

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет  
пищевых и химических технологий»

# **ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

**Тезисы докладов  
XIII Международной научной конференции  
студентов и аспирантов**

**18–19 апреля 2024 года**

Могилев  
БГУТ  
2024

УДК 664  
ББК 36  
Т38

Редакционная коллегия:

д.т.н., профессор Акулич А. В. (отв. редактор)  
к.т.н., доцент Щемелев А. П. (отв. секретарь)  
д.т.н., профессор Цед Е. А.  
к.т.н., доцент Кондратенко Р. Г.  
к.т.н., доцент Павлистова Н. А.  
к.х.н., доцент Гарист И. В.  
к.т.н., доцент Киркор А. В.  
к.т.н., доцент Поддубский О. Г.  
к.т.н., доцент Кожевников М. М.  
к.т.н., доцент Микулинич М. Л.  
к.т.н., доцент Баитова С. Н.  
ст. преподаватель Гуляев К. К.  
ст. преподаватель Климова Ю. Е.  
инженер 1 категории НИСа Самуйлова О. В.

Содержание и качество докладов являются прерогативой авторов

**Техника и технология пищевых производств:** тезисы докладов  
Т38 XIII Междунар. науч. конф. студентов и аспирантов, 18–19 апреля  
2024 г., Могилев / Учреждение образования «Белорусский  
государственный университет пищевых и химических технологий»;  
редкол.: А. В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. – Могилев: БГУТ, 2024. –  
– 469 с.

ISBN 978-985-7281-68-8.

Сборник включает тезисы докладов участников  
XIII Международной научной конференции студентов и аспирантов  
«Техника и технология пищевых производств», посвященной  
актуальным проблемам пищевой техники и технологии.

**УДК 664  
ББК 36**

**ISBN 978-985-7281-68-8**

© Учреждение образования  
«Белорусский государственный  
университет пищевых и химических  
технологий», 2024

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>Пленарные доклады</b>	<b>4</b>
<b>Секция 1.</b> Технология пищевых производств	<b>29</b>
<b>Секция 2.</b> Технология хлебопродуктов и кондитерских изделий	<b>68</b>
<b>Секция 3.</b> Технология продукции общественного питания и мясопродуктов	<b>142</b>
<b>Секция 4.</b> Технология молока и молочных продуктов	<b>192</b>
<b>Секция 5.</b> Физико-химические аспекты пищевых и химических производств	<b>216</b>
<b>Секция 6.</b> Процессы, аппараты и оборудование пищевых производств	<b>245</b>
<b>Секция 7.</b> Холодильная техника и теплофизика	<b>269</b>
<b>Секция 8.</b> Автоматизация и компьютеризация пищевых производств	<b>280</b>
<b>Секция 9.</b> Товароведение и организация торговли	<b>302</b>
<b>Секция 10.</b> Экономические проблемы перерабатывающих отраслей АПК	<b>331</b>
<b>Секция 11.</b> Экология и безопасность технологических процессов	<b>422</b>
<b>Содержание</b>	<b>439</b>
<b>Авторский алфавитный указатель</b>	<b>461</b>

## **ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ**

УДК 378.147

### **О НАПРАВЛЕНИЯХ И РЕЗУЛЬТАТАХ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ПИЩЕВЫХ И ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**Акулич А.В., Азарёнок Н.Ю., Щемелев А.П.**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь**

Научно-исследовательская работа студентов (НИРС) является неотъемлемой частью образовательного процесса при реализации образовательных программ высшего образования и включает систему методов, обеспечивающих в процессе подготовки специалистов с высшим образованием освоение различных этапов организации и выполнения фундаментальных и прикладных научно-исследовательских работ, инновационных проектов. Основной целью НИРС является повышение качества подготовки специалистов с высшим образованием посредством активного вовлечения студентов в научно-исследовательскую и инновационную деятельность.

НИРС осуществляется по профилям образования, по которым проводится подготовка специалистов в университете в соответствии с Приоритетными направлениями научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021-2025 годы (утв. Указом Президента Республики Беларусь от 07 мая 2020 г. № 156). Функционирование системы НИРС обеспечивается кафедрами и координируется деканатами факультетов, научно-исследовательским сектором и ректоратом. Научное руководство НИРС осуществляют педагогические работники из числа профессорско-преподавательского состава университета. К научному руководству НИРС привлекаются также аспиранты, осваивающие содержание образовательных программ послевузовского образования в дневной форме получения образования и успешно выполняющие индивидуальный план работы. В целом, в руководстве НИРС задействуется не менее 90 % научно-педагогического состава университета.

С момента основания университета НИРС носит системный характер, сложившаяся организационная система НИРС позволяет вовлекать студентов в научно-исследовательскую деятельность, начиная с первых курсов обучения.

Несмотря на отмечаемую в последнее время тенденцию снижения мотивации для занятий научно-исследовательской деятельностью среди обучающейся молодежи, количественные показатели НИРС университета на данный момент, как и в предыдущие годы, почти не меняются, по некоторым направлениям имеет место положительная динамика.

В период с 2021 по 2023 гг. во всех формах НИРС во внеучебное время было задействовано 1754 студента (из них 1648 студентов I ступени получения высшего образования и 106 студентов углубленного высшего образования), что составило в среднем более 40% от общей численности студентов дневной формы получения образования. В выполнении научных исследований по научным программам и проектам принимали участие 57 студентов, в иных научных программах (проектах) – 614 студентов (582 студента I ступени получения высшего образования и 32 студента углубленного высшего образования).

Студенческие научно-исследовательские структуры в вузе представлены организованными при кафедрах студенческими научными кружками (СНК). Основными формами деятельности СНК являются проведение научно-исследовательской работы во внеучебное время, в том числе по плановой тематике университета, участие в конференциях, подготовка публикаций и выставочных экспонатов.

В период с 2021 по 2023 гг. в составе СНК университета занимались научными исследованиями 962 студента (из них 898 – обучающиеся I степени получения высшего образования, 64 – студенты углубленного высшего образования), т.е. в среднем 23,6% от общей численности студентов дневной формы обучения.

Итоги деятельности СНК находят отражение в следующих показателях: количестве подготовленных студентами самостоятельно или в соавторстве печатных работ; количестве докладов, прочитанных в рамках научно-практических мероприятий; количестве экспонатов, представленных на выставках; количестве работ, представленных на республиканский и иные конкурсы научных работ.

В период с 2021 по 2023 гг. студенты систематически привлекались к участию в международных, республиканских, региональных, внутривузовских, а также внутрикафедральных конференциях и семинарах. Всего в рамках научно-практических мероприятий различного уровня представлено 904 студенческих доклада (устных и стендовых), из них 447 докладов – на мероприятиях международного уровня.

Доклады по итогам научно-исследовательских работ студентов вуза в 2021-2023 гг. были представлены на Международных научных и научно-практических, научно-технических конференциях в Республике Узбекистан, г. Ташкент; Болгарии, г. Пловдив, «Университет пищевых технологий», Российской Федерации, г. Москва, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского», ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем имени В.М. Горбатова» РАН, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Воронеж, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Орел, ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Новосибирск, Сибирский университет потребительской кооперации, г. Краснообск, СФНЦА РАН, г. Краснодар, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Рязань, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Майкоп, ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г. Белгород, Белгородский университет кооперации, экономики и права, г. Тюмень, Тюменский индустриальный университет, Вологда, ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочно-хозяйственная академия имени Н.В. Верещагина», г. Барнаул, Международный колледж сыроделия и профессиональных технологий, г. Смоленск, ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, Республике Беларусь, г. Минск, Институт микробиологии НАН Беларуси, Международный конгресс «Наука, питание и здоровье», г. Минск, РУП «НПЦ НАН Беларуси по продовольствию», учреждение образования «Белорусский государственный университет физической культуры», учреждение образования «Международный государственный институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, г. Минск, БГЭУ, Международный университет «МИТСО», г. Минск, г. Гродно, ГГАУ, г. Горки, учреждение образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Пинск, «Полесский государственный университет», г. Могилев, учреждение образования «Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова», учреждение образования «Белорусский

государственный университет пищевых и химических технологий», г. Витнбск «Витебский государственный технологический университет».

Уровень научно-исследовательских работ студентов университета был высоко оценен и отмечен наградами (получены дипломы и золотые медали) следующих мероприятий: конкурс «Лучший инновационный проект и лучшая научно-техническая разработка года» в рамках Международной выставки «НИ-ТЭСН» (Россия, г. Санкт-Петербург); Международный конкурс выпускных квалификационных работ «Товаровед» (Россия, г. Новосибирск, Сибирский университет потребительской кооперации), Республиканский конкурс научно-практических работ студентов (г. Минск, Аудиторская палата Республики Беларусь), стартап-форум Mogilev Invest Day (г. Могилев); Международный конкурс научных работ студентов «Современные методы экономических исследований: актуальные вопросы теории и практики» (Учреждение образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»), Международный конкурс научных студенческих статей «Региональные аспекты развития малого и среднего предпринимательства: проблемы и пути решения в условиях цифровой экономики» (кафедра экономики Могилевского филиала «БИП - Университет права и социально-информационных технологий»); конкурс дипломных проектов студентов учреждений высшего образования в области экономики и организации производства (Учебно-методическое объединение по образованию в области экономики и организации производства УО БНТУ); Конкурс научных работ по теории предпринимательства (Академия управления при Президенте Республики Беларусь); Международный молодежный конкурс рекламы «Золотой колос» видеореклама в номинации «Мы говорим – НЕТ» (Учреждение образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»).

В 2021 году на XXVIII Республиканском конкурсе научных работ студентов ВУЗов были представлены 35 работ студентов по направлениям 7 конкурсных комиссий, из них 29 научных работ признаны победителями Конкурса с присвоением следующих категорий: звание «Лауреат» удостоена 1 научная работа, 1 категория – 11 научных работ, 2 категория – 12 научных работ, 3 категория – 5 научных работ.

Звания «Лауреат XXVIII Республиканского конкурса научных работ студентов» удостоена научная работа выпускника гр. ТЭТ-171 Шелегова Никиты Александровича на тему «Разработка и исследование ассортиментной линейки изотонических напитков на основе натуральных экстрактов растительного сырья», научный руководитель – заведующий кафедрой товароведения и организации торговли Болотько Александр Юрьевич.

