстий 5 и 7, при этом в них одновременно возрастает давление, то есть возникает явление, которое квалифицируется как гидравлический удар, вследствие чего происходит схлопывание кавитационных каверн с воздухом в отверстиях 5, а также и в отверстиях 7 из-за статистического давления в корпусе 1.

Выделяемая в результате схлопывания кавитационных каверн энергия, переходит в нагреваемый продукт. Меняя расход нагреваемого продукта, можно варьировать соотношение давлений на входе и выходе из пастеризатора, которые при соединении возникающих колебаний от гидравлических ударов в роторе и высокой скорости вращения ротора приводит к появлению автоколебательного режима в рабочем объеме данного оборудования. Начиная с момента стабилизации режима автоколебаний увеличивается скорость нагрева продукта, при этом расход электроэнергии на приводе насоса-пастеризатора уменьшается.

### **Библиографический список**

1. **Бредихин, С. А.** Технологическое оборудование переработки молока / С. А. Бредихин. – Лань, 2018. – 412 с.
2. **Березовский, Ю. М.** Устройство для обработки пищевых сред / Ю. М. Березовский, П. П. Дергачев, В. Н. Андреев, Ю. Н. Никишин. – 2018. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38151559>.
3. **Березовский, Ю. М.** Устройство для ультразвуковой обработки жидкостей и/или суспензий / Березовский Ю. М., Андреев В. Н., Гаврикин А. С. – 2017. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38269535>
4. **M. Indumathy, S. Sobana, Bidish Panda, Ramec C. Panda.** Modeling and control of plate heat exchanger with continuous high-temperature short time milk pasteurization process – 2022. Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666821122000655>.

## ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КАВИТАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ

*Макагонов Артем Алексеевич, магистрант I курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: amakagonov@hotmail.com*

*Научный руководитель – Макарова Анна Андреевна, к.т.н., ассистент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: a.makarova@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Статья посвящена обзору исследований по вопросу применения ультразвуковой кавитационной обработки в кормопроизводстве. Данная технология влияет на изменение химического состава корма, повышая питательную и энергетическую ценность, а также на удаление бактериальных загрязнений кормовых средств.*

***Ключевые слова:** жвачные животные, ультразвуковая кавитационная обработка, состав кормов, степень усвояемости, обеззараживание, кормовое средство.*

В настоящее время в нашей стране средняя стоимость затрат при производстве продукции животноводства приходится на корма и составляет 65...70 %. Одной из задач подпрограммы «Развитие производства кормов и кормовых добавок для животных» является разработка и внедрение эффективных технологий, направленных на повышение питательности и сохранности заготовленных кормов. Для увеличения эффективности производства и улучшения продуктивности сельскохозяйственных животных необходим рациональный подход к использованию кормов [3]. В связи с этим ведется поиск инновационных технологических решений для улучшения питательной и энергетической ценности кормовых средств.

Целью исследования являлось выявление эффективных направлений использования ультразвуковой кавитационной обработки в кормопроизводстве.

Был использован метод анализа литературных источников по выбранной теме. В качестве материалов исследования выступают данные о применении ультразвуковой кавитационной обработки и ее влиянии на химический состав и усвояемость кормовых средств, а также на инактивацию патогенной микрофлоры (таблица).

**Таблица 1 – Применение ультразвуковой кавитационной обработки в кормопроизводстве**

№ п/п	Источник	Краткая характеристика	Результаты
1.	Влияние ультразвуковой кавитационной обработки на химический состав кормов, используемых при кормлении жвачных животных [1], 2017	Проведение сравнительного анализа кормового сырья, которое подвергли облучению и сырья, которое не подвергалось ультразвуковой кавитации	Достигнут частичный и безопасный переход высоких полисахаридов в более низкие сахара. В исследуемых кормовых добавках было отмечено повышенное количество легкоусвояемых сахаров
2.	О восполнении дефицита легкоусвояемых углеводов в рационе жвачных животных с применением биотехнологий (обзор) [3], 2018	Предложена ресурсосберегающая и экологически безопасная технология по переработке растительного сырья	Исучено практическое применение ультразвуковой кавитационной обработки на растительное сырье с целью увеличения его питательной ценности
3.	Изменение химического состава и переваримости сухого вещества подсолнечника при воздействии ультразвуковых колебаний [2], 2021	Описание химического состава листьев и стеблей подсолнечника под влиянием ультразвукового облучения, а также его степень усвояемости жвачными животными	Выявлена наиболее эффективная степень переваримости кормового средства в рубце животных (на 26 % больше, чем при отсутствии кавитационной обработки). Содержание сухого вещества сократилось на 33 %, крахмала – на 4 %, содержание сырой клетчатки увеличилось на 1,6 %
4.	Improving livestock feed safety and infection prevention: Removal of bacterial contaminants from hay using cold water, bubbles and ultrasound [5], 2021	Описание технологии обеззараживания растительного корма с помощью ультразвуковых колебаний	Достигнуто эффективное удаление бактериальных загрязнений из сена без повреждения его питательной ценности. Воздействие ультразвука продемонстрировало удаление бактериальных загрязнений на 87 %, что превышает показатели без использования данной технологии
5.	Увеличение эффективности производства молока коров при использовании в составе рационов кавитационно обработанных концентратов [4], 2022	Влияние кавитационно обработанного корма на удой молока	Был замечен более высокий среднесуточный удой молока (13,99–14,35 кг)

Анализ табличных данных свидетельствует, что влияние ультразвуковой кавитационной обработки положительно сказывается на составе кормов для жвачных животных и его усвояемости. Применение ультразвуковой обработки возможно не только для повышения питательной и энергетической ценности корма, но и для обеззараживания кормовых средств.

Таким образом, актуальным направлением в кормопроизводстве является снижение потерь при заготовке и хранении за счет применения прогрессивных ресурсосберегающих технологий, а также повышение качества кормов, что является важным условием рентабельного ведения животноводства.

Следующим этапом проведения научно-исследовательской работы является анализ и обоснование новых источников кормопроизводства с использованием вторичного сырья.

### **Библиографический список**

1. **Байков, А. С.** Влияние ультразвуковой кавитационной обработки на химический состав кормов, используемых при кормлении жвачных животных / А. С. Байков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 6. – С. 180–184.

1. **Быков, А. В.** Изменение химического состава и переваримости сухого вещества подсолнечника при воздействии ультразвука / А. В. Быков // Вестник Курганской ГСХА. – 2021. – № 4. – С. 29–34.

2. **Ширнина, Н. М.** О восполнении дефицита легкоусвояемых углеводов в рационе жвачных животных с применением биотехнологий (обзор) / Н. М. Ширнина // Животноводство и кормопроизводство. – 2018. – № 1. – С. 123–131.

3. **Ширнина, Н. М.** Увеличение эффективности производства молока коров при использовании в составе рационов кавитационно обработанных концентратов / Н. М. Ширнина // Животноводство и кормопроизводство. – 2022. – № 2. – С. 49–59.

4. **Weng, Y. C.** Improving livestock feed safety and infection prevention: Removal of bacterial contaminants from hay using cold water, bubbles and ultrasound / Y. C. Weng // Ultrasonics Sonochemistry. – 2021. – № 71. – С. 1–6.

## МЕЛИССОПАЛИНОЛОГИЯ – ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ ПЧЕЛОВОДСТВА

*Мирошин Егор Витальевич, студент 4 курса факультета технологического предпринимательства, e-mail: egor.miroshin42@gmail.com*

*Научный руководитель – Резниченко Ирина Юрьевна, доктор техн. наук, профессор кафедры биотехнологий и производства продуктов питания ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия», e-mail: irina.reznichenko@gmail.com*

**Аннотация.** Рассмотрен метод мелиссопалинологического анализа как инструмент выявления качественных и количественных критериев идентификации продукции пчеловодства в целях обнаружения фальсификации ботанического и географического происхождения.

**Ключевые слова:** продукты пчеловодства, мелиссопалинологический анализ, критерии идентификации, выявление фальсификации.

Особую роль в формировании рациона играют продукты пчеловодства и, в частности, мед. Мед натуральный, согласно терминологии ГОСТ 25629–2014, природный сладкий продукт питания. Он является результатом жизнедеятельности пчел, вырабатывается из нектара растений или выделений живых частей растений, или выделений насекомых, паразитирующих на живых частях растений, которые пчелы собирают, преобразуют, смешивая с производимыми ими особыми веществами, складывают в ячейки сотов, обезвоживают, накапливают и оставляют в сотах для созревания.

Тенденция повышения спроса на мед, как натуральный и полезный продукт, а также высокая стоимость меда послужили мотивом для мошеннических действий с ним. Мед и продукты пчеловодства подвергаются различным способам фальсификации: информационной, качественной и количественной. Аутентификация меда по географическому и ботаническому происхождению и обнаружение фальсификации необходимы для защиты интересов потребителей и развития рынка меда.

В рамках укрепления позиций отечественного пчеловодства ведутся работы в области совершенствования нормативных требований к качеству продукции, расширяются рамки критериев идентификации пчелопродуктов, требования к показателям качества меда, методам подтверждения подлинности в сфере системы менеджмента качества.

Одним из достоверных и доказавших свою эффективность методов подтверждения подлинности происхождения меда, является метод пыльцевого анализа (мелиссопалинология). Мелиссопалинология – исследование ботанического и географического происхождения меда путем микроскопического анализа медовых отложений в образцах меда [1]. Каждый вид растений имеет свой генетический код наследования и особые структурные закономерности, которые позволяют отличить пыльцевые зерна одного вида от другого [2]. Мед,



производимый в различных регионах, отличающихся географическими и климатическими условиями, имеет различный состав пыльцы и зависит от разнообразия местной флоры, используемой пчелами для его производства. Существует множество эндемичных видов растений с важным пчеловодческим потенциалом, которые служат хорошими географическими маркерами. Анализ пыльцы меда позволяет определить основные источники нектара, используемые пчелами для производства меда в регионе, классифицируя мед ботанически и географически в зависимости от его происхождения [3].

Пыльцевые зерна идентифицируются и количественно определяются путем применения микроскопии. Долю каждого вида пыльцы рассчитывают в процентах от общего количества пыльцы. Базу данных эталонных препаратов пыльцы используют для определения пыльцевых зерен из образцов по принципу сравнения. Термин монофлорный мед используется для описания тех видов меда, которые происходят в основном из одного доминирующего вида растений. Одноцветковый мед может быть маркирован на основе определенного типа растений, если он содержит не менее 45 % пыльцевых зерен того же вида растений, за некоторыми исключениями. Например, для акациевого меда количество пыльцевых зерен составляет 20 % [4]. Географическое происхождение имеет значение для определения биологической ценности меда. Так, в ЕС, в регламенте по меду № 110/ЕС указано, что страна, в которой был собран мед, должна быть указана на этикетке.

Таким образом, мелиссопалинологический анализ является одним из достоверных методов идентификации ботанического и географического происхождения медов и других продуктов пчеловодства, выявление случаев их фальсификации. Создание и расширение базы данных пыльцевого анализа меда различных регионов сбора позволит не только определить вид растения, но и выделить критерии идентификации меда различных регионов сбора.

### Библиографический список

1. **Bareke, T.** Pollen analysis of honey from Borana zone of Southern Ethiopia / T. Bareke, A. Addi // *Journal of Apicultural Science*. – 2019. – 63(2). – pp. 233–242. URL: <https://doi.org/10.2478/JAS-2019-0022>.

2. **Ahmad, G. N.** Characterization of unifloral honeys from Kashmir valley of India according to their physicochemical parameters. In G. C. Mishra (eds.), *Conceptual Framework* / G. N. Ahmad, V. Nanda // *Innovations in Agro ecology and Food Sciences*. – 2015. – pp. 57–60.

3. **Hossain, M. L.** Honey-based medicinal formulations: A critical review / M. L. Hossain, Lee Yong Lim, K. Hammer // *Appl. Science*. – 2021. – V.11. – p. 5159. URL: <https://doi.org/10.3390/app11115159>.

4. **Schievano, E.** NMR assessment of European acacia honey origin and composition of EU-blend based on geographical floral markers/E. Schievano, M. Stochero, V. Zuccato // *Food Chemistry*. – 2019. – V. 288. – pp. 96–101. URL: <https://doi.org/10.1016/j.Foodchem.2019.02.062>.

## СТРАТЕГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АПК РОССИИ

*Наумова Татьяна Ивановна, магистрант 1 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: tanyanaumova1@mail.ru*

*Научный руководитель – Макарова Анна Андреевна, к.т.н., ассистент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: a.makarova@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Работа посвящена оценке текущего состояния и выявления дальнейших путей развития агропромышленного комплекса РФ. Проведен сравнительный анализ обновленной Стратегии развития АПК на период до 2030 года.*

***Ключевые слова:** стратегия, программа, потенциал, политика, сельское хозяйство, агропромышленный комплекс.*

На сегодняшний день АПК России находится на стадии активного развития под воздействием ряда факторов, прежде всего предшествующей пандемии, санкционного давления и соответствующих оперативных мер государственной поддержки [3]. В соответствии с Распоряжением Правительства РФ от 08.09.2022 г №2567-р была утверждена новая редакция Стратегии развития АПК с целью ее адаптации к новым реалиям.

Целью данного исследования является изучение состояния АПК России, проведение анализа актуализированной версии Стратегии и выявление стратегических тенденций развития.

По состоянию на начало 2022 года по величине добавленной стоимости Россия находится на пятом месте в мире (4,4 трлн руб.) и на седьмом месте по объему прямых инвестиций в АПК [2]. По результатам 2020 и 2021 гг. наша страна стала нетто-экспортером продукции АПК. Экспорт и импорт РФ в январе 2022 года составил 45,8 млрд долларов США и 23,3 млрд долларов США и по сравнению с январем 2021 года увеличился на 69,9 и 38,6 % соответственно, согласно данным ФТС России. В отрасли сельского хозяйства преобладают крупные сельскохозяйственные организации (более 59 % в 2021 г.). В период с 2014–2021 годы выпуск сельскохозяйственной продукции увеличился на 15 %, продуктов питания – более чем на 25 % и по основным группам продовольственных товаров внутренний рынок полностью обеспечен продовольствием собственного производства [4].

Общие показатели развития АПК России по данным Росстат, Минсельхоз представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Показатели развития сельскохозяйственной отрасли России**

Сопоставив цели развития АПК в 2020 и 2022 гг. можно сделать вывод, что они сохраняются почти без изменений, однако наблюдается тенденция ухода от иностранной валюты, а также внимание нацелено на освоение сельскохозяйственных земель. В версии Стратегии от 2020 года одними из целей были: повышение уровня соотношения располагаемых ресурсов сельского и городского домохозяйств; повышение доли общей площади благоустроенных жилых помещений в сельских населенных пунктах; увеличение объема экспорта не менее 45 млрд долл. в год. В новой редакции можно увидеть следующие цели: сохранение доли сельского населения в общей численности населения РФ; эффективное вовлечение в оборот земель сельскохозяйственного назначения; увеличение объема экспорта продукции АПК (в сопоставимых ценах).

Проведя сравнение приоритетных направлений поставок, установлено, что в 2020 году приоритетными для поставок российской аграрной продукции являлись страны Юго-Восточной и Средней Азии, Африки, Ближнего Востока и Закавказья, а в 2022 году – страны Юго-Восточной Азии и ближнего зарубежья, Африки, Ближнего Востока, а также Китай и Индия.

В таблице представлено сравнение целевых показателей версий Стратегии от 2020 и 2022 гг.

**Таблица 1 – Сравнение целевых показателей Стратегии развития АПК на период до 2030 года**

Наименование показателя	Плановые показатели на 2022 год	
	версия от 2020 года	версия от 2022 года
Индекс производства продукции АПК (в сопоставимых ценах) к уровню 2020 года	105,5	102
Экспорт продукции АПК (в сопоставимых ценах)	34	28
Индекс физического объема инвестиций в основной капитал по виду экономической деятельности «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство» к уровню 2020 года	107,6	83,4
Валовая добавленная стоимость, создаваемая в сельском хозяйстве	4643,5	3767,4
Валовая добавленная стоимость производства пищевых продуктов, напитков, табачных изделий	2463,5	2555,2

Новая редакция Стратегии предполагает среднегодовую прибавку сельского хозяйства в 3 %. Так, за 2014–2021 годы среднегодовой темп составлял 2,3 %, в т. ч. в растениеводстве – 2,8 %, в животноводстве – 1,7 %. Для достижения заданных темпов необходимо сделать акцент на малых и средних сельхозорганизациях и фермерских хозяйствах, отличающихся большей динамикой развития в сравнении с агропредприятиями [1]. В растениеводстве прогнозируемые тенденции продиктованы повышением урожайности и интенсивности землепользования, а также использование пахотных земель. Для повышения добавленной стоимости наиболее приоритетными являются традиционные товары, для которых не требуется внедрение новых технологий или изменение потребительских предпочтений.

Современная ситуация в мире создает предпосылки для нового витка развития АПК России в научно-технологической области:

- наращивание производства требуемого объема сельскохозяйственной техники и пищевого оборудования;
- концентрирование усилий по развитию генетики и биотехнологий;
- увеличение урожайности, развитие племенного дела;
- создание новых технологий производства, переработки и хранения продукции;
- выстраивание логистических цепочек для поставщиков сельхозпродукции с целью расширения экспорта.

Таким образом, можно выделить основные стратегические ориентиры для развития АПК, такие как: современные инновационные технологии, в том числе цифровизация АПК, импортозамещение, увеличение посевных площадей и повышение плодородия земель, селекция и генетика, оптимизация логистических и производственных процессов, развитие мелиоративного комплекса.

### **Библиографический список**

1. **Абубекирова, Г. Р.** Развитие агропромышленного комплекса регионов России в современных условиях / Г. Р. Абубекирова // E-Scio. – 2022. – № 6(69). – С. 292–295.

1. **Ищук, О. В.** Современное состояние и управление инновационным развитием АПК в России / О. В. Ищук // Экономико-математические методы анализа деятельности предприятий АПК. – 2022. – С. 130–134.

2. **Козлова, Н. В.** Стратегические импульсы развития агропромышленного комплекса Российской Федерации / Н. В. Козлова, Т. А. Дубровина // Экономический вектор. – 2021. – № 1(24). – С. 152–160.

3. **Соколова, А. П.** Инновационное развитие агропромышленного комплекса России в условиях неустойчивой экономической среды / А. П. Соколова, Г. Э. Соломко, Е. Д. Сурай // Вестник Академии знаний. – 2021. – № 5(46). – С. 291–298.

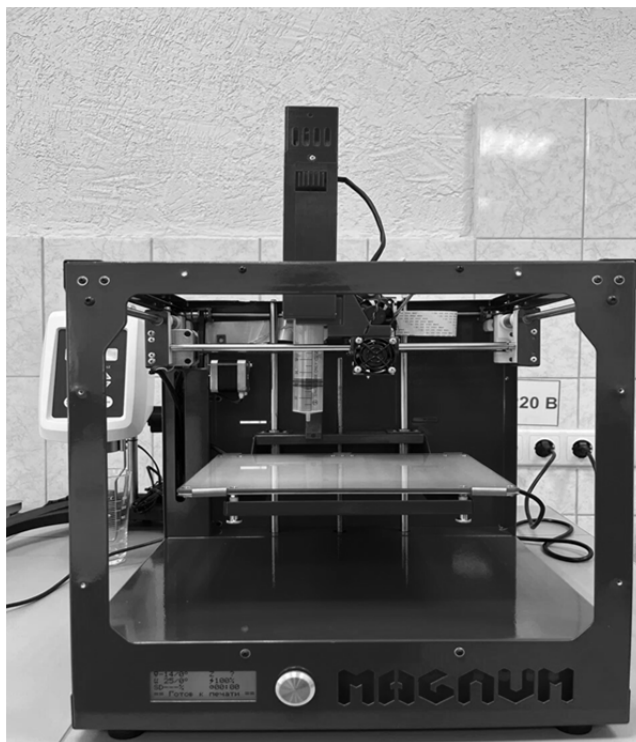
## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПЕЧАТНЫХ ПАСТ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Ораевский Савелий Сергеевич, студент 3 курса технологического института,  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: oraevskiy.ru@gmail.com*

*Научный руководитель – Мартеха Александр Николаевич, к.т.н.,  
доцент, доцент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих  
производств технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА  
имени К. А. Тимирязева, e-mail: man6630@rgau-msha.ru*

*Аннотация.* Рассмотрены и определены состояние и перспективы пищевой послойной печати в Российской Федерации. Выявлено направление исследования, способствующее внедрению пищевых 3D-принтеров в быт и пищевые инфраструктуры.

*Ключевые слова:* послойная пищевая 3D-печать, пищевые печатные пасты функционального назначения, реология экструзии пищевых паст.