В 2022 году на XXIX Республиканском конкурсе научных работ студентов высших учебных заведений были представлены 28 научно-исследовательских работ студентов вуза по направлениям 7 конкурсных комиссий, из них 19 научных работ признаны победителями конкурса с присвоением им следующих категорий: лауреат – 1 научная работа, 1 категория – 6 научных работ, 2 категория – 6 научных работ, 3 категория – 6 научных работ.

Звания «Лауреат XXIX Республиканского конкурса научных работ студентов» удостоена научная работа выпускника магистратуры дневной формы обучения, специальность 1-49 01 01 Технология хранения и переработки пищевого растительного сырья, технологический факультет Рыбкиной Евгении Евгеньевны на тему «Исследование возможности расширения сырьевой базы комбикормов для рыб»,

научный руководитель – профессор кафедры технологии хлебопродуктов, к.т.н., доцент Рукшан Людмила Викторовна.

В 2023 году к участию в XXX Республиканском конкурсе научных работ студентов в 2023 году подготовлено и представлено 30 научных работ по 7 научным секциям. На основании экспертных оценок 14 научных работ признаны победителями конкурса с присвоением им следующих категорий: лауреат – 2 научные работы, 1 категория – 3 научные работы, 2 категория – 7 научных работ, 3 категория – 2 научные работы.

Звание «Лауреат» XXX Республиканского конкурса научных работ студентов удостоены: выпускник магистратуры дневной формы обучения, специальность 1- 49 80 01 Производство продуктов питания из растительного сырья, технологический факультет, Шустова Лиана Вячеславовна (тема работы «Технология получения сухих концентратов на основе ферментированного зерна гречихи»), научный руководитель – директор Института повышения квалификации и переподготовки, к.т.н., доцент Урбанчик Елена Николаевна; студенты 4 курса, инженерно-экономического факультета, группы УИП-201 Пархоменко Ангелина Романовна и Юрченко Ольга Алексеевна (тема работы «Искусственный интеллект как один из основных элементов цифровизации организаций АПК»), научный руководитель – старший преподаватель кафедры экономики и организации производства Климова Юлия Евгеньевна.

В период с 2021 по 2023 гг. молодые исследователи принимали участие в подготовке экспонатов к выставочным мероприятиям различного уровня – международным, республиканским, вузовским. Студентами и с их участием подготовлено 212 экспонатов, из них 31 – для мероприятий международного уровня.

Финансирование научно-исследовательских работ студентов осуществляется в рамках госбюджетных и хоздоговорных научно-исследовательских работ университета, за счет грантов Министерства образования Республики Беларусь студентам и магистрантам.

В целях стимулирования НИРС вузом и непосредственно кафедрами планируются различные научно-практические мероприятия (научно-практические конференции, выставки научных работ студентов, семинары и др.). Для оценки уровня организации творческой работы студентов и развития НИРС ежегодно проводится научно-техническая конференция студентов БГУТ.

Наиболее активные студенты, принимающие постоянное участие в НИРС, представлялись к назначению именных стипендий. В период с 2021 по 2023 гг. 102 студента вуза были поощрены стипендиями и премиями специального фонда Президента Республики Беларусь по социальной поддержке одаренных учащихся и студентов.

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий обладает достаточным научно-техническим потенциалом для организации и проведения научно-исследовательской работы студентов на должном уровне, внося вклад в повышение инновационного потенциала пищевой, химической и других отраслей промышленности.

## **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОРОЩЕННЫХ ПШЕНИЧНО-ОВСЯНЫХ СМЕСЕЙ И ИХ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ В КАЧЕСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНГРЕДИЕНТА**

**Галдова М.Н.**

**Научный руководитель – Урбанчик Е.Н., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Согласно Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь, производство и доступность высококачественной продукции для населения заключается в развитии научно-технического потенциала сельского хозяйства. Среди сельскохозяйственной продукции в Республике Беларусь зерно занимает первое место по объему производства и определяет продовольственную безопасность страны [1].

Продукты из зерна пшеницы и овса являются наиболее популярными и экономически доступными для всех слоев населения. Однако в процессе переработки из зерна удаляются наиболее ценные его компоненты из-за чего организм человека не получает достаточного качественного и количественного набора незаменимых биологически активных веществ. Данная ситуация обуславливает целесообразность создания новых прогрессивных технологий, позволяющих повысить пищевую и биологическую ценность продукта, придать ему функциональные свойства.

В практике зерноперерабатывающей промышленности одним из перспективных способов повышения содержания биологически активных веществ и биодоступности для организма человека является проращивание зерновых культур. Согласно современным исследованиям, проращивание, приводит к катаболизму и деградации основных макронутриентов (полисахаридов, белка и липидов) зерна, что сопровождается увеличением содержания простых углеводов, аминокислот и органических кислот и способствует снижению содержания в зерне антипитательных и трудноперевариваемых веществ (ингибиторов протеаз, лектинов, фитатов и др.), а также аккумуляции вторичных биологически активных метаболитов (витаминов, полифенолов) и микроэлементов, оказывающих оздоравливающее влияние на организм [2].

Технология производства пророщенных пшенично-овсяных смесей позволит создать новый сырьевой ингредиент, обладающий высокими функционально-технологическими свойствами и повысить конкурентоспособность отечественных товаропроизводителей на внутреннем и внешних рынках за счет расширения использования потенциала зерноперерабатывающей отрасли путем повышения качества зернового сырья. Однако для реализации указанных вопросов невозможно базироваться только на известных технологических решениях – необходим поиск новых теоретических и практических подходов, направленных на разработку продуктов полифункционального назначения для применения их в целях расширения относительно узкого отечественного сырьевого рынка и ассортимента биологически ценных пищевых продуктов. Поэтому проведение совместной технологической переработки зерна пшеницы и овса голозерного и сохранения высокого качества зернового сырья путем внедрения безотходных и экологически безопасных технологических операций со щадящим режимами потребления ресурсов является актуальным [3].

На первом этапе работы был исследован качественный потенциал сортового и продовольственного зерна пшеницы и овса голозерного, произрастающих в Республике



Беларусь. Определены сорта пшеницы (Ласка, Сударыня), овса голозерного (Вандроуник, Королек) и партии продовольственного зерна, пригодные для проращивания. Разработаны требования к сырью, направляемому в переработку, которые в сравнении с требованиями существующих стандартов на зерно пшеницы и овса голозерного имеют отличия по содержанию крупности и жизнеспособности зерна.

Микроклимат производственных помещений, в частности температура воздуха, оказывает наибольшее влияние на длительность процесса проращивания. Подбор оптимального сочетания параметров проращивания с учетом различной температуры воздуха в производственных условиях позволит оперативно корректировать технологические режимы и рационально использовать ресурсоемкость предприятия, обеспечивая максимальный выход пророщенного зерна. Поэтому далее был исследован процесс проращивания зерна пшеницы и овса голозерного в диапазоне температур воздуха 5–25 °С с интервалом 5 °С. Получены новые данные о значениях активности роста: для зерна пшеницы – от 2,90 до 3,76 %×ч<sup>-1</sup>; для зерна овса голозерного – от 2,30 до 3,95 %×ч<sup>-1</sup>. Разработаны графики для определения оптимальных режимов проращивания зерна, позволяющие определить длительность водно-воздушных пауз и обеспечить максимальный выход пророщенного зерна (жизнеспособность зерна не менее 85 %) с длиной ростка не превышающей требуемого технологией значения (до 2 мм), за минимальное время (19,1–28,2 ч для овса голозерного; 20,6–32,4 ч для пшеницы). Впервые установлены интегральные режимы, которые свидетельствуют о возможности проращивания пшеницы и овса голозерного в составе смесей.

Востребованной для промышленности является задача управления и моделирования содержания полезных нутриентов, меняющихся в зависимости от заданных режимов на всем цикле появления ростка. На следующем этапе работы были изучены изменения химического состава, физическо-химических свойств и ферментативной активности зерна пшеницы и овса голозерного при разработанных режимах проращивания, получены математические зависимости, описывающие данные изменения. Установлено, что в процессе проращивания синтезируются витамины: для зерна овса голозерного и пшеницы содержание В<sub>1</sub> увеличивается в 1,3–1,6 раз; В<sub>9</sub> в 1,5–1,6 раз; β-каротин в 1,4 раза; В<sub>6</sub> в 1,2 раза, Е в 1,2–1,4 раза соответственно. Содержание незаменимых аминокислот при проращивании зерна пшеницы увеличивается на 13,2 %, овса голозерного – на 17,2 %. Объем и масса зерна пшеницы увеличиваются в 1,4 раз и в 1,5 раз, овса голозерного в 1,5 раз и 1,6 раз соответственно. Влажность зерна пшеницы в конечной точке проращивания составила 44,5±0,4%, овса голозерного – 45,3±0,3 %, степень водопоглощения зерна пшеницы составила 113±4 %, овса голозерного – 120±4 % к начальной массе зерна.

Известно, что проращивание зерна происходит в условиях благоприятных для размножения микроорганизмов, что вызывает его порчу и кратковременное хранение ввиду высокой влажности, а применяемые методы дезинфекции либо дорогостоящие, либо не всегда определено их влияние на процесс прорастания зерна и свойства проростков. Поэтому был разработан способ обеззараживания зерна пшеницы и овса голозерного с высокой микробиологической обсемененностью ( $1,5 \times 10^6$  и  $8,3 \times 10^7$  соответственно) в процессе проращивания, отличающийся комплексной обработкой, которая включает двукратную мойку зернового сырья водопроводной водой ( $t_{\text{воды}} = 10 \pm 2$  °С,  $\tau = 1-1,5$  ч), обеззараживание –  $\text{KMnO}_4$  ( $c = 0,0025$  %,  $\tau = 1-1,5$  ч) и водно-тепловой обработкой ( $t_{\text{воды}} = 90$  °С,  $\tau = 30$  сек), обеспечивающий снижение показателя общего количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов пророщенного зерна в 3,0–3,3 раза в сравнении с контролем.