**Рисунок 1 – Принтер с пищевой приставкой MAGNUM-3D**

В сфере российского пищевого рынка сегодня не представлены продукты, произведенные методом послойной пищевой печати. Незаполненность этого сектора пищевой индустрии вызвана, в первую очередь, непол-

ным пониманием сущности процесса, протекающего при экструзии печатных паст, и недостаточным выявлением факторов, требуемых для полноценного управления процессом. В то же время востребованность данного направления ярко выражена в разнообразии зарубежных пищевых 3D-принтеров [1] и в научных исследованиях [2, 3]. В нашей стране пищевая печать включена в карту дорожной сети FoodNet, и к 2028 году предполагается всеобщее ее внедрение в быт [4].

Нами были рассмотрены современные зарубежные принтеры для пищевой послойной печати, так как в российском пространстве пищевых принтеров серийного производства нет, существует только пищевая приставка к принтеру MAGNUM-3D [рисунок]. Анализ наиболее распространенных принтеров, предназначенных для послойной пищевой печати, позволяет условно разделить принтеры на две категории: предполагающие использование различных материалов и не предполагающие. К последним относятся такие принтеры, как ChefJet (сахар), Choc Creator 2.0 Plus, Procusini 5.0, Wiiboox Sweetin и другие (шоколад), Print4Taste Procusini 5.0 (марципан, шоколад и пасты, но приготовленные и сформированные в картриджи исключительно производителем) – данные принтеры, как и пищевые 3D принтеры селективного лазерного спекания (SLS), позволяют за счет гарантированного качества и единообразия используемого материала создавать продукты сложной формы с минимальными отклонениями от первоначальной компьютерной модели, по которой был создан направляющий движения принтера G-код. Но ограничение в выборе материала критично сужает возможности применения 3D принтеров такого типа. Из многочисленных принтеров, позволяющих использовать различные пищевые печатные пасты, таких как FELIX FOOD 3D Printer, FOODINI компании Natural Machines, и недавно анонсированного La Pâtisserie Numérique Patiss3, существенный интерес представляет пищевой принтер FOODINI с возможностью нагрева пищевой пасты и использования до 5 различных материалов во время печати с автономной заменой используемого шприца с материалом на другой. К сожалению, все существующие принтеры оставляют контроль качества используемых пищевых печатных паст за пользователем, что и является самым главным препятствием во внедрении в любой рынок продуктов пищевой печати.

Проведенный анализ современного состояния пищевой послойной печати, как перспективного и востребованного направления, позволяет сделать вывод о необходимости введения понятия «пищевые печатные пасты функционального назначения» для нахождения методов и способов подготовки материала для последующего послойного создания заранее смоделированного объекта методами цифровой печати, путем экструзионного нанесения подготовленного материала на платформу 3D-принтера, для получения пищевых изделий требуемой формы и качества. Для этого нужно провести ряд исследований, в ходе которых будет уточнена реологическая модель экструзи-

зии пищевых материалов и построена математическая модель, позволяющая создавать пищевые печатные пасты с требуемыми реологическими параметрами для синтеза объектов требуемой формы и качества.

### **Библиографический список**

1. **Lucas Carolo.** The Best Food 3D Printers of 2022 // [Электронный ресурс ALL3DP.pro]. – 2022. – Режим доступа: <https://all3dp.com/1/best-3d-food-printer/>.

1. **Cornall, J.** Study on 3D Printing Cheese Offers Possibilities // Dairy Reporter. – 2017. – Режим доступа: <https://www.dairyreporter.com/Article/2017/03/15/Study-on-3D-cheese-printing-offers-possibilities>.

2. **Бредихин, С. А.** Исследование структурно-механических свойств макаронного теста для аддитивного производства / С. А. Бредихин, А. Н. Мартеха, Ю. Е. Каверина // Научный журнал НИУ ИТ-МО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2021. – № 4(50). – С. 12–19.

3. Концепция дорожной карты Фуднет НТИ [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <http://www.stgau.ru/cft/docs/FoodNet2.0.pdf>.

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ РЕМОНТОМ ОБОРУДОВАНИЯ

*Пунктов Данила Никитович, студент 4 курса технологического института  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: punktoff@yandex.ru*

*Научный руководитель – Бредихин Сергей Алексеевич, д.т.н, профессор  
кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО  
РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: sbredihin\_kpia@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** В данной статье рассмотрено программное обеспечение автоматизации управления ремонтом оборудования. Для автоматизации управления ремонтом известны отечественные программы, которые разработаны на базе «1С:Предприятие 8»: «1С:ERP Управление предприятием» и «1С:ТОИР Управление ремонтами и обслуживанием оборудования». Эти программы позволяют решать вопросы организации ремонта и обслуживания техники пищевых технологий.*

***Ключевые слова:** программное обеспечение, автоматизации управления, 1С:ERP Управление предприятием, обслуживание оборудования.*

Сохранение работоспособности и долговечности оборудования является одной из важнейших задач бесперебойной работы предприятий пищевой индустрии. Работоспособность и долговечность техники пищевых технологий обеспечивается ее правильной эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом. Автоматизация управления техническим обслуживанием и ремонта машин является актуальной задачей. Эту задачу решают применением современных прикладных программ автоматизации технического обслуживания и ремонта.

Техническое обслуживание и ремонт (ТОиР) – комплекс технологических операций и организационных действий по поддержанию работоспособности или исправности объекта при его использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании

Для рационализации и улучшения механизма управления ТОиР все больше в настоящее время применяют различные управленческие технологии. Актуальными становятся вопросы практического использования прикладных программ для автоматизации управления техническим обслуживанием и ремонтом.

Для автоматизации управления ремонтом известны отечественные программы, которые разработаны на базе «1С:Предприятие 8»: «1С:ERP



Управлением предприятием» и «1С:ТОИР Управление ремонтами и обслуживанием оборудования». Эти программы позволяют решать вопросы организации ремонта и обслуживания техники пищевых технологий.

Программное решение «1С:ТОИР» представляет систему класса ЕАМ для управления материальными активами на платформе 1С. Это программа позволяет планировать работы по ремонтам и ТО и эффективно управлять ими. Эту систему также применяют для учета разных видов активов предприятия от техники до зданий и сооружений, инженерной инфраструктуры. Она легко интегрируется с 1С:ERP и 1С:УПП. Внедрение этой системы позволяет выявлять «узкие места» и в целом приводит к повышению эффективности ремонтов [1]. Применение программы «1С:ТОИР» позволяет получать достоверную информацию об оборудовании, его текущем состоянии, истории ремонтов с затратами в электронном виде, быстро реагировать на поломки, что приводит к снижению количества аварийных ремонтов. Кроме того, эта программа дает возможность нормировать, планировать и обеспечивать контроль ремонтных работ.

Прикладная программа «1С:ERP Управление предприятием» («1С:ERP») разработана компанией «1С». Эта программа позволяет создавать информационную систему управления предприятием. Она дает возможность проконтролировать показатели хозяйственной деятельности предприятия, организовать взаимодействие его служб и подразделений и оценивать эффективность работы не только в целом, но и отдельных подразделений предприятия и сотрудников [2].

Кроме того, программа «1С:ERP» служит для оптимизации процесса технологического процесса производства, а именно, составления графика работы с учетом загрузки оборудования и обеспечения его ресурсами. Замена устаревших разрозненных систем управления на прикладную программу «1С:ERP Управление предприятием» дает возможность организовать работу предприятия в едином информационном пространстве.

### **Библиографический список**

1. 1С:ТОИР Управление ремонтами и обслуживанием оборудования
2. КОПП <https://solutions.1c.ru/catalog/eam2/features>.
2. **Чуднов, Г. А.** Организация ремонтов и технического обслуживания оборудования / Г. А. Чуднов. – М. : Издательство 1С: Академия ERP/.

## **ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИИ ПРИ ПРИГОТОВЛЕНИИ ПИВНОГО СУСЛА**

*Сафронов Даниил Игоревич, студент 4 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: danil-safronov-90@mail.ru*

*Научный руководитель – Мартыха Александр Николаевич, к.т.н., доцент, доцент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: man6630@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Совершенствование сусловарочного аппарата путем установки гидродинамических ультразвуковых излучателей позволяет увеличить степень извлечения целевых компонентов, а также интенсифицировать процессы экстракции и фильтрации*

***Ключевые слова:** экстракция, ультразвуковые излучатели, сусловарочный аппарат, интенсификация.*

В современных сусловарочных аппаратах при проведении процессов экстракции и фильтрации проблемой является их недостаточная интенсивность вследствие увеличения гидравлического сопротивления и затруднения движения экстрагента сквозь слой продукта, что обусловлено, в свою очередь, уплотнением продукта на фильтрующих поверхностях. Это вызывает необходимость смены направления движения потока экстрагирующей жидкости с целью разрыхления уплотнившегося слоя продукта [1, 2].

Целью совершенствования конструкции сусловарочного аппарата является интенсификация экстракционных и фильтрационных процессов, способствующая увеличению степени извлечения целевых компонентов. Для этого в верхней части фильтрующего элемента сусловарочного аппарата дополнительно размещены гидродинамические излучатели ультразвука, расположенные соосно с ним, с возможностью перемещения, а также с внешней его стороны. Перемешивающим устройством в данном случае является осевой насос. Ультразвуковые колебания, возбуждаемые гидродинамическим излучателем, препятствуют образованию уплотненного слоя продукта на фильтрующей поверхности, что обеспечивает проведение процесса фильтрации при постоянном высоком расходе экстрагента в течение длительного времени без необходимости смены направления потока движения жидкости при помощи насоса. Преобразование механической энергии в гидродинамических ультразвуковых излучателях в энергию упругих механических колебаний позволяет отказаться от использования радиотехнических генераторов. Помимо этого, благодаря хорошему пере-

мешиванию облучаемого вещества в процессе работы гидродинамических излучателей зона максимального воздействия ультразвуковых колебаний охватывает все проходящие частицы жидкости [3, 4].

Преимуществами предлагаемого сусловарочного аппарата являются:

- возможность адресной локальной обработки ультразвуком исходного продукта в местах крепления гидродинамических излучателей к фильтрующему элементу в его верхней части, что позволяет рационально использовать энергию излучателей, направляя ее только для обработки исходного продукта, а не всего объема, но при этом способствуя повышению интенсивности экстракционного процесса в целом;
- дополнительное разрыхление слоя продукта, за счет использования гидродинамических ультразвуковых излучателей, при движении через него экстрагента с создаваемым осевым насосом высоким напором;
- создание хороших условий перемешивания при работе гидродинамических излучателей вследствие прохождения всех частиц технологической жидкости через зону ультразвука максимальной интенсивности;
- обеспечение благоприятных гидродинамических условий для извлечения целевых компонентов из экстрагируемого продукта с помощью осевого насоса, закрепленного в нижней неподвижной части сплошного цилиндра, а также высокой надежности работы сусловарочного аппарата за счет поддержания необходимой скорости фильтрации экстрагента через слой продукта.

### Библиографический список

1. Патент № 2374580. Барабанная вакуумная сушилка термолабильных продуктов с двустадийным индуктивным нагревом: № 2008137334/06: заявл. 17.09.2008; опубл. 27.11.2009 / С. Т. Антипов, С. В. Шахов, А. А. Жашков, В. В. Торопцев; заявитель, патентообладатель Воронеж. гос. техн. академия. – 7 с.

1. Патент № 2462298. Мембранный аппарат с плоскими фильтрующими элементами: № 2011102728/05: заявл. 25.01.2011; опубл. 27.09.2012 / И. Т. Кретов, С. В. Шахов, А. В. Логинов [и др.]; заявитель, патентообладатель Воронеж. гос. техн. академия. – 7 с.

2. **Ovsyannikov, V. Yu.** Intensivierung von extraktionsprocessen aus pflanzenmaterialien mit physikalischen expositionsmethoden / V. Yu. Ovsyannikov, V.V. Toroptsev, S. A. Trunov, T. E. Shinkareva // Проблемы научной мысли. – 2019. – Т. 12. – № 3. – С. 72–75.

3. Development and research of new method for juice extracting from sugar beet with preliminary pressing / V. Yu. Ovsyannikov, V. V. Toroptsev, A. A. Berestovoi [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021. – P. 052011. – DOI 10.1088/1755-1315/640/5/052011.

## **КВАЛИМЕТРИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

*Свиридова Ася Максимовна, студентка 1 курса технологического института, кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: asya.svirdova@yandex.ru*

*Научный руководитель – Куприй Анастасия Сергеевна, ассистент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: a.kuprii@mail.ru*

***Аннотация.** Изучена тема квалиметрического прогнозирования основных параметров технологического оборудования на примере двух вакуумных куттеров. Проанализирована возможность использования квалиметрического прогнозирования в проектировании конкретного технологического оборудования пищевой промышленности.*

***Ключевые слова:** квалиметрия, производительность, мощность, куттер, оборудование.*

Квалиметрия – наука, которая занимается разработкой методов измерения и количественной оценки качества всевозможных предметов и процессов. Квалиметрическое прогнозирование как раз помогает предугадать как устройство будет работать, сколько затрат на него уйдет и какое количество продукта мы получим в итоге [1].

Цель – показать, что квалиметрическое прогнозирование может помочь при выборе устройства под нужды предприятия.

Задачей сегодняшнего дня в машиностроении остается создание систем непрерывного повышения качества продукции. Эта задача стояла всегда, но сейчас, в связи с вступлением в конкурентный рынок, в нее входят дополнительно:

- повышение конкурентноспособности отечественных предприятий машиностроения;
- снижение себестоимости продукции машиностроения при одновременном повышении его качества.

Однако достижение этих целей невозможно без прогнозирования будущих требований потребителей и значений параметров технических устройств как в машиностроении в целом, так и в пищевой промышленности. Между тем, курс прогнозирования в технических вузах России приобретает статус самостоятельной дисциплины. Квалиметрическое прогнозирование входит в практику многих научно-исследовательских институтов [2].

Таким образом, объектом квалиметрического прогнозирования являются будущие требования потребителя к продукции машиностроения, которые, конечно, могут изменяться под влиянием:

- изменений условий его жизни и труда;
- появления новых свойств у продукции аналогичного назначения, предоставляемой производителями, что приводит к возникновению у потребителя новых, ранее не существовавших, предпочтений;
- появление продукции, делающей ненужной использование ранее приобретенной.

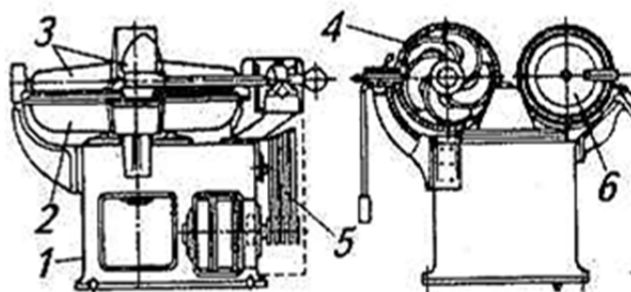
Например, появление ультразвуковых стиральных машин делает ненужным использование обычных, с вращающимся барабаном [3].

Для сравнения возьмем два вакуумных куттера от фирмы Агрегат [4], (таблица 1).

**Таблица 1 – Технические характеристики куттеров**

Куттер вакуумный А170-0,3	Куттер вакуумный А170-0,5
Производительность: 1600...2000 кг/ч	Производительность: 2400...3200 кг/ч
Потребляемая мощность: 138,2 кВт	Потребляемая мощность: 158,2 кВт
Масса: 4800 кг	Масса: 5200 кг

Для сравнения вакуумных куттеров нам нужно знать примерное его устройство, поэтому рассмотрим их на схеме (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Куттер:**

- 1 – станина; 2 – часа; 3 – ножевой вал; 4 – серповидный нож;  
5 – клиноремейная передача; 6 – разгрузочный диск

Как видно из характеристик двух куттеров, их производительность отличается примерно на 800–1200 кг/ч, мощность отличается лишь на 20 кВт. Рассчитаем примерный вес конечного продукта при одинаковой затрате энергии.

Возьмем средние значения производительности: куттер А170-0,3: 1800 кг/ч, куттер А170-0,5: 2800 кг/ч.

При расчетном времени 5 часов работы первого куттера он затратит 691 кВт энергии и произведет 9000 кг продукта. При тех же затратах энергии вторым куттером он произведет продукта 12 230 кг, что на 3230 кг больше.

Разность стоимости куттеров равна 38 000 руб. Найдем за сколько времени эта разница в стоимости будет окупаема. Возьмем говядину и говяжий фарш. Средняя рыночная стоимость мяса за 1 кг составляет 475 руб., стоимость фарша в пределах 733 руб., разница составляет 258 руб. Отсюда найдем, что для покрытия разницы стоимости понадобится реализовать продукции на сумму 1473 руб.

Таким образом, в первый же час работы куттер А170-0,5 окупит свою стоимость, по сравнению с куттером А170-0,3, при этом следует отметить, что качество и дизайнерское исполнение является неотъемлемой частью спроса на предлагаемое оборудование.

Следовательно, применив методы квалиметрического прогнозирования расчетным путем смоделирована и проанализирована производительность, эффективность, окупаемость оборудования.

Квалиметрия позволяет прогнозировать эффективность совершенствования эксплуатационных, конструктивных и экономических параметров технологического оборудования без существенных денежных затрат.

### **Библиографический список**

1. **Дунченко, Н. И.** Квалиметрия и управление качеством в пищевой промышленности: Учебник / Н. И. Дунченко, В. С. Кочетов, В. С. Янковская, А. А. Коренкова. – М. : Изд-во РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, 2010. – С. 56–105.

2. **Куприй, А. С.** Управление качеством при производстве рыбных продуктов с функциональными ингредиентами / А. С. Куприй, Н. И. Дунченко // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия : Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 16 декабря 2020 года. – М. : ЭйПиСиПублишинг, 2020. – С. 295–298.

3. [Электронный ресурс]. – URL: [https://bstudy.net/920118/tehnika/obschie\\_voprosy\\_kvalimetricheskogo\\_prognozirovaniya\\_mashinostroenii](https://bstudy.net/920118/tehnika/obschie_voprosy_kvalimetricheskogo_prognozirovaniya_mashinostroenii) (Дата обращения 18.11.2022).

4. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.agregat-cutter.ru> (Дата обращения 18.11.2022).

## ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ РЕЗАНИЯ ПИЩЕВЫХ СРЕД

*Соколов Юрий Вячеславович, студент 2 курса технологического института  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: yurasokokol2003@gmail.com*

*Григорьев Всеволод Евгеньевич, студент 1 курса технологического  
института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: sevagri36@gmail.com*

*Научный руководитель – Бакин Игорь Алексеевич, д.т.н., профессор  
кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: bakin@rgau-msha.ru*

*Аннотация. Проведено сравнение различных технологических приемов для резки пищевых материалов. Описаны технологии из смежных отраслей промышленности и дан анализ их эффективности и применимости.*

*Ключевые слова: измельчение, пищевые среды, эффективность.*

Человек использовал все технологии и материалы по мере их развития. В пищевой технологии использовались передовые технологии не сразу, в связи с тем, что продукты питания напрямую связаны со здоровьем и существуют ограничения на использование определенных способов и технологических операций. Операции измельчения – один из обязательных процессов для создания почти всех продуктов питания, поэтому оптимизация их имеет практическую актуальность. С целью выявления безопасных и наиболее эффективных технологий проведено сравнение способов и конструктивных материалов для операций резки в пищевой отрасли.

Традиционное орудие для резка пицци в бытовых условиях – это нож. Еще в каменном веке это было примитивным инструментом, которое делалось из острого камня, часть камня обертывали кожей, позднее прикрепляли к деревянной или костяной рукояти. В практике используются режущие инструменты из почти из любого материала, в большей степени из керамики или металла. Формовая резка применяется для различных материалов, которые могут измельчаться для ускорения процесса, и чаще всего при механическом усилии, которым создается давление для резки. Для некоторых продуктов можно использовать резку с помощью лески, на которую будет подаваться электрический ток, тем самым разогревая ее. Опыт в других сферах показывает высокую эффективность, легкость в ремонте и прочность тонкой полоски металла, например, в мебельной отрасли, при работе с поролоном. В пищевой промышленности это имеет свои нюансы, такие

как разрыв нити и попадание металла в продукт, однако такое возможно и с традиционным способом – ножом, ограниченный перечень продуктов к которым можно использовать и необходимость переработки линии.

Внедрение инновационного и высокоточного способа – с помощью лазера, используется сравнительно недавно в пищевой отрасли. Данная технология активно применяется во многих сферах машиностроения. Для пищевых сред преимуществом является малое время термического воздействия и эффект обеззараживания продукта в зоне резки. Контроль пространственного положения и локальный нагрев используется для изготовления пищевых продуктов при послойном расплавлении. Также лазерные технологии широко используются для нанесения маркировки на различные упаковки. В качестве сопутствующих операций технология перспективна для создания необходимой газовой среды для увеличения срока годности продуктов и уменьшения потери веса [1]. Опыт применения в других сферах показывает огромный потенциал резки лазером для продуктов питания. Кроме того, лазером можно делать резку различных форм и продуктов разных размеров, в сочетании с антимикробной обработкой. Этот способ имеет большую эффективность, затрачивается меньше энергии и обеспечивается низкий уровень повреждений.