Экономия ресурсов предприятия и как следствие снижение себестоимости продукции из пророщенных смесей обуславливает актуальность поиска интегральных технологических режимов проращивания для зерна пшеницы и овса голозерного, а также изучение физико-химических свойств смесей. Поэтому впервые было изучено влияние совместного проращивания зерна пшеницы и овса голозерного на функционально-технологические показатели смесей. Показано, что при соотношении 60/40 и 70/30 (пшеница/овес голозерный) наблюдался синергетический (усиливающий) тип взаимодействия исследуемых культур, который определялся повышенным содержанием витаминного и аминокислотного состава разработанных смесей, а также высокой активностью роста при минимальной продолжительности процесса проращивания в сравнении с образцами исследуемых культур, пророщенных отдельно. Показано, что пророщенная пшенично-овсяная смесь удовлетворяет суточную потребность для населения от 18 до 59 лет: в соотношении 60/40 – в белках на 22,7 %, в пищевых волокнах на 39,0 %, в витамине В<sub>1</sub> на 36,7 %, в витамине В<sub>6</sub> на 15,0 %, в витамине В<sub>9</sub> на 15,0 %, в витамине РР на 37,4 %; в Fe на 50,0 %, в P на 49,9 %, в Se на 49,9 %, в Cu на 18,0 %, в Mg на 35,9 %, в K на 26,2 %, в Zn на 19,2 %; в соотношении 70/30 – в белках на 22,0 %, в пищевых волокнах – на 40,0 %, в В<sub>1</sub> – на %, в РР – на 36,3 %, в Fe – на 49,0 %, в P – на 48,6 %, в Se – на 45,5 %, в Cu – на 14,6 %, в Mg – на 34,6 %, в K – на 20,0 %, в Zn – на 18,6 %. Установлено, что разработанные смеси превосходят продовольственное зерно пшеницы и овса голозерного по индексу незаменимых аминокислот в 1,5 раза, а пророщенное зерно пшеницы и овса голозерного на 2,1 и на 4,9 % соответственно. Получены математические зависимости физико-химических свойств смесей от времени проращивания, позволяющие рассчитать минимальное количество воды, необходимой для проращивания смесей в соотношениях 60/40 и 70/30 (пшеница/овес голозерный), а также изменения объема и массы смесей, которые необходимо учитывать при выборе замочных емкостей. Следовательно, разработанные соотношения являются источником физиологически функциональных ингредиентов и полезных активных веществ и могут быть использованы в качестве функционально-технологического ингредиента.

С целью длительного сохранения качества пророщенных смесей проведена термомеханическая обработка – сушка, измельчение. Подобраны рациональные режимы термомеханической обработки пророщенных пшенично-овсяных смесей: температура сушки 50 °С, длительность сушки 7 ч до влажности не более 10 %, зазор между жерновами – 0,3 мм, крупность частиц цельносмолотого продукта не более 220 мкм, что соответствует температурному режиму сушки для семенного зерна и крупности муки второго сорта.

На основании полученных результатов проведенных исследований впервые разработана технология производства пророщенных пшенично-овсяных смесей, которая включает отдельные операции: очистка зерна от примесей и сортирование; совместные операции: мойка, обеззараживание, проращивание, сушка, измельчение, фасовка и упаковка. В сравнении технологией полизлаковых продуктов из пророщенного зерна пшеницы и овса голозерного, позволяет сократить технологический цикл на 34 %, что обеспечит снижение себестоимости продукции на их основе. Разработанная технология производства пророщенных пшенично-овсяных смесей апробирована на производственной линии Горецкого филиала ОАО «Булочно-кондитерская компания «Домочай» (Горки, Республика Беларусь), на экспериментальной линии ИП Румянцев Д. В. (Санкт-Петербург, Российская Федерация), на производственной линии НТЦ «Техностарт» (Могилев, Республика Беларусь), пророщенные пшенично-овсяные смеси внедрены в производство.

Разработаны и зарегистрированы технические условия «Продукты зерновые «BioMix»» (ТУ BY 700036606.115) и смесь зерновая «BioGrain» (ТУ BY 700036606.128). Получен патент на полезную модель № 1648 «Способ производства сухой зерновой смеси повышенной биологической ценности». Проведена оценка показателей качества и безопасности, которая подтверждает их соответствие требованиям, предъявляемым к продовольственному и косметическому сырью. Определен период хранения смесей, при котором регламентируемые показатели качества находятся в допустимых пределах – 12 месяцев в фольгированной упаковке.

На основании анализа отечественных и зарубежных источников информации о применении пророщенного зерна в промышленности выявлена необходимость практического использования полученных пророщенных пшенично-овсяных смесей не только при производстве пищевой, но и косметической продукции. Впервые разработаны рецептуры коктейля зернового «AquaGrain» (РЦ BY 700036606.280) и маски косметической «Zerno» (РЦ BY 700036606.235) на основе продукта зернового «BioMix», а также технические условия «Напиток шипучий растворимый сухой «LARI»» (ТУ BY 791156149.002) и рецептура маски косметической «BioMixGrain» (РЦ BY 700036606.279) на основе смеси зерновой «BioGrain». Проведены опытно-промышленные испытания по производству пищевой и косметической продукции в производственных условиях НТЦ «Техностарт», ООО «Свитджой» в г. Могилев (Республика Беларусь) и на экспериментальной линии ИП Румянцев в г. Санкт-Петербург (Российская Федерация). Проведена оценка показателей качества и безопасности пищевой и косметической продукции, подтверждающая их соответствие требованиям технических регламентов Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и 009/2011 «О безопасности парфюмерно-косметической продукции». Получены декларации о соответствии напитка шипучего растворимого сухого «LARI» (рег. номер ТС BY/112 11.01. ТР 021 008 05787 от 08.09.2020), маски косметической «BioMixGrain» (рег. номер N RU Д BY.НВ42.В.12418/20 от 16.11.2020), маски косметической «Zerno» (рег. номер ТС BY/112 11.01. ТР 009 008 01532 от 09.10.2015), требованиям технических регламентов Таможенного союза. Разработанная продукция введена в обращение на рынках Республики Беларусь и Российской Федерации. Получен патент на изобретение (BY 21666 С1 2018.02.28) «Сухая косметическая маска и способ ее производства».

На основании вышеизложенного доказана возможность использования пророщенных пшенично-овсяных смесей в качестве функционально-технологического ингредиента высокого качества в промышленности при научно-обоснованных технологических параметрах.

#### **Список использованных источников**

1. О Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года. [Электронный ресурс]: Постановление Совета Министров Республики Беларусь, 15.12.2017 г., № 962. – Режим доступа: <http://www.government.by/ru/solutions/3060>. – Дата доступа: 21.02.2024 г.
2. Aguilera, Y. Changes in nonnutritional factors and antioxidant activity during germination of nonconventional legumes / Y. Aguilera [et al] // J. Agric. Food Chem. – 2013. – Vol. 61. – P. 8120–8125.
3. Галдова, М.Н. Обоснование технологии проращивания пшеницы и овса голозерного в составе зерновой смеси для получения функционального ингредиента / М. Н. Галдова, Е.Н. Урбанчик // Вестник Белорусского государственного университета пищевых и химических технологий. – 2023. – № 1 (34). – С. 41–61.

## **КРИОГЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПШЕНИЧНО-ТРИТИКАЛЕВОГО ХЛЕБА**

**Быков А.В.**

**Научный руководитель - Лабутина Н.В., д.т.н., профессор  
ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ»  
г. Москва, Россия**

В настоящее время в Российской Федерации рынок потребления хлебобулочных изделий увеличивается как за счёт увеличения числа потребителей в связи с ростом населения, так и за счёт снижения стоимости изделий. Известно, что хлеб и другие хлебопекарные изделия относятся к скоропортящимся продуктам. В связи с этим возникает проблема доставки свежих хлебобулочных изделий в точки их продажи, удалённые от места производства продукции [1]. Помимо этого, в последнее время набирают популярность небольшие частные пекарни. Они бывают расположены не только в отдельных зданиях, а ещё и в помещениях крупных торговых сетей, предлагающих свежую выпечку под собственной маркой. Для удовлетворения спроса потребителей и оптимизации работы хлебопекарного производства вполне обосновано использовать криогенные технологии.

Все особенности применения криогенных технологий, их сильные и слабые стороны связаны именно с водой и её фазовыми переходами. Это важно учитывать, поскольку в технологии хлебопекарного производства вода является одним из важнейших компонентов. Она выполняет ряд различных функций: создаёт среду для микробиологических, химических и биохимических процессов, участвует в физических и коллоидных процессах, выступает в роли растворителя различных веществ и оказывает большое влияние на ход всех этапов производства хлеба, начиная с замеса теста и заканчивая выпечкой и хранением готовой продукции [2].

Ключевым негативным фактором, вызывающим снижение качества хлеба, приготовленного из замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности, является рост кристаллов льда. Это отрицательно влияет на структурные компоненты теста, а также ведёт к снижению активности и частичной гибели дрожжевых клеток. Это происходит по нескольким причинам, среди которых самой значительной является фазовый переход влаги в состояние льда. Кристаллы льда, выросшие внутри клеток своими острыми гранями, пронизывают жизненно важные клеточные структуры, тем самым вызывая необратимые изменения, ведущие к гибели клеток.

Кристаллы, образующиеся вне клеток дрожжей также пагубно воздействуют на них. Повышение осмотического давления, вызванное изменением концентрации веществ из-за замерзания свободной влаги, вызывает дегидратацию клеток, что также снижает их активность [3].