Способы резки с помощью давления жидких или воздушных масс основаны на гидроабразивной резке и резке сжатым потоком воздухом. Главные минусы: резка воздухом возможна для слоев материалов небольшой толщины, при резке водой необходимо обеспечить ее отвод. Данный способ имеет ряд своих преимуществ, основные из которых, это стоимость установки – в десятки раз дешевле при резки лазером и отсутствие необходимости частой замены рабочего оборудования. Кроме того, имеется возможность регулирования расхода и вида компонента, которые подаются для резки. Например, используя, солевой раствор вместо воды можно улучшить качество картофеля, как полуфабриката [2]. Данные технологии применяются чаще всего при обработке полуфабрикатов, их очистке, при работе с тушами животных, реже с овощами.

Ультразвуковые технологии при волнах высокой интенсивности и низкой частоты имеют высокое разрушающее воздействие как на гомогенные, так и на гетерогенные продукты. При ультразвуковой резке расходуется мало энергии, практически отсутствует налипание продукта на режущие инструменты. Кавитационные процессы обеспечивают лучшие микробиологические показатели. Однако неизученность процесса и отсутствие разрешений для использования этого способа в пищевых производствах сдерживают его применение при прямом применении в виде режущего инструмента.

Таким образом, из сравнения используемых в пищевой технологии технологий резки, можно выделить преимущества лазерной и гидроабразивной, имеющие наименьшие затраты энергии, при большей точности резания.



## **Библиографический список**

1. Food Engineering, Materials Science, & Nanotechnology / Hyun-Gyu Lee, SeungRan Yoo Use of Laser-Etched Pouches to Control the Volume Expansion of Kimchi Packages During Distribution: Impact of Packaging and Storage on Quality Characteristics, URL: <https://doi.org/10.1111/1750-3841.13798> (Дата обращения 29.11.2022).
2. Journal of Food Science/ Robert Becker, Gregory M. Gray Evaluation of a Water Jet Cutting System for Slicing Potatoes, URL: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12896> (Дата обращения 29.11.2022).

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОТЧИСТКИ СЕМЯН ОТ ОБОЛОЧКИ НА ПРИМЕРЕ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА**

*Хаменок Артемий Витальевич, студент 3 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: artfotogra@yandex.ru*

*Научный руководитель – Карпова Наталья Александровна, ассистент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: n.karпова@rgau-msha.ru*

*Научный руководитель – Хусаинов Шаукат Габдулхакович, д.пед.н., доцент кафедры физики ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: sh.khusainov@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Проведен анализ современных методов отчистки семян и оценены потенциальные направления их развития, среди которых самым перспективным выбран метод микроволновой обработки. Проведены подтверждающие гипотезу опыты, предложено применение.*

***Ключевые слова:** отчистка семян, обработка зерна, микроволны.*

В настоящее время в процессе отделения ядра от семенной оболочки преимущественно используются методы механического воздействия. Несмотря на неоспоримую надежность данного подхода, у него присутствует ряд недостатков: громоздкость, низкая адаптивность, высокие затраты ресурсов на производство. Кроме того, массивные детали конструкций машин для очистки семян являются одной из основных причин узкой специализации при рушке. Таким образом, недоруш, например, семян подсолнечника может достигать 30 %, а сечка и мука 17 % при неправильных условиях [1].

Исходя из этого возникает необходимость ввести новый этап предварительной обработки, не относящийся к механическим. Уменьшая разброс по нагрузке, требуемой для разрушения оболочки, будет возможно уменьшить эти показатели.

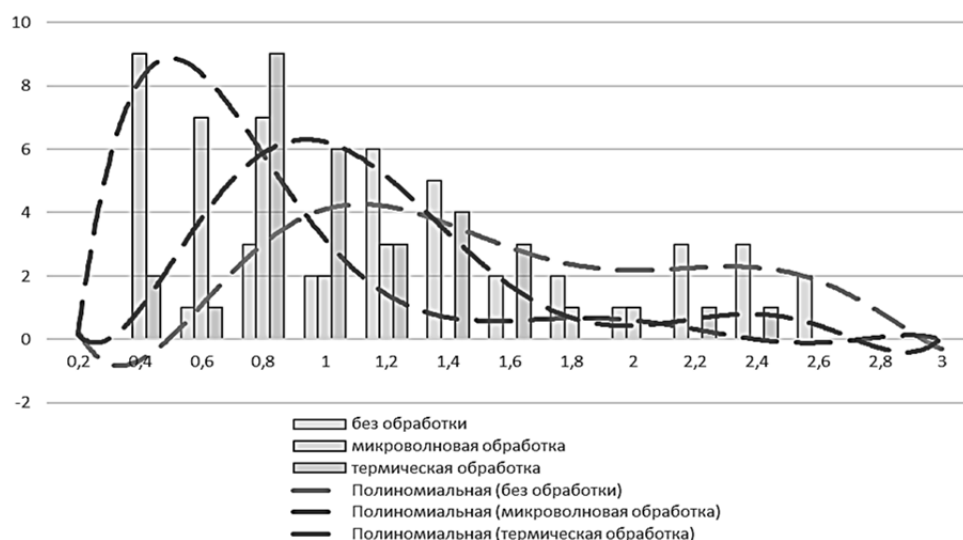
В связи с этим, целью проведенного исследования являлось обоснование применения немеханических методов в качестве предварительной обработки перед отчисткой семян от оболочки.

В ходе проведения эксперимента были поставлены следующие задачи:

- провести анализ современных методов отчистки семян;
- определить наиболее подходящий метод немеханической обработки;
- экспериментально проверить эффективность выбранного метода.

Из волновых методов обработки по соображениям эффективности и безопасности были выбраны микроволны. Для проверки влияния микроволн на прочность семенных оболочек были проведены экспериментальные исследования. В качестве объекта выступали семена подсолнечника. Проводилось сравнение прочности оболочек семян, не подвергавшихся обработке, обработанных термически и обработанных в СВЧ диапазоне. Нагрев происходил до 65 °С [2], после чего семена оставлялись на воздухе для остывания. Из каждой партии отбиралось по 30 неповрежденных семян, у каждого измерялась масса, затем семечка зажималась между двумя металлическими пластинами и замерялась нагрузка, при которой разрушалась ее оболочка.

Средняя масса в группе семян без обработки составила 0,104 г. В группе, подвергнувшейся термической обработке 0,0973 г, а в группе СВЧ обработки 0,097 г. Уменьшение массы у обработанных семян, скорее всего, связано с потерей влаги во время нагрева. Потеря массы для двух обработанных групп составила 6,45 и 6,73 %, поэтому разница во влажности не может являться объяснением различия в прочности.



**Рисунок 1 – Распределение нагрузок (кг), требуемых для разрушения семенных оболочек**

На рисунке 1 показано количество семян (шт) по оси X, оболочка которых разрушалась при соответствующей нагрузке (кг) по оси Y. На гистограммах зеленым, синим и красным цветами показаны данные не обработанных, обработанных в СВЧ диапазоне и термически соответственно.

Линии тренда построены на основе полинома 6 порядка. Средние значения требуемой нагрузки для этих групп составили: 1,52 кг, 0,713 кг и 1,07 кг. Эти данные показывают, что оба вида обработки уменьшают прочность семян, однако микроволновый метод заметно эффективнее. Из графика видно, что у семян, обработанных СВЧ излучением, 77 % семян разрушаются при нагрузке от 0,4 кг до 0,8 кг.

График по термической обработке в основном распределен в значениях от 0,8 кг до 1,6 кг. Этот пик происходит позднее и более растянут по требуемой нагрузке. У необработанных семян 2 пика, от 0,8...1,4 кг (53 %) и 2,2...2,6 кг (27 %), что растягивает требуемый интервал нагрузки почти на весь график.

Результаты проведенного опыта показали, что при предварительной обработке семян микроволновым излучением можно уменьшить требуемую нагрузку на семенорушильную машину в 1,5–2 раза, поскольку пиковая нагрузка при обрушении семян является минимальной, возможно практически полностью избежать образования сечки и муки. Так же благодаря узкому и равномерному распределению нагрузок, использование данного метода позволяет снизить процент недоруша, что так же позволит повысить технологическую мобильность линии производства. При правильной настройке оборудования предварительной обработки, будет возможно изменять влажность сырья до требуемого уровня, что позволит повлиять на эффективность процесса отчистки семян от оболочки [1].

Поскольку микроволновая обработка уменьшает влажность и нагревает все структуры семечки, возможны изменения свойств сырья, которые необходимо учитывать при выборе технологических процессов.

### **Библиографический список**

1. **Лобанов, В. И.** Влияние влажности и размера семян подсолнечника на процесс обрушивания / В. И. Лобанов, С. Ю. Бузоверов, М. Г. Желтунов // Вестник АГАУ. – 2017. – № 12(158).

2. **Тарасов, В. Е.** Исследование процесса обрушивания крупноплодных семян подсолнечника // В. Е. Тарасов, Л. А. Мхитарьянц, Г. А. Мхитарьянц, О. Л. Беднякова / Известия вузов. Пищевая технология. – 2001. – № 2-3.

3. **Хусаинов, Ш. Г.** Электромагнетизм и волны. Оптика / Ш. Г. Хусаинов. – М. : Спутник +, 2021. – 168 с.

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ РЕЗАТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ В ПОТОЧНОЙ ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА КОНФЕТ «ПТИЧЬЕ МОЛОКО»**

*Харичева Ирина Олеговна, магистрантка 1 курса технологического института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева,  
e-mail: irina.9768@yandex.ru*

*Колесникова Мария Дмитриевна, магистрантка 1 курса технологического института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева,  
e-mail: Mariya.kolesnikova.99@list.ru*

*Научный руководитель – Андреев Владимир Николаевич, к.т.н., доцент,  
доцент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств,  
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева,  
e-mail: V.andreev@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Рассмотрена модернизация резательной машины в производстве конфет «Птичье молоко» с целью улучшения эффективности процесса резки, приняв за прототип машину комбинированного типа.*

***Ключевые слова:** модернизация, резательная машина, конфеты, кондитерская масса.*

Операция резки конфетных пластов является одной из основных в линиях производства конфет «Птичье молоко» [1, 2]. В существующих резательных машинах несовершенен механизм резки и приводов рабочих органов. Предлагается модернизация машины комбинированной резки конфетного пласта принятой за прототип [3].