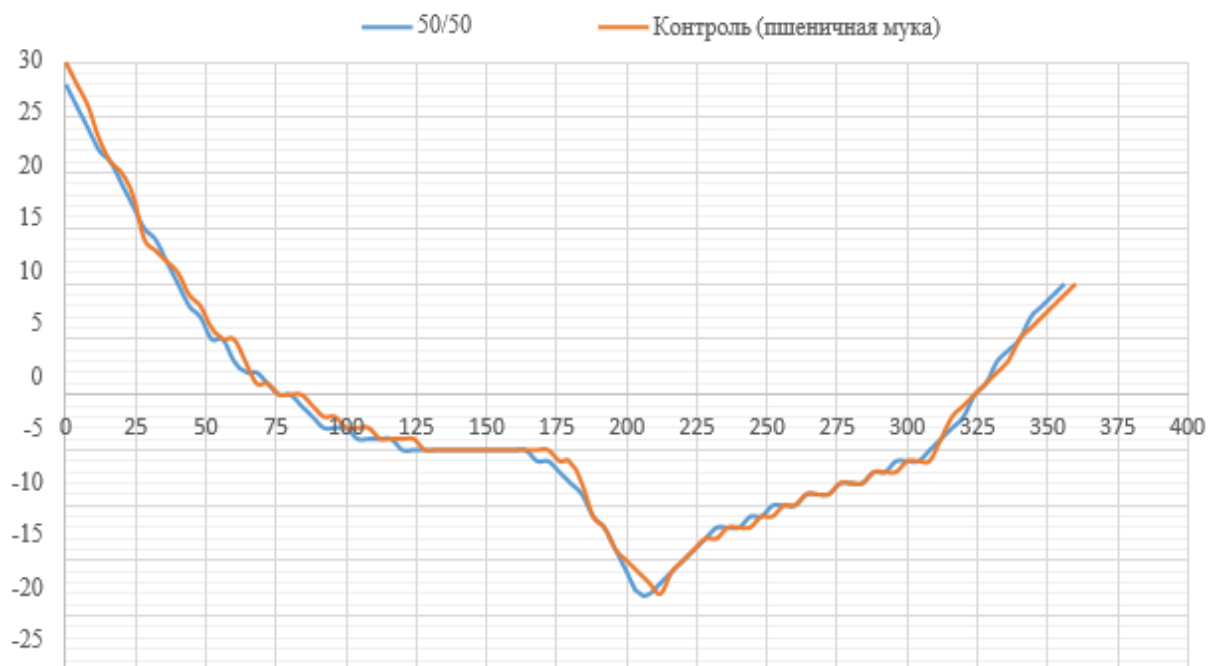
Для коррекции этого воздействия применяют криопротекторы, регулируют скорость замораживания и размораживания и используют сырьё определённого качества [1].

Изучали влияние соотношения пшеничной и тритикалевой муки на кинетику изменения температуры центра тестовой заготовки в процессе замораживания и размораживания.

Исследования, применявшиеся в работе, проводили в условиях лабораторий кафедры зерна, хлебопекарных и кондитерских технологий ФГБОУ ВО

«РОСБИОТЕХ» и Федерального исследовательского центра «Немчиновка» (ФИЦ «Немчиновка»).

Для приготовления замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности использовали пшенично-тритикалевую муку в соотношении 50:50. Контролем служили пробы хлеба из пшеничной муки первого сорта. Был выбран однофазный способ приготовления теста, при котором время брожения составляло 150 мин. Выпеченные полуфабрикаты замораживали при температуре  $-37 \div -40$  °С до в центре мякиша  $-18 \pm 0,5$  °С.



**Рисунок 1 - График замораживания и размораживания пшенично-тритикалевых полуфабрикатов высокой степени готовности**

Как видно на рисунке 1, в начале замораживания температура мякиша обоих образцов резко снижается. Это объясняется тем, что происходит интенсивная теплоотдача с поверхности полуфабрикатов и близлежащих слоёв мякиша. Также на рисунке видно, что в интервале с 75 по 90 минуты происходит льдообразование в периферийных слоях. Это заметно по небольшим ровным участкам, когда температура не изменяется в течение нескольких минут.

После резкого падения, темп снижения температуры постепенно замедляется, пока не наступает плато-фаза. В этот момент идёт процесс кристаллизации основного количества влаги в центральной области мякиша. Криоскопическая температура обоих образцов составила  $-5$  °С.

Как видно на рисунке, плато-фаза образца с содержанием пшеничной и тритикалевой муки в соотношении 50:50 сравнительно короче, чем плато- фаза контрольного образца из пшеничной муки. Это означает, что процесс льдообразования в образце 50:50 прошёл быстрее. Предположительно это могло возникнуть из-за особенностей химического состава тритикалевой муки, которая содержит больше гидроколлоидов полисахаридной природы, которые, как известно обладают хорошей водопоглотительной способностью и являются криопротекторами. Благодаря связыванию влаги, образуется меньше кристаллов льда, и они имеют меньшие размеры,

и соответственно они меньше повреждают близлежащие структуры (белковый каркас, крахмал). Повреждение структуры потенциально может способствовать более быстрому черствению хлеба при его хранении после допекания.

После окончания плато-фазы, а, следовательно, и процесса льдообразования, температура на обоих графиках резко падает до указанной отметки.

Размораживание проводили в естественных условиях при комнатной температуре до температуры 10°C в центре мякиша.

На рисунке видно, что сначала температура полуфабрикатов растёт незначительно с небольшими ровными участками, свидетельствующими о переходе влаги в жидкое состояние, а затем резко растёт за счёт теплообмена с окружающей средой.

Из описанных выше данных следует, что использование тритикалевой муки не только не увеличивает плато-фазу, в ходе которой кристаллами льда повреждаются структуры мякиша, но и напротив несколько снижает её продолжительность, что положительно влияет на качество хлеба после размораживания и допекания.

#### **Список использованных источников**

1. Лабутина, Н.В. Технология производства хлебобулочных изделий из замороженных полуфабрикатов [Текст]: монография / Н.В. Лабутина. - Смоленск: Универсум, 2004. – 236 с. – 300 экз.

2. Герасимова, Э.О. Криогенные технологии в хлебопечении/ Э.О. Герасимова, Н.В. Лабутина // Известия вузов. Пищевая технология. – 2019. – №1 (367). – С. 6–9.

3. Быков, А.В. Исследование процессов замораживания и размораживания при производстве хлеба из пшенично-тритикалевых полуфабрикатов высокой степени готовности: систематический обзор / Быков А.В., Дубенко Е.И., Буздаков Д.Р., Лабутина Н.В., Юдина Т.А., Суворов О.А. Хлебопродукты. 2023. № 6. С. 30-37.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИДРОЛИЗА МОЛОЧНОГО САХАРА В ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СЫРОВ С ЧЕДДЕРИЗАЦИЕЙ И ТЕРМОПЛАСТИФИКАЦИЕЙ СЫРНОЙ МАССЫ**

**Демьянец А.А.**

**Научный руководитель – Купцова О.И., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

На сегодняшний день в Республике Беларусь среди разнообразия молочной продукции особую нишу занимают сыры с чеддеризацией и термопластификацией сырной массы, например, «Моцарелла», которые пользуются высоким потребительским спросом, так как могут применяться в приготовлении различных кулинарных блюд, а также употребляться как самостоятельный продукт.

Технология сыров данной группы основывается на проведении при их производстве процессов чеддеризации и термомеханической обработки сырного пласта, в результате которых сырное тесто приобретает слоисто-волоконистую структуру. Сущность процесса чеддеризации заключается в глубокой деминерализации белков молока сырной массы под действием молочной и других органических кислот, продуцируемой микрофлорой бактериальных заквасок или вносимых в молочную смесь, в результате чего из фрагментов мицелл белка образуются новые белковые волокна за счет межмолекулярных связей. Классическая технология получения сыров типа «Моцарелла» предусматривает использование в качестве основной заквасочной микрофлоры термофильных молочнокислых микроорганизмов, так как наличие в их составе штаммов, обладающих высокой кислотообразующей активностью, способствует накоплению молочной кислоты в достаточном количестве для получения сыра с характерной волокнистой структурой [1].

Наиболее распространенной областью применения сыров с чеддеризацией и термопластификацией сырной массы является их запекание при приготовлении пицц, при котором наблюдается высокотемпературный нагрев сыра. Одним из важных технологических свойств сыров, используемых для запекания на пицце, является наличие минимальной тенденции к образованию точек карамелизации лактозы на поверхности блюда, что обусловлено наличием молочного сахара в сырах данной группы в значительном количестве. Как известно, при производстве сыров с чеддеризацией и термопластификацией сырной массы созревание не предусматривается, в результате чего процесс дальнейшего расщепления лактозы на составляющие моносахариды и другие вкусоароматические вещества не происходит (в случае производства сыра без применения заквасочной микрофлоры) или осуществляется достаточно медленно (с применением заквасочной микрофлоры), что, в свою очередь, может ухудшить технологические свойства сыра при его запекании. В связи с этим одним из путей улучшения способности сыра выдерживать высокотемпературный нагрев может явиться снижение массовой доли лактозы в сырах, применяемых для запекания на пиццах.

В современной молочной промышленности для снижения количества содержания лактозы используются два широких направления: применение фермента  $\beta$ -галактозидазы и баромембранные технологии. Использование фермента  $\beta$ -галактозидазы менее энергозатратно в сравнении с баромембранными процессами,

так как для снижения содержания молочного сахара в молоке не требуется приобретение дополнительного оборудования. Также проведение гидролиза молочного сахара с помощью фермента  $\beta$ -галактозидазы позволяет обогатить продукт моносахарами – глюкозой и галактозой, и придать ему функциональные свойства [2].

Целью работы явилось изучение возможности применения процесса гидролиза лактозы в технологии сыров с чеддеризацией и термопластификацией сырной массы для получения сыра с низкой тенденцией к образованию точек карамеллизации лактозы при запекании, а также расширение ассортимента молочных продуктов с пониженным содержанием молочного сахара.

Исследования были выполнены в лабораториях кафедры технологии молока и молочных продуктов Белорусского государственного университета пищевых и химических технологий. Выработку сыра осуществляли по промышленной технологии производства сыра «Моцарелла», которая была адаптирована к лабораторным условиям (рисунок 1).

В качестве контрольного образца использовали сыр «Моцарелла», выработанный по технологической схеме, представленной на рисунке 1. В качестве опытных образцов выступал сыр с применением гидролиза молочного сахара на разных стадиях технологического процесса.

Приёмка молока-сырья, охлаждение и промежуточное хранение молока ( $t = (4 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , не более 36 ч с учетом транспортировки)
Подогрев и нормализация молока в потоке ( $t = (65 \pm 5) ^\circ\text{C}$ )
Бактофугирование и дезодорация молока ( $65 \pm 2 ^\circ\text{C}$ ; 0,04-0,06 МПа)
Термизация молока ( $t = (70 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , $\tau = 20-30$ с)
Охлаждение ( $4 \pm 2) ^\circ\text{C}$ и промежуточное хранение (не более 24 ч)
Пастеризация молока ( $t = (74 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , $\tau = 20-30$ с)
Охлаждение до температуры свертывания ( $t = (38 \pm 2) ^\circ\text{C}$ )
Внесение компонентов (закваска)
Созревание молока при температуре свертывания ( $\tau = 30$ минут)
Внесение ферментного препарата, перемешивание
Свёртывание молока ( $t = (37 \pm 1) ^\circ\text{C}$ , $\tau = 25-30$ мин)
Разрезка сгустка, постановка сырного зерна ( $\tau = 10-15$ минут)
Второе нагревание ( $t = (39 \pm 1) ^\circ\text{C}$ ), вымешивание после второго нагревания ( $\tau = 35-45$ минут)
Формование сырного зерна в формы
Чеддеризация и самопрессование ( $t = (39 \pm 1) ^\circ\text{C}$ , $\text{pH} = 5,2 \div 5,3$ ед.)
Измельчение сырного пласта, нагрев до температуры пластификации, термопластификация ( $t = (65-80) ^\circ\text{C}$ )
Формование сырного теста в формы
Охлаждение и посолка в рассоле ( $t = (4-6) ^\circ\text{C}$ )
Упаковка в термоусадочную пленку
Доохлаждение ( $t = (4 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , $\tau =$ не более 24 ч, $\phi = 80-85\%$ )
Реализация

Рисунок 1 - Технологическая схема производства сыра «Моцарелла»



В качестве основной заквасочной микрофлоры для производства сыра использовали бактериальную закваску на основе термофильного стрептококка ST TH («Biotec», Италия) из расчета 20 U на 2000 кг смеси. В качестве молокосвертывающего ферментного препарата применяли фермент животного происхождения Clerichi 80/20 активностью 150 IMCU/мл. Гидролиз молочного сахара осуществляли с помощью фермента  $\beta$ -галактозидазы NolaFit 5500 (Chr.Hansen, Дания) активностью 5500 BLU/мл из расчета 400 мл на 1000 кг смеси. При проведении исследований использовали стандартизированные и общепринятые методы исследований.

Изучен процесс ферментативного гидролиза молочного сахара с применением фермента  $\beta$ -галактозидазы на разных стадиях технологического процесса и при разных способах чеддеризации сырного зерна:

- образец №1 - на стадии хранения нормализованной смеси при  $t_{\text{гидр}} = (4\pm 2)^\circ\text{C}$  и чеддеризация сырного зерна в пласте;

- образец №2 - на стадии созревания нормализованной смеси при  $t_{\text{гидр}} = (10\pm 2)^\circ\text{C}$  и чеддеризация сырного зерна в пласте;

- образец №3 - на стадии внесения компонентов для свертывания при  $t_{\text{гидр}} = (37\pm 1)^\circ\text{C}$  и чеддеризация сырного зерна в пласте;

- образец №4 - на стадии внесения компонентов для свертывания при  $t_{\text{гидр}} = (37\pm 1)^\circ\text{C}$  и чеддеризация сырного зерна под слоем сыворотки;

- образец №5 - на стадии процесса чеддеризации при  $t_{\text{гидр}} = (39\pm 1)^\circ\text{C}$  и чеддеризация сырного зерна под слоем сыворотки.

Температурные режимы проведения гидролиза лактозы в опытных образцах обусловлены соответствующими стадиями технологического процесса, на которых вносили фермент в нормализованную смесь или сырное зерно.

Таким образом, в результате исследований разработаны технологические режимы проведения процесса ферментативного гидролиза молочного сахара в нормализованной смеси или сырном зерне на различных стадиях технологического процесса в технологии сыров с чеддеризацией и термопластификацией сырной массы. Выявлено, что применение процесса гидролиза молочного сахара позволяет снизить количество лактозы в сыре на 40-90% от её исходного количества в нормализованной смеси. При этом стадия внесения фермента  $\beta$ -галактозидазы не оказывает существенного влияния на интенсивность молочнокислого процесса в сырном зерне при его чеддеризации. Вместе с тем продолжительность чеддеризации зависит от способа её проведения и увеличивается при ведении процесса под слоем сыворотки в 1,5-2 раза по сравнению с чеддеризацией в пласте. Установлено, что стадия внесения фермента  $\beta$ -галактозидазы влияет на способность сырного пласта к вытягиванию при термопластификации. При этом наилучшей способностью к термопластификации обладает сыр, где внесение фермента осуществлялось на стадии добавления компонентов для свертывания при температуре  $(37\pm 1)^\circ\text{C}$  с чеддеризацией сырного зерна под слоем сыворотки. Кроме того, проведение ферментативного гидролиза молочного сахара в нормализованной смеси для производства сыра «Моцарелла» позволяет повысить его способность выдерживать высокотемпературный нагрев со сниженной тенденцией к образованию точек карамеллизации лактозы при запекании сыра, что улучшает технологические свойства продукта при приготовлении пицц.

#### **Список использованных источников**

1. Шингарева, Т.И. Технология и оборудование для производства натурального сыра: учебник / Т.И. Шингарева, Р.И. Раманаускас, А.А. Майоров, О.Н. Мусина, Г.Е. Полищук. – Высшее образование: Лань, 2018. – 508 с.

2. Скотт, Р Производство сыра. Сырье, технология / Р. Скотт, Р.К. Робинсон. – Москва: Профессия, 2012. – 464 с.

## **КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ В ПИЩЕВОЙ ИНДУСТРИИ**

**Клейн Е.Э.**

**Научный руководитель – Никитин И.А., д.т.н., профессор  
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова  
г. Москва, Россия**

Технология компьютерного зрения, будучи мощным и перспективным инструментом автоматизации производственной деятельности, вызывает значительный интерес как у представителей научного сообщества, так и в предпринимательской среде. Многочисленные исследования последних десятилетий были направлены на идентификацию функциональных возможностей данной технологии в соответствии с нуждами предприятий различных отраслей, на повышение точности и воспроизводимости результатов машинной обработки изображений и на углубление степени самостоятельности интеллектуальных систем в принятии решений на основе данных, получаемых с использованием компьютерного зрения.

Пищевая индустрия также не выбивается из общей тенденции: ежегодно в десятках международных научных публикаций освещаются вопросы и проблемы внедрения компьютерного зрения в технологические процессы предприятий для повышения качества и безопасности продуктов питания и для снижения доли человеческого труда в производстве пищевой продукции. Указанные вопросы имеют важнейшее социально-экономическое значение, так как обеспечение населения высококачественным и вместе с тем доступным продовольствием является одной из приоритетных задач государства, а освобождение определённых категорий работников от пребывания во вредных производственных условиях (повышенные или пониженные температуры в цехах, высокая влажность, шум, монотонность операций по сортировке и фасовке и т.д.) означает улучшение этической составляющей деятельности предприятий пищевой отрасли.

Однако технология компьютерного зрения в её текущем состоянии пока что далека от совершенства и по-прежнему находится на этапе развития, вследствие чего нужно чётко понимать границы возможностей внедрения данной технологии в пищевых предприятиях. Целесообразной является автоматизация только тех участков технологического процесса, где компьютерное зрение демонстрирует большую точность и производительность в сравнении с человеком. В связи с этим в данной работе поставлена цель проанализировать степень соответствия уровня развития технологии компьютерного зрения нуждам пищевых предприятий.

В обобщённом и упрощённом виде основная задача системы компьютерного зрения на производстве состоит в получении изображений конкретного объекта или процесса, анализе этих изображений и последующем принятии решения в соответствии с заложенными алгоритмами. Реализация этой задачи достигается посредством обучения системы на базе данных из сотен и тысяч изображений целевого объекта, при этом чем сложнее состав объекта и чем больше вариативность его внешнего состояния – тем шире должна быть соответствующая база данных. Таким образом, по мере усложнения структуры производства, начиная от предприятий, специализирующихся на первичной обработке и переработке однородных видов пищевого сырья, и заканчивая цехами ресторанов с широким ассортиментом разнообразных по форме, размеру и компонентному составу блюд, в геометрической прогрессии растёт и

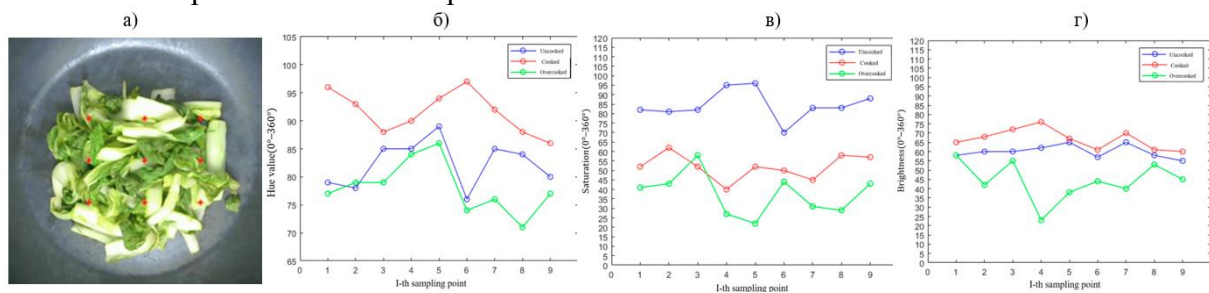
потребность в числе опорных изображений для обучения системы компьютерного зрения.