Машина предназначена для деления пластов конфетных масс на отдельные части. Она применяется для резки пластов многослойных конфет, пралине с вафлями, тиражного ириса и так далее. В данной машине два электромагнита заменяют сложный механизм привода ножа поперечной резки. Нож совершает около 120 ходов в минуту. Число ходов можно изменять с помощью реле времени, причем скорость транспортера по-прежнему остается постоянной. Принцип работы резательной машины заключается в следующем. Конфетный пласт с температурой 18...200 °С и плотностью 650 кг/м<sup>3</sup> выходя из охлаждающей машины поступает на ленту транспортера. По этой ленте пласт поступает к дисковым ножам, которые разрезают пласт на полосы, далее эти полосы поступают на поперечную резку, которая осуществляется с помощью гильотинного ножа.

Привод резательной машины осуществляется от электродвигателя через редуктор. С редуктора вращающий момент передается через цепную

передачу на приводной барабан и с этого же редуктора момент передается через цепную передачу на дисковые ножи.

Предлагаемая модернизация оборудования позволит:

- значительно снизить материалоемкость и повысить производительность, так как сократится расход дорогостоящего металла за счет уменьшения количества ножей с 20 до 6 шт. и отсутствия двух сложных механизмов продольной и поперечной резки, в состав которых входит большое количество металлических изделий;
- значительно упростить конструкцию резательной машины, что облегчит наладку, ремонт и эксплуатацию данного объекта;
- увеличить скорость резания за счет замены механического привода ножа на электрический, что приведет к улучшению качества срезаемого материала (минимальная шероховатость, отсутствие заусенцев);
- облегчить зачистку ножей в условиях возвратно-поступательного движения;
- сократить расход электроэнергии, так как электродвигатель мощностью 1,1 кВт поменяли на электродвигатель мощностью 0,75 кВт.

### **Библиографический список**

1. **Антипов, А. В.** Развитие инженерии техники пищевых технологий: учебник / С. Т. Антипов, А. В. Журавлев, В. А. Панфилов, С. В. Шахов; под редакцией В. А. Панфилова. – СПб. : Лань, 2022. – 448 с.
2. **Березовский, М. Ю.** Инженерная реология. Физико-механические свойства и методы обработки пищевого сырья / Ю. М. Березовский, С. А. Бредихин, В. Н. Андреев, А. Н. Мартеха ; под редакцией В. Н. Андреева. – 2-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2022. – 192 с.
3. **Березовский, Ю. М.** Формование изделий в карамеле-и штампующе-режущих машинах / Ю. М. Березовский, В. Н. Андреев. – М. : Кондитерское производство, 2016. – № 6.

## **ПРИМЕНЕНИЕ МОЛОЧНОКИСЛОЙ ЗАКВАСКИ НА ОСНОВЕ *LACTOBACILLUS BREVIS-78* ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

*Черткова Анна Дмитриевна, магистрант 1 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: anya20101@mail.ru*

*Научный руководитель – Макарова Анна Андреевна, к.т.н., ассистент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: a.makarova@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Представлены результаты исследований, полученные при изучении физико-химических показателей выброженного теста и проведении органолептической оценки хлеба из пшеничной муки при добавлении в технологию производства закваски на основе высоко антагонистического штамма молочнокислых бактерий *L. Brevis-78*.*

***Ключевые слова:** хлеб, молочнокислые бактерии, закваска, физико-химические показатели, микробиологическая стойкость.*

В настоящее время различные хлебобулочные изделия являются одними из самых распространенных продуктов в рационе у многих людей. Потребление хлеба промышленного производства в России на 1 человека в 2021 году по сравнению с 2020 годом увеличилось на 3,9 % и составило 59,3 кг в год [2]. Согласно опросу ВЦИОМ, у 79 % россиян в потребительской корзине обязательно есть хлебные продукты. В тоже время 84 % населения считают хлеб основным продуктом питания, а не дополнительным.

Высокая значимость хлеба ведет к необходимости повышения требований к качеству сырья, полуфабрикатов и готовых изделий, а также к процессам производства изделий для получения широко востребованной и конкурентоспособной продукции [4].

Одной из особенностей производства хлебобулочных изделий можно выделить обязательное охлаждение после выпечки и перед упаковкой. Это обосновано тем, что данная операция предотвращает образование конденсата на продукте. Повышенная влажность внешней среды приводит к созданию подходящих условий для развития различных заболеваний хлеба. Стоит заострить внимание на картофельной болезни хлеба, как одного из самых распространенных пороков, возникающих в процессе хранения хлеба [3].

Одним из способов продления сроков хранения хлебобулочной продукции является введение в их состав различных заквасок [5]. Повышение показателя кислотности приводит к ингибированию темпов развития патогенных микроорганизмов [1].

**Цель работы** – определение влияния однокомпонентной молочно-кислой закваски на базе штамма бактерий *Lactobacillus brevis-78* с повышенной антагонистической активностью на хлебобулочные изделия из муки пшеничной высшего и первого сортов.

Для осуществления поставленной цели решались следующие задачи:

- 1) анализ вырабатываемой закваски с определением кислотности и количества колоний молочнокислых бактерий в фазах разводочного цикла;
- 2) изучение физико-химических показателей выброженного теста;
- 3) проведение органолептической оценки контрольных и опытных образцов хлеба пшеничного из муки высшего и первого сортов.

Объектами исследования являлись опытные образцы хлеба из муки пшеничной высшего (ХПМВС) и первого сортов (ХПМПС) с использованием закваски на базе *Lactobacillus Brevis-78* и без ее применения. Рецептурный расчет проводился согласно ГОСТ 27669–88, но с учетом добавления закваски в количестве 15 % от общего расхода муки. В ходе выполнения работы на разных этапах применялись общепринятые стандартные методы исследования.

На первом этапе проведен анализ закваски. Количество колоний молочнокислых бактерий в фазах разводочного цикла составляет:

- конец первой фазы (24 ч) –  $128 \times 10^7$  КОЕ/г;
- конец второй фазы (42 ч) –  $154 \times 10^7$  КОЕ/г;
- конец третьей фазы (60 ч) –  $197 \times 10^7$  КОЕ/г.

Кислотность в конце первой фазы составляла 12,2 град, в конце второй фазы – 11,6 град и в конце третьей фазы значение дошло до 11,1 град.

Далее были изучены физико-химические показатели выброженного теста (таблица 1)

**Таблица 1 – Физико-химические показатели выброженного теста**

Показатель	Образцы теста из муки пшеничной			
	ХПМВС (контр. 1)	ХПМВС с закваской (опыт 1)	ХПМПС (контр. 2)	ХПМПС с закваской (опыт 2)
Влажность, %	41,7	43,2	42,2	42,0
Кислотность, град	4,0	7,4	5,6	9,2

В рамках решения третьей задачи проведена органолептическая оценка экспериментальных образцов хлебобулочных изделий в сравнении с контрольными образцами без использования закваски (рисунок 1). Выпеченные изделия с использованием закваски *L.brevis-78* отличаются улучшенными показателями качества: хлеб получается с эластичным и восстанавливающим форму мякишем, хорошо развитой пористостью. Форма изделий ровная. Цвет изделий варьируется от золотисто-желтого до желто-коричневого. Пороки хлебной продукции отсутствуют.





**Рисунок 1 – Внешний вид и вид в разрезе хлеба пшеничного из разных сортов муки с закваской и без добавления закваски:**

а) – хлеб из муки пшеничной высшего сорта контроль; б) – хлеб из муки пшеничной высшего сорта с закваской; в) хлеб из муки пшеничной первого сорта контроль – г) – хлеб из муки пшеничной первого сорта с закваской

Таким образом, по результатам проведенного исследования было установлено, что использование закваски пшеничной на базе одного высоко антагонистического штамма молочнокислых бактерий *L.brevis-78* в технологии производства хлебобулочных изделий из муки пшеничной высшего и первого сортов не оказывает негативного воздействия на органолептические и физико-химические характеристики готовой продукции.

Следующим этапом исследований является изучение физико-химических и микробиологических показателей опытных образцов после выпечки и установление влияния применяемой закваски на микробиологическую стойкость хлебобулочных изделий в сравнении с контролем.

#### **Библиографический список**

1. **Алексеев, А. Л.** Новые физико-химические и биотехнологические методы обработки пищевого сырья и продуктов: учебное пособие / А. Л. Алексеев // Донской ГАУ. – Персиановский: Донской ГАУ. – 2019. – 183 с.
2. **Зимняков, В. М.** Состояние производства хлеба и хлебобулочных изделий в России / В. М. Зимняков // Инновационная техника и технология. – 2022. – Т. 9. – № 4. – С. 87–92.
3. **Калужских, А. Г.** Болезни хлеба / А. Г. Калужских, А. Гуренко // Проблемы конкурентоспособности потребительских товаров и продуктов питания. – 2022. – С. 108–110.
4. **Кузнецова, Л. И.** Разработка биотехнологии пшеничного хлеба высокого качества и микробиологической стойкости для условий дискретного производства / Л. И. Кузнецова, О. А. Савкина, О. И. Парахина, М. Н. Локачук, Е. Н. Павловская, Л. В. Усова // Хлебопродукты. – 2018. – № 12. – С. 38–41.
5. **Чагарова, М. И.** Влияние ферментных препаратов на качество хлебобулочных изделий / М. И. Чагарова, Е. Г. Артамонова, М. К. Переверзева // Инновации. Наука. Образование. – 2022. – № 49. – С. 422–432.

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ БАРАБАНА ТЕМПЕРИРУЮЩЕЙ МАШИНЫ**

*Шевченко Елизавета Игоревна, студентка 4 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: Lizatmoon2001@mail.ru*

*Научный руководитель – Солдусова Екатерина Александровна, к.т.н.,  
доцент, доцент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих  
производств ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: easoldusova@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** В данной работе проведен анализ двух патентов конструкции барабана камеры для темперирования устройства для темперирования шоколадных масс разного состава. Определены идеи для дальнейшего усовершенствования рубашки указанного устройства.*

***Ключевые слова:** темперирование, перемешивание, шоколадная масса, температура, нагрев, остывание, метод конечных элементов.*

Темперирование является завершающей стадией изготовления шоколада. В случае отклонения от необходимой температуры даже не небольшую величину, шоколад теряет свое качество (появляется тусклость шоколада, белый налет и т. д.). При производстве шоколада темперирование производится с помощью темперирующих машин. В шоколадных мастерских темперирование проводят вручную, используя охлажденный стол и специальные инструменты.