С точки зрения предприятий с узкой номенклатурой используемого сырья – картофелеперерабатывающих, зерноперерабатывающих, мясоперерабатывающих и им подобных заводов – рассматриваемая технология является весьма эффективным инструментом автоматизации, о чём свидетельствуют результаты многочисленных экспериментов как в лабораторных условиях, так и в условиях производственных помещений. Так, «умные» системы видеонаблюдения успешно справляются с распознаванием дефектов и признаков порчи плодов и овощей, идентифицируют показатели их зрелости, выявляют фальсификацию мясо-рыбных продуктов, классифицируют говядину по мраморности и могут выполнять любые другие задачи, если для их реализации достаточно количественного (основанного на классификации объектов по размеру, форме и пропорциям) и качественного (использующего данные о характеристиках объекта в цветовом пространстве) анализа изображений пищевого продукта в статичном состоянии [1]. Важнейшее место в производственном процессе узкоспециализированных предприятий занимают сортировка и калибровка пищевого сырья, что является достаточно трудоёмкой задачей с точки зрения выполнения работником-человеком, так как при переработке больших объёмов продукции способность человека классифицировать внешне очень похожие друг на друга объекты значительно снижается в течение рабочей смены. В свою очередь, система компьютерного зрения демонстрирует постоянный уровень производительности и классификационную точность выше 90%, что подтверждается, например, опытом внедрения данной технологии в британском картофелеперерабатывающем предприятии, где расположенная над конвейером камера фиксировала корнеплоды с различными дефектами (трещины, прорастание, наличие гнили и т.п.), после чего в случае необходимости активировался рычаг отбраковки. Использование «умной» системы позволило данному предприятию не только повысить качество продукции, но также отследить количественную динамику брака по отдельным причинам и выявить внутривыпускную причину возникновения дефектов [2].

В контексте пищевых предприятий с более сложными производственными процессами, предполагающими определённую кулинарную обработку пищевого сырья и полуфабрикатов, автоматизация с внедрением компьютерного зрения требует учёта таких параметров, как изменение цвета, формы и размера объектов при воздействии на них различных физических факторов в рамках технологических операций. Иными словами, «умная» камера видеонаблюдения должна понимать, что, приобретая после обжарки золотистую корочку и изменяясь в размере, контролируемый объект остаётся тем же пищевым продуктом, но с иной степенью готовности – отвечающей или не отвечающей требованиям технологической документации. На практике для реализации динамического компьютерного зрения в систему закладываются соответствующие коэффициенты, характеризующие происходящие с продуктом изменения. Например, коэффициент усадки показывает изменение количества всех точек изображения продукта по сравнению с изначальным состоянием при достижении продуктом определённой степени готовности. Этот показатель учитывается во многих экспериментах по реализации динамического компьютерного зрения, так как потери при тепловой обработке характерны для значительной части пищевых продуктов и внешне проявляются в качестве уменьшения площади видимой поверхности продукта и соответствующего уменьшения количества значимых пикселей в получаемом изображении. Как правило, сама по себе усадка не является достаточно информативным параметром, чтобы сделать вывод о текущем состоянии продукта, и её

учёт в процессе мониторинга кулинарной обработки необходим для повышения точности идентификации более значимых внешних признаков, например, текстурных или цветовых изменений продукции. Так, в процессе сушки грибов шиитаке в качестве важного признака снижения доли влаги в продукте выступает сморщивание поверхности грибной шляпки, поэтому в рамках эксперимента по автоматизированному контролю данного технологического процесса система компьютерного зрения наряду с коэффициентом усадки учитывала также коэффициент сморщивания – отношение площади поверхности гриба, покрытой характерными складками, ко всей видимой площади гриба (площади рассчитывались в пикселях) [3].

В случае анализа продуктов с более сложной формой и неровными краями высокая точность визуального контроля посредством компьютерного зрения может достигаться за счёт фиксирования изменений оттенка, яркости и насыщенности изображений в заранее выбранных точках-маркерах. На рисунке 1 представлена реализация указанного метода на примере процесса жарки китайской капусты: были выбраны 9 контрольных точек, для которых посредством компьютерного зрения определялись координаты в цветовом пространстве HSB, где H (Hue) – оттенок, S (Saturation) – насыщенность, B (Brightness) – яркость. Значение каждой из этих цветовых координат в отдельных точках-маркерах характеризует определённую степень готовности капусты, благодаря чему в процессе кулинарной обработки система компьютерного зрения может автономно отслеживать динамику перехода капустных листьев из сырого состояния в приготовленное.



жарки китайской капусты: а) выбор точек маркеров; б-г) соотнесение степени готовности капусты в отдельных точках-маркерах (отложены на оси X) и значений соответственно оттенка, насыщенности и яркости (отложены на оси Y), красный график – значения для оптимально приготовленного продукта, синий – для недожаренного продукта, зелёный – для пережаренного продукта [4].

**Рисунок 1 – Использование точек-маркеров для анализа изображений в процессе**

При наличии соответствующих алгоритмов, получаемые посредством компьютерного зрения данные автоматизированная система может самостоятельно интерпретировать и использовать для управления роботизированным устройством перемешивания. В рассматриваемом эксперименте с китайской капустой направление вектора движения роботизированной лопатки в двумерном пространстве задавалось как  $[(x_{max}-x_{min}), (y_{max}-y_{min})]$ , где  $x_{max}, y_{max}$  и  $x_{min}, y_{min}$  – координаты соответственно наиболее и наименее прожаренных точек капусты в данный момент времени (по параметру оттенка), при этом если оттенок какой-либо точки капусты свидетельствовал о подгорании данного участка продукта, направление вектора определялось как  $[(x_{min}-x_{over}), (y_{min}-y_{over})]$ , где  $x_{min}, y_{min}$  – координаты наименее прожаренной точки капусты,  $x_{over}, y_{over}$  – координаты пережаренной (подгоревшей) точки капусты [4]. Таким образом авторы эксперимента добились автоматизации относительно сложной технологической операции, в ходе которой продукт с неровными очертаниями контура подвергался тепловой обработке, сопровождавшейся изменением его размера и цветовых характеристик. Отсюда можно сделать вывод, что автоматизация технологических

операций посредством внедрения компьютерного зрения в предприятиях общественного питания является хоть и достаточно трудоёмким, но всё-таки реализуемым процессом. В первую очередь имеет смысл автоматизировать те производственные участки, где человек подвергается наибольшему негативному влиянию рабочей среды и где предполагается обработка не очень сложных по компонентному составу продуктов. Например, в фастфуд-предприятиях опасность для человека представляют фритюр и гриль – оборудование с повышенной теплоотдачей, работа на котором в течение длительного времени при отсутствии качественного теплоотведения может вызывать переутомление, головную боль, головокружение и обморок. При этом на указанном оборудовании осуществляется тепловая обработка достаточно простых с точки зрения внешнего вида кулинарных изделий – котлет, картофеля фри, наггетсов и т.п. Изменения цвета и усадка данной продукции стандартизированы внутренними документами пищевого предприятия, что облегчает учёт этих параметров при создании базы данных и алгоритмов для системы компьютерного зрения. При этом следует отметить, что автоматизированные операции переворачивания сами по себе также являются процессом, который необходимо контролировать, а значит системе потребуется база данных о соответствующих движениях поваров. Формирование такой базы данных можно осуществить посредством использования компьютерного зрения и технологии захвата движений, как это было реализовано, например, в рамках итальянского исследования процессов переворачивания мяса и овощей на гриле профессиональными поварами и обычными участниками [5]. Полученный в результате эксперимента набор визуальных данных содержал вид от первого лица на процесс переворачивания продуктов щипцами и лопаткой, вид сверху и вид сбоку, а также 3D-траектории движения кухонных инструментов и положение пищевых продуктов в 2D-пространстве на гриле. В дополнение к этому авторы собрали данные с датчиков силы для контроля сжатия щипцов и давления на лопатку при переворачивании продуктов. Всё вышеперечисленное является примером реализации одного из этапов автоматизации отдельной технологической операции предприятия питания и лишний раз подтверждает трудоёмкость и комплексность данного процесса.

В конечном итоге главное ограничение внедрения компьютерного зрения в пищевой индустрии – значительная трудоёмкость процесса создания соответствующих баз данных. Преодолеть данную проблему можно путём привлечения к сбору данных отдельных научно-исследовательских организаций или путём объединения усилий нескольких предприятий с целью создания базы общего пользования, при этом конечный результат напрямую будет зависеть от степени кооперации коммерческих компаний.

#### **Список использованных источников**

1. Kakani V., Nguyen V.H., et al. A critical review on computer vision and artificial intelligence in food industry // *Journal of Agriculture and Food Research*. – 2020. – Vol. 2.
2. Jagtap S., Bhatt C., Thik J. Monitoring Potato Waste in Food Manufacturing Using Image Processing and Internet of Things Approach // *Sustainability*. – 2019. – Vol. 11.
3. Li X., Liu Y., Gao Z., et al. Computer vision online measurement of shiitake mushroom (*Lentinus edodes*) surface wrinkling and shrinkage during hot air drying with humidity control // *Journal of Food Engineering*. – 2021. – Vol. 292.
4. Lin C-S, Pan Y-C, et al. A Study of Automatic Judgment of Food Color and Cooking Conditions with Artificial Intelligence Technology // *Processes*. – 2021. – Vol. 9(7).
5. Pereira D., De Pra Y., Tiberi, E. et al. Flipping food during grilling tasks, a dataset of utensils kinematics and dynamics, food pose and subject gaze // *Sci Data*. – 2022. – Vol. 9.

## **КОМБИНИРОВАНИЕ ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ РЖАНОЙ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ МУКИ С РАЗЛИЧНЫМИ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ**

**Азарёнок Н.Ю.**

**Научные руководители – Масанский С.Л. к.т.н., доцент,**

**Микулинич М.Л., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь**

Хлебобулочные изделия из ржаной хлебопекарной муки всегда присутствуют в рационе питания человека, а значит, являются важным объектом товароведной экспертизы и удобным предметом экспериментальных исследований [1].

Компонентный состав, ассортимент хлебобулочных изделий из ржаной муки далеко не совершенен и нуждается в комбинировании пищевого сырья с различными функционально-технологическими свойствами. Данный вопрос может быть решен за счет внедрения ресурсо- и энергосберегающих технологий (использование пароконвективной обработки) [2], интенсификации процессов производства изделий (использование пароконвективной обработки и экстрактов солодовых и полисолодовых) [3], расширение сырьевой базы отечественного производства (использование экстрактов солодовых и полисолодовых) [4]. Комбинирование пищевого сырья в рецептуре хлебобулочных изделий может обеспечить сбалансированную пищевую ценность, скорректированные потребительские свойства.

Научная задача – изучить варианты комбинирования пищевого сырья хлебобулочных изделий из ржаной хлебопекарной муки с различными функционально-технологическими свойствами (оценка качества муки, ее целевое использование, прогнозирование качества и потребительских свойств хлебобулочных изделий).

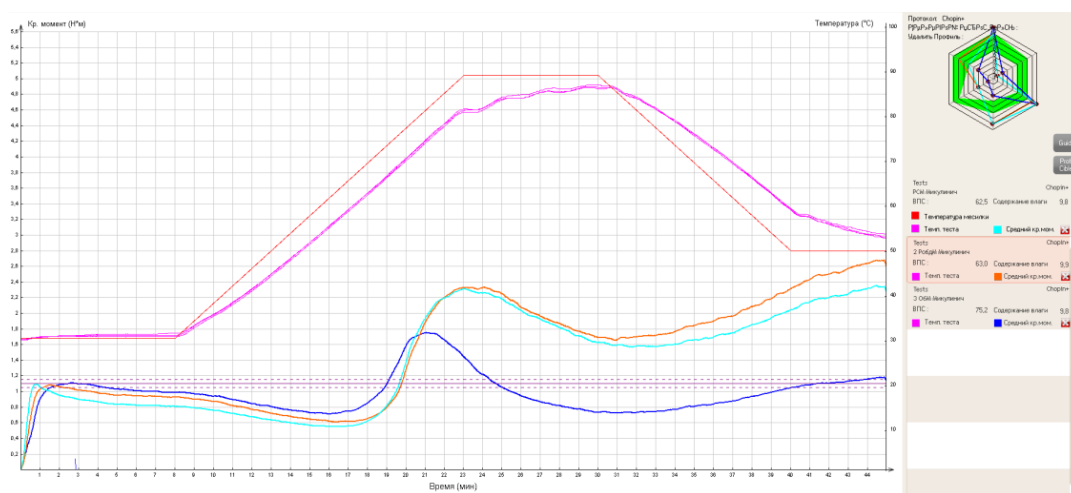
Предметом экспериментальных исследований являются образцы ржаной хлебопекарной сеяной, обдирной, обойной муки, смеси ржаной хлебопекарной муки с жидким полисолодовым экстрактом, полученного в лабораторных условиях на кафедре товароведения и организации торговли Белорусского государственного университета пищевых и химических технологий.

Ранее автором было изучено влияние количественного содержания экстракта солодового и полисолодового на качественные показатели хлебобулочных изделий [3]. Установлен оптимальный диапазон внесения экстракта для сохранения потребительских свойств хлебобулочных изделий из ржаной муки – 30 % – 40 % с высокими органолептическими и необходимыми физико-химическими показателями (пористость, влажность, кислотность мякиша). Содержание экстракта солодового в хлебобулочных изделиях составляло 30 % к массе муки. В качестве контроля использовали хлебобулочные изделия из ржаной хлебопекарной муки без экстракта. В рецептуру исследуемых образцов входила мука хлебопекарная ржаная, вода, дрожжи сухие хлебопекарные, соль поваренная, рафинированное дезодорированное вымороженное растительное масло, яйцо куриное.

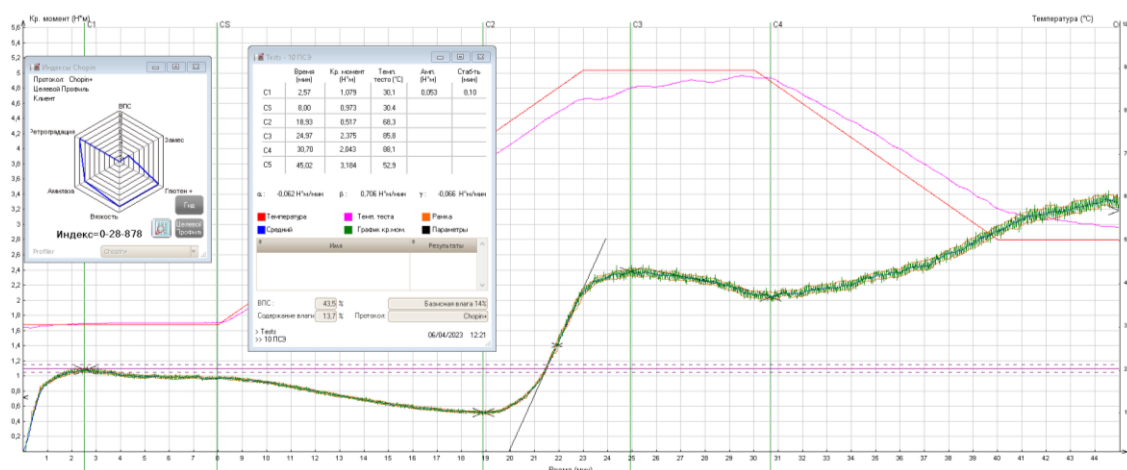
Технологический процесс приготовления включал замес, брожение, расстойку и выпечку в пароконвекционном аппарате АПК-0,85. Процесс брожения проводили в термостате воздушном ХТ-3/70.

С целью комплексного анализа качества муки по реологическим свойствам теста специалистами БГУТ на приборе Mixolab, ГОСТ ISO 17718-2015 проведены измерения способности различных составных веществ муки вступать в контакт с некоторыми растворителями (деионизованной водой, 5% раствором молочной кислоты – для измерения глютена, 5% раствором карбоната натрия – для измерения повреждения крахмала, 50% раствором сахарозы – для измерения пентозанов). С целью определения сбалансированности по содержанию пищевых и биологически активных веществ специалистами БГУТ совместно с сотрудниками ВНИИ пищевой биотехнологии – филиала ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (РФ) изучена полноценность аминокислотного состава образцов хлебобулочных изделий из ржаной муки с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии с помощью аминокислотного анализатора AZURA.

Результаты комплексного анализа качества муки по реологическим свойствам теста представлены на рисунке 1-2.



**Рисунок 1 – Комплексный анализ качества муки по реологическим свойствам теста из ржаной хлебопекарной муки без добавления жидкого полисолодового экстракта**



**Рисунок 2 – Комплексный анализ качества муки по реологическим свойствам теста из ржаной хлебопекарной муки с добавлением жидкого полисолодового экстракта**

Состояние углеводно-амилазного комплекса, газодерживающей и газообразующей способностям, на основе которых можно оптимизировать технологические параметры пароконвективной обработки хлебобулочных изделий из ржаной хлебопекарной муки, является главным в формировании хлебопекарных свойств в ржаной муке. При проведении исследований автор поэтапно убирает из рецептуры хлебобулочных изделий из ржаной хлебопекарной муки животные жиры (замена на растительные масла), снижает количество соли (1-3% к массе муки). Данные изменения рецептуры привели к снижению газодерживающей способности тестовых заготовок и ухудшению вкусоароматических свойств готовых изделий. Добавление жидкого полисолодового экстракта привело к восстановлению данных показателей тестовых заготовок и готовых изделий. Комбинирование пищевого сырья с различными функционально-технологическими свойствами позволило получить булочные изделия из ржаной хлебопекарной муки с широким диапазоном потребительских свойств, направленно влияющих на различные аспекты функциональной деятельности организма человека.

В результате проведенных исследований было выяснено, что применение экстрактов в хлебобулочных изделиях из ржаной хлебопекарной обойной муки позволяет получить продукцию с показателями аминокислотного сора по валину, изолейцину, лейцину, фенилаланину, лизину, треонину и трептофану; из ржаной хлебопекарной обдирной муки – по валину, изолейцину, лейцину, лизину, треонину и трептофану; из ржаной хлебопекарной сеяной муки – по лизину, триптофану больше 100 %. Уменьшение аминокислотного сора объясняется меньшим содержанием аминокислот, которые были расходованы на реакцию меланоидинообразования, что придает изделию солодовый аромат и корочку.

Таким образом, установлена динамика изменения реологических свойств теста из ржаной муки после замеса в зависимости от вида экстракта и от его амилολитических и протеолитических свойств. Установлен структурно-механический тип теста и мякиша хлебобулочных изделий из ржаной муки с и без добавления экстрактов, которые позволили отнести тесто из ржаной сеяной, обдирной и обойной муки без добавления экстракта к пластичным пищевым средам, а мякиш изделий из ржаной муки с добавлением экстракта – к упруго-пластичным. Установлено влияние внесения экстрактов на реологическое поведение теста из ржаной муки в процессе замеса, обусловленное их амилολитическими и протеолитическими свойствами.

#### **Список использованных источников**

1 Программа «Качество 2021-2025» [Электронный ресурс]. – 11 декабря 2020. – Режим доступа: <http://www.pravo.by>. – Дата доступа: 21.02.2024.

2 Азарёнок, Н.Ю., Ахралович Я.М. Разработка режимов тепловой обработки в пароконвектомате блюд и кулинарных изделий для школьного питания / Н.Ю. Азарёнок, Я.М. Ахралович // Молодежь в науке – 2011: рецензируемое приложение журнала «Весці НАН Беларусі», Минск, 2012. – С. 168-170.

3 Азарёнок, Н.Ю., Микулинич М.Л., Кирик И.М., Масанский С.Л. Влияние экстракта солодового на потребительские свойства булочных изделий из ржаной хлебопекарной муки в условиях пароконвективной обработки / Вестник БГУТ. – 2022. – № 1 (32). – С. 17–27.

4 Микулинич, М.Л., Абрамова И.М., Масанский С.Л., Азарёнок Н.Ю. Товароведно-технологические свойства солодовых и полисолодовых экстрактов (обзор) / Вестник МГУП. – 2021. – № 1(30). – С. 3–19.



## **НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА СУБЛИМИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

**Ильюхина Ю.В.**

**Научный руководитель – Тимакова Р.Т., д.т.н., доцент  
Уральский государственный экономический университет  
г. Екатеринбург, Российская Федерация**

Молоко и молочные продукты традиционно занимают важное место в рационе питания большинства россиян – до 22 % от всех пищевых позиций первой необходимости и относятся к социально значимым продуктам питания, отмечают [1, 2]. В промышленных масштабах при производстве сухих молочных консервов, в основном распылительным способом, в качестве сырья используется коровье молоко. Одним из крупнейших мировых производителей сухого обезжиренного и сухого цельного молока является Республика Беларусь, которое также поставляется на российский рынок. В тоже время в Российской Федерации за последние годы отмечается увеличение производства сухого молока более чем на одну треть с сезонным пиком производства в июле месяце.