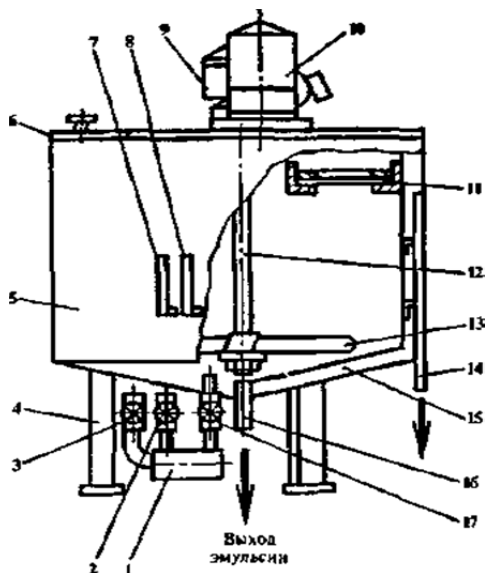
Оборудование для темперирования различается по нескольким показателям: по способу нагрева и охлаждения шоколадной массы, наличию термодатчиков, производительности и т. д. Для нагрева шоколадной массы используются электрические агрегаты (преобразующие электроэнергию в тепловую) и агрегаты, работающие на водяном пару. Наибольшее распространение получили электрические агрегаты по причине производительности и простоты в эксплуатации.

На рисунке представлена схема темперирующей машины.

Качественное темперирование заключается в перемешивании массы. Эта процедура проходит в механизме, обеспечивающим равномерный нагрев шоколадной массы без образования комков. Основным органом указанного механизма является планетарный редуктор.

Принцип работы: шоколад, разогретый в емкости машины до +45 °С поступает с помощью шнека в охлаждающую колонну, где охлаждается до

+27 °С, после чего в следующем участке колонны подогревается до +30 °С и подается в виде шоколадной «шторы» на сетчатый вибротранспортер, затем шоколад стекает обратно в емкость машины с разогретым шоколадом, где вновь подогревается и охлаждается, приобретая правильную структуру. Это делает шоколад твердым и придает ему блеск. Машина темперирует шоколад непрерывно, в течение всего рабочего времени.



**Рисунок 1 – Схема темперирующей машины:**

1 – смеситель; 2, 3 – краны; 4 – опоры; 5 – бак; 6 – крышка; 7, 8 – термометр; 9 – привод мешалки; 10 – электронный сигнализатор; 11 – сетчатый фильтр; 12 – вал; 13 – лопастная мешалка; 14, 17 – труба; 15 – водяная рубашка; 16 – патрубок

Нами было проанализировано два патента [1, 2].

В [1] для улучшения условий обработки шоколадной массы и повышения ее качества поверхность барабана камеры для темпирования выполняется с прорезями. Барабан располагается между двумя соосно расположенными двустенными цилиндрами. Камера для темпирования, мешильный орган и насос для перекачивания массы являются составляющими рубашки приемного сборника в устройстве для темпирования шоколадных масс.

В [2] на поверхности барабана добавлены последовательно расположенные углубленные и выступающие витки. Это сделано для того, чтобы выполнялось более равномерное перемешивание всех слоев темперируемой массы с твердыми добавками, например, орехами. В [1] устройство не предназначено для переработки шоколадной массы с твердыми добавками.

Как уже было отмечено, темпирование осуществляется при нагреве, для этого процесса могут использоваться ТЭНы. В наших дальнейших исследованиях мы хотим провести анализ температурного поля ТЭНа, используя метод конечных элементов [3, 4].

## Библиографический список

1. Патент на изобретение 263517. Устройство для темперирования шоколадных масс. – Текст: электронный // Патентный поиск. – URL: [https://findpatent.ru/img\\_show/3865853.html](https://findpatent.ru/img_show/3865853.html).

1. Патент на изобретение 345651. Устройство для темперирования шоколадных масс. – Текст: электронный // Патентный поиск. – URL: [https://findpatent.ru/img\\_show/4030807.html](https://findpatent.ru/img_show/4030807.html).

2. **Клебанов, Я. М.** Параметрическая оптимизация конструкции конфорки на основе численного анализа ее состояния / Я. М. Клебанов, Е. А. Солдусова // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2013. – № 1. – С. 65–68.

3. **Солдусова, Е. А.** Совершенствование конструкций резистивных конфорок электроплит предприятий общественного питания с использованием методов численного имитационного моделирования: автореф. дис. ... кандидата технических наук : 05.18.12 / Е. А. Солдусова; ГОУ ВПО «Российская экономическая академия имени Г. В. Плеханова». – М., 2009. – 20 с.

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ РУБАШКИ ОХЛАЖДЕНИЯ ПОМАДОСБИВАЛЬНОЙ МАШИНЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 1000 КГ/Ч**

*Ширяев Александр Андреевич, магистрант 1 курса технологического института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: losya2016@yandex.ru*

*Ершов Даниил Романович, магистрант 1 курса технологического института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: Tochka.t@bk.ru*

*Научный руководитель – Солдусова Екатерина Александровна, к.т.н., доцент, доцент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: easoldusova@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Модернизирована помадосбивальная машина при помощи установки рубашки охлаждения в приемную секцию. Рубашка необходима для снижения температуры паточного сиропа до попадания его в рабочий орган машины. Это позволяет увеличить производительность машины, не изменяя органолептических свойств продукта на выходе. По результатам произведенной симуляции в программе ANSYS была подтверждена эффективность охлаждения.*

***Ключевые слова:** метод конечных элементов, ANSYS, помадосбивальная машина, охлаждение, симуляция.*

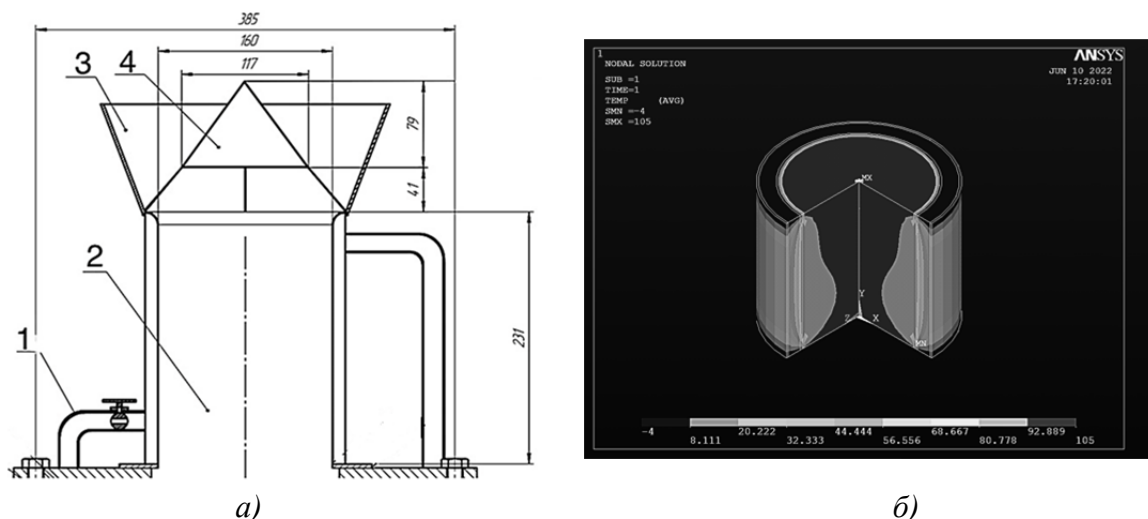
Хладагент, поступая из первой трубы, заполняет рубашку охлаждения. По мере ее заполнения вытекает по другой трубе, тем самым образуя цикл [1, 2].

При попадании сиропа в помадосбивальную машину, распределение температуры по объему сиропа неизвестно. Для изучения температурного поля сиропа нами была создана модель в среде ANSYS. ANSYS – это пакет, с помощью которого моделируют и прогнозируют процессы в области теплотехники, гидравлики, механики, выполняют сложные расчеты с использованием расширенного математического аппарата. Программное средство ANSYS является средством конечно-элементного анализа.

На рисунке 1 под буквой *a* представлен чертеж рубашки охлаждения приемной секции.

Для расчета температурного поля сиропа в рубашке нами была смоделирована рубашка охлаждения. С учетом того, что модель является осесимметричной, мы ограничились моделированием половины [4, 5]. В качестве граничных условий задавался коэффициент конвекции между внешней стороной рубашки и воздухом. По верхней и нижней границам задавались значения

температуры на входе в рубашку и на выходе из рубашки. Между стенками рубашки и сиропом задавался коэффициент конвекции, который был нами рассчитан. Между стенками рубашки и охлаждающим рассолом так же задавался коэффициент конвекции. В таблице даны взятые нами значения коэффициентов теплопередачи. Рассматривалась стационарная теплопроводность. Результаты численного моделирования представлены на рисунке под буквой б. Для наглядности полученных результатов мы показали их в 3D постановке, используя функцию ANSYS.



**Рисунок 1 – Приемная секция помадосбивальной машины:**

- а) чертеж рубашки охлаждения приемной секции: 1 – труба, 2 – рубашка охлаждения, 3 – воронка, 4 – распределительный конус;  
 б) результат распределения температуры в паточном сиропе при прохождении через рубашку охлаждения

Как видим, температура паточного сиропа при прохождении через рубашку охлаждения снизилась.

**Таблица 1 – Значения коэффициентов конвекции**

Наименование коэффициента	Значение, Вт/(м <sup>2</sup> ·К)
Коэффициент между металлом и воздухом	5,3
Коэффициент между металлом и рассолом	1055
Коэффициент между металлом и паточным сиропом	3500

### Библиографический список

1. Бредихин, А. С. Процессы и аппараты пищевой технологии: Учебное пособие / А. С. Бредихин, В. Г. Жуков, Ю. В. Космодемьянский, А. О. Якушев. – СПб. : Изд-во Лань, 2014. – 544 с.
2. Зеликовский, И. Х. Малые холодильные машины и установки / И. Х. Зеликовский, Л. Г. Каплан. – М. : Пищевая промышленность, 2015. – 448 с.

3. Малые холодильные установки и холодильный транспорт. Справочник. – М. : Пищевая промышленность, 2018. – 236 с.

4. **Клебанов, Я. М.** Параметрическая оптимизация конструкции конфорки на основе численного анализа ее состояния / Я. М. Клебанов, Е. А. Солдусова // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2013. – № 1. – С. 65–68.

5. **Солдусова, Е. А.** Совершенствование конструкций резистивных конфорок электроплит предприятий общественного питания с использованием методов численного имитационного моделирования [Текст]: автореф. дис. ... кандидата технических наук : 05.18.12 / Е. А. Солдусова; ГОУ ВПО «Российская экономическая академия имени Г. В. Плеханова». – М. , 2009. – 20 с.

## ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ АНАЛИЗА МЕДА

*Мирошин Егор Витальевич, студент 4 курса факультета технологического предпринимательства, ФГБОУ ВО Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, e-mail: egor.miroshin42@gmail.com*

*Научный руководитель – Бакин Игорь Алексеевич, доктор техн. наук, профессор, и. о. зав. кафедрой процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: bakin@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Рассмотрен вопрос создания программно-аппаратного комплекса, позволяющего проводить анализ меда по палинологическим признакам с целью выдачи заключения о видовом происхождении продукта.*

***Ключевые слова:** мед, фальсификация, мелиссопалинологический анализ.*

Мед и продукты переработки употребляются в качестве источника пищи, богатого питательными веществами, с различными полезными биологическими свойствами, такими как антиоксидантная, антибактериальная, и противовоспалительная активность [1]. В тренде устойчивого потребления во всем мире пчелопродукты рассматриваются как натуральная и экологичная пища, с лечебными и биологическими преимуществами, как альтернатива переработанным обогащенным продуктам. Мед различного ботанического и географического происхождения отличается рыночной стоимостью из-за его качества, вкуса и пользы для здоровья. Фальсификация этого недешевого продукта сегодня не редкость. Фальсификация меда происходит путем непосредственного добавления сахарозных сиропов, полученных из сахарной свеклы, кукурузного сиропа с высоким содержанием фруктозы, мальтозного сиропа или путем добавления промышленных сахарных (глюкозных и фруктозных) сиропов, полученных из крахмала при нагревании, ферментативной или кислотной обработке. Фальсификация происходит и за счет чрезмерного кормления пчелиных семей этими сиропами в период основного сбора нектара [2]. Пристрастие к различным подсластителям стало очень распространенной практикой фальсификации с целью увеличения объема меда и увеличения прибыли, т. к. производство меда значительно сократилось из-за большого числа погибших пчел во всем мире. Для раскрытия фальсификации используются различные аналитические методы, тем не менее, это остается сложной задачей [3].



Для защиты интересов потребителей необходимы доступные методы. Виды меда можно определить с помощью метода пыльцевого анализа (мелиссопалинологического), путем микроскопического анализа медовых отложений в образцах меда, так как каждый вид растений имеет свой генетический код наследования и особые структурные закономерности, которые позволяют отличить пыльцевые зерна одного вида от другого. Однако на это требуется много времени и опыт сравнения образцов с эталонами.

Решением будет являться экспертная система, позволяющая идентифицировать полученные образцы меда в автоматизированном режиме, при сопоставлении характерных признаков содержащихся пыльцевых зерен с базой стандартов (эталонов) наиболее распространенных в данном географическом регионе зерен пыльцы конкретного ботанического вида. Для этого потребуются решение задач по созданию комплекса и исследованиям:

- разработать методику аутентификации вида меда по эталонным палинологическим признакам, характерным для определенного ботанического и географического происхождения;
- исследовать и классифицировать признаки пыльцевых зерен, характеризующих видовое происхождение меда;
- с использованием цифровых микроскопических методов создать базу наиболее распространенных в данном географическом регионе зерен пыльцы конкретного ботанического вида растений;
- разработать аппаратную систему создания цифровых снимков – аналогов, для идентификации пыльцевых зерен, содержащихся в меде, предназначенную для аутентификации вида меда по ботаническому и географическому происхождению;
- спроектировать архитектуру экспертной системы путем создания интерфейсов, формулированием сценариев, установлением требований и ограничений;
- создать программный продукт в виде экспертной системы, позволяющей по цифровым снимкам-аналогам меда, выдавать заключение о подлинности продукта, его видовой принадлежности, географическом и ботаническом происхождении.

Реализация программно-аппаратного комплекса позволит получать заключение о подлинности меда (количество и относительная частота выявленных пыльцевых зерен, данные сравнительного мелиссопалинологического анализа морфологии пыльцы) и его видовом происхождении. Результаты проверки подлинности и видовой принадлежности меда будут полезны для торговых организаций, образовательных учреждений и других заинтересованных лиц, например, пчеловодов.

## Библиографический список

1. **Deng J, Liu R, Lu Q, Hao P, Xu A, Zhang J, Tan J.** Biochemical properties, antibacterial and cellular antioxidant activities of buckwheat honey in comparison to manuka honey. *Food Chem.* 2018. 243–249.
2. **Siddiqui, A. J., Musharraf, S. G., Choudhary, M. I., & Rahman, A.ur** (2017). Application of analytical methods in adulteration of honey. *Food Chemistry*, 217, 687–698. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.09.001>.
3. **Wu, Liming & Du, Bing & Heyden, Yvan & Chen, Lanzhen & Zhao, Liuwei & Wang, Miao & Xue, Xiaofeng** (2016). Recent advancements in detecting sugar-based adulterants in honey – A challenge. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*. 86. 10.1016/j.trac.2016.10.013.

## ВНЕДРЕНИЕ РЕГЕНЕРАТИВНОГО ТЕПЛООБМЕНА В ТРУБЧАТЫХ УСТАНОВКАХ ДЛЯ ПАСТЕРИЗАЦИИ СЛИВОК

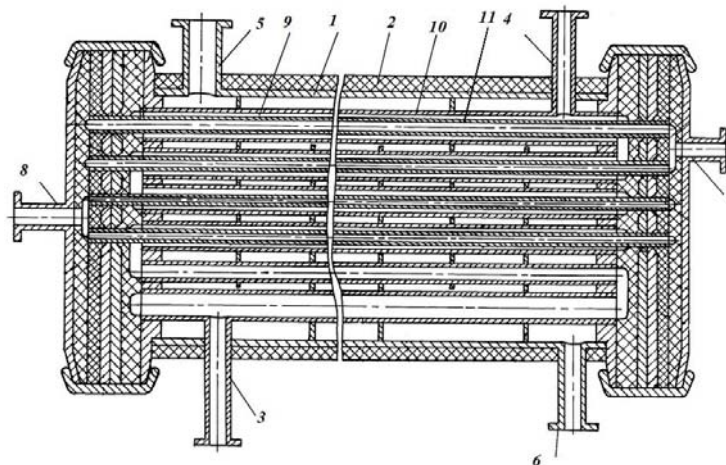
*Копытин Роман Игоревич, студент 4 курса, технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева*

*Научный руководитель – Панфилов Виктор Александрович, д.т.н., профессор кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств, академик РАН*

*Аннотация.* Разработка пастеризационной теплообменной установки, предназначенной для пастеризации сливок в линии производства масла сливочного. На основании эмпирических данных, полученных во время эксплуатации линии, известна проблема необходимости дополнительной пастеризации сливок или добавления дополнительного теплообменника, для чего была произведена модернизация пастеризационной теплообменной установки, которая решает задачу снижения энергозатрат процесса пастеризации, что существенно необходимо в промышленном производстве масла.

*Ключевые слова:* пастеризация, регенерация, трубчатая установка, теплообменник.

Представлен разрабатываемый образец пастеризационной установки для сливок (рисунок 1) [1].



**Рисунок 1 – Схема пастеризационной установки:**

- 1 – обечайка; 2 – теплоизолятор; 3 – патрубок выхода продукта 4 – патрубок входа продукта; 5 – патрубок выхода теплоносителя; 6 – патрубок входа теплоносителя; 7 – патрубок входа продукта на регенерацию и окончательную пастеризацию; 8 – патрубок выхода продукта с регенерации; 9 – зазор между трубами в элементах регенерации; 10 – трубопровод продукта; 11 – трубопровод регенерации

Поставленная задача по увеличению экономической эффективности установки достигается путем добавления в теплообменный аппарат секций регенерации типа «труба в трубе», что позволяет недостаточно пастеризованные сливки пропускать через эти секции и снижает потери и затраты тепловой энергии, дает возможность отказаться от необходимой установки дополнительного теплообменного аппарата.

Количество элементов «труба в трубе» должно быть больше числа одиночных теплообменных труб из пучка примерно в 4–5 раз, если в качестве межтрубного теплоносителя используется пар, для того чтобы температура охлаждаемой трубной среды всегда была больше температуры нагреваемой трубной среды в элементах пучка «труба в трубе» и таким образом не изменялось направление переноса теплового потока [1].

Проведенные предварительные конструкционные расчеты позволяют утверждать работоспособность данной установки, а энергетические расчеты показывают снижение потребления электроэнергии для нагрева теплоносителя до 30 %. Кроме того, за счет отказа от дополнительного теплообменного оборудования площадь, занимаемая линией сокращается на 10 %.

### **Библиографический список**

1. Пат. 2100181 Российская Федерация, МПК A23C F28D 7/00. Многоходовой регенеративный трубчатый теплообменник для тепловой обработки пищевых жидкостей / М. Д. Федоров; заявитель и патентообладатель Московский машиностроительный завод молочного оборудования «Молмаш». – № 96113077/13; заявл. 02.07.1996; опубл. 10.05.1998, Бюл. № 13 – 6 с.: ил.
2. **Бредихин, С. А.** Технология и техника переработки молока / С. А. Бредихин. – М. : Колос, 2013. – 400 с.
3. **Курочкин, А. А.** Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства / А. А. Курочкин, В. В. Лященко. – М. : Издательство «Юрайт», 2020. – 249 с.
4. **Антипов, С. Т.** Машины и аппараты пищевых производств. Учебное пособие / С. Т. Антипов, В. Е. Дорбромиров, А. И. Ключников [и др.] / под ред. акад. РАСХН В. А. Панфилова. – М. : КолосС, 2019. – 610 с.
5. **Остриков, А. Н.** Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств: Учебник для вузов / А. Н. Остриков, О. В. Абрамов. – СПб. : ГИОРД, 2014. – 352 с.

*Научное издание*

**Сборник трудов, приуроченных  
к Всероссийской студенческой научно-практической  
конференции «Передовые технологии хранения  
и переработки сельскохозяйственной продукции»**

*Материалы издаются в авторской редакции*

Подписано в печать 27.12.2022. Формат 60×90/16.  
Усл.-печ. л. 20,81. Тираж 100 экз. Заказ № 50

ООО «Мегаполис»  
Тел.: +7 (499) 391-34-54  
[www.mmegapolis.ru](http://www.mmegapolis.ru)  
E-mail: [zakaz@m-megapolis.ru](mailto:zakaz@m-megapolis.ru)  
127550, Москва, ул. Прянишникова, д. 23А

Отпечатано в ПАО «Т8 Издательские Технологии»  
Тел.: +7 (499) 322-38-31  
109316, Москва, Волгоградский проспект, д. 4