В современных условиях к одному из приоритетных направлений при производстве пищевых продуктов функционального назначения можно отнести сублимационную сушку, позволяющую обеспечить стабильность пищевых систем и продление сроков годности. При этом наблюдаются разнонаправленные векторы развития рынка сублимированной продукции: с одной стороны – потребительский рынок сублимированной продукции как монопродукта (сухие молочные консервы, сливочно-растительный спред, рыбная продукция, плоды, ягоды и овощи [3-7], с другой стороны – потребительский рынок пищевой продукции, при производстве которой используется сублимированный сырьевой ингредиент для обогащения биологически активными веществами и нутриентами: при производстве жележных конфет [8], печенья [9], мягких сыров [10], в хлебопечении, что способствует повышению содержания витаминов, липидов и минеральных веществ [11], при производстве молочных коктейлей [12], десертов, напитков, творожных сырков, пищекопцентратов и др.

К основным направлениям в области производства сублимированных продуктов относятся использование новых видов нетрадиционного сырья и расширение ассортимента продуктов питания с функциональными свойствами [13].

Отличительными особенностями такой продукции являются удобство в хранении, меньшие объемы продукции и легкость в употреблении непосредственно потребителями или для дальнейшего использования в космическом питании, RW-питании, ресторанном бизнесе, специализированном питании для определенных категорий (военные, охотники, археологи, туристы и др.), диетического питания и для поставок в отдаленные регионы [14, 15].

Сублимационная (лиофильная) сушка обеспечивает структурную целостность и сохранение большинства исходных свойств сырья – форму, цвет, аромат, вкус, текстуру и сохраняемость пищевой и биологической ценности [16].

К основным мировым поставщикам сублимированной продукции (сублиматов) относятся США, Китай, Германия и Польша. В России производство сублиматов незначительно и составляет около 2500 т, из них 60 % – ягоды [14].

Кобылье молоко относится к ценному виду молока, приближенному по своей биологической ценности к женскому грудному молоку. Однако ограниченный ореол распространения молочного коневодства требует внедрения технологических новаций, в частности сублимационной сушки.

### Исследование

Вопросы соблюдения технологических параметров при переработке молочного сырья, отличающегося короткими сроками годности, наряду с первичными свойствами самого сырья в зависимости от породы, физиологических особенностей и возраста конематок, периода удоя, кормовой базы, условий содержания и др., в процессе сублимационной сушки, являются важнейшими факторами, влияющими на качество готового продукта [3].

В этих условиях важным моментом является первичное теоретическое исследование, проведение первичных инженерных расчетов для обоснования технологических параметров сушки кобыльего молока и практическая апробация, исходя из технических характеристик используемых сублиматоров.

Там, предлагается замораживание сырья при температуре - 45°C и сушка – при температуре +30°C под вакуумом 0,3 мБар [17]. На перспективность сублимационной сушки при подборе оптимальной температуры сублимации [18, 19] и продолжительности сушки [20] обращает внимание ряд авторов. Так, снижение температуры сублимации с -5 до -30°C приводит к увеличению времени сушки с 9 до 20 часов и соответственно к увеличению общего энергопотребления.

Расчетным способом установлено, что при температуре сублимации  $t_c = - 35^\circ\text{C}$  скорость сублимации кобыльего молока равна 0,037 кг/м<sup>2</sup> ч:

$$S = \beta \cdot (p_m - p_k). \quad (1)$$

Продолжительность сублимации составляет 35,7 ч:

$$\tau_c = \frac{(W_n - W_{кр}) \cdot h \cdot \rho_c}{100 \cdot \beta \cdot (p_m - p_k)}. \quad (2)$$

Продолжительность досушивания равна 1,8 ч:

$$\tau_c = \frac{2,3 \cdot \lg \frac{W_{кр}}{W_{кон}} \cdot R_c^{0,75}}{k \cdot t_k^{0,5} \cdot p_c^{0,2}}. \quad (3)$$

На основании проведенных расчетных исследований было установлено, что сублимационная сушка кобыльего молока при температуре сублимации - 35° С осуществляется в течение 38 ч с получением сухого кобыльего молока с содержанием влаги 3,2 %. Полученные результаты можно использовать в качестве ориентира для последующей апробации в производственных условиях [21].

В процессе производственного процесса сублимационной сушки в сублиматоре СБ2 опытным путем устанавливаются параметры сушки предварительно замороженного до -40°C кобыльего молока с контролем качества каждой партии молока [22].

Таким образом, исследование на товарном рынке показывает распространение сублимированной продукции из кобыльего молока, производимой в основном на предприятиях малого и среднего предпринимательства, не представленной на широком потребительском рынке и распространяемой через нишевые предприятия и

маркетплейсы. Ассортимент продукции в основном представлен сухим кобыльем молоком и кумысом. Маркетинговое продвижение сублимированной продукции осуществляется через направленность на здоровый образ жизни и потребительскую ценность самого продукта, определяемые:

- как сохранность пищевой ценности исходного свежего продукта;
- удобством потребления сублиматов в отличие от несублимированной аналогичной продукции, которая ограничена сезонностью производства, зоной распространения свежего продукта, сроками годности и особыми условиями хранения. В настоящее время продуктовая ниша сублиматов отличается своей перспективностью.

#### **Список использованных источников**

1. Жилинкова К.Б. Проблемы фальсификации молочной продукции и их влияние на рынок молока и состояние молочной отрасли / К.Б. Жилинкова // Экономика. Информатика. – 2021. – № 48(4). – С.697–706. DOI: 10.52575/2687-0932-2021-48-4-697-706.
2. Котаев А.В. Современное состояние и условия устойчивого развития сферы молочного скотоводства в России / А.В. Котарев, А.О. Котарева, И.Н. Василенко, Д.В. Шайкин // Аграрный вестник Урала. – 2022. – № S13. Спецвыпуск «Экономика». – С. 31–41. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-228-13-31-41.
3. Тимакова Р.Т. Сублимационная сушка кобыльего молока / Р.Т. Тимакова, Ю.В. Ильюхина, В.Г. Старцев // Молочная промышленность. – 2022. – № 12. – С.42-44. DOI: [10.31515/1019-8946-2022-12-42-44](https://doi.org/10.31515/1019-8946-2022-12-42-44).
4. Ивкова И.А. Разработка сухого продукта повышенной пищевой ценности и хранимоспособности на молочной основе / И.А. Ивкова, А.А. Екимова // Переработка молока. – 2023. – № 12 (290). – С. 58-59. DOI:10.33465/2222-5455-2023-12-58-59.
5. Темирова И.Ж. Исследование влияния сублимационной сушки на органолептические показатели и содержание витамина С в ягодах малины / И.Ж. Темирова, Г.Х. Оспанкулова // Вестник Алматинского технологического университета. – 2023. – № 3. – С. 57-62. DOI: 10.48184/2304-568X-2023-3-57-62.
6. Патент № RU 2776762 С1, Российская Федерация. МПК F26B 5/06. Способ сублимационной сушки манго / Д.Е Федоров (RU), В.А. Ермолаев (RU) // заявитель и правообладатель ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия»; заявка № 2022101212 от 20.01.2022, опубл. 26.07.2022, бюл. 21.
7. Патент № RU 2810600 С1, Российская Федерация. МПК A23L 17/00. Способ получения сублимированных кнелей из минтая / И.Э. Бражная (RU), О.Е. Скрипова (RU) // ФГБОУ ВО «Мурманский арктический университет»; заявка № 2023122520 от 29.08.2023, опубл. 27.12.2023, бюл. 36.
8. Патент № RU 2811131 С1, Российская Федерация. МПК A23G 3/34. Желейная конфета / А.Л. Ураков (RU), Н.А. Уракова (RU), П.Д. Шабанов (RU), А.П. Решетников (RU), Я.А. Решетников (RU), З.В. Шубина (RU), А.П. Столяренко (RU), С.Г. Атеян (RU) // заявитель и правообладатель А.Л. Ураков; заявка № 2023106054 от 14.03.2023, опубл. 11.01.2024, бюл. 2.
9. Патент № RU 2775492 С1, Российская Федерация. МПК A21D 2/36, A21D 8/02. Способ производства печенья повышенной пищевой ценности / М.Е. Ткешелашвили (RU), Г.А. Бобожонова (RU) // заявитель и правообладатель ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»; заявка № 2021115178 от 27.05.2021, опубл. 01.07.2022, бюл. 19.
10. Тимакова Р.Т. Формирование потребительского качества мягких сыров функциональной направленности с добавлением кобыльего молока и спирулины /

Р.Т.Тимакова, Ю.В. Ильюхина // Вестник Белорусского государственного университета пищевых и химических технологий. – 2023. – № 1(34). – С. 19–28.

11. Алексеева С.С. Применение порошка из сублимированной облепихи в рецептуре хлебобулочных изделий / С.С. Алексеева, С.В. Соломаха, Н.Л. Науменко // Вестник КГТУ. – 2021. – №. 56. – С. 6-18 DOI: 10.17217/2079-0333-2021-56-6-18.

12. Симоненкова А.П. Применение растительных порошков сублимационной сушки для обогащения молочных коктейлей эссенциальными микронутриентами / А.П. Симоненкова, Е.Н. Демина, Д.А. Багрова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2021. – № 6(71). – С. 32-38. DOI: 10.33979/2219-8466-2021-71-6-32-38.

13. Васюкова А.Т. Показатели качества экстрактов и сублиматов в виде порошков, полученных при безотходной технологии переработки овощей и фруктов / А.Т. Васюкова, Е.М. Мазуркевич, Р.А. Эдварс, М.В. Васюков, М. Талби // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2023. – Т. 11, № 4. – С. 44-54. DOI: 10.14529/food230405.

14. Тимакова Р.Т. Формирование рынка сублимированной ягодной продукции / Р.Т. Тимакова, Ю.В. Ильюхина // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: сборник статей VI Международной научно-практической конференции. Минск, 30–31 марта 2023 г. / под общ. ред.: В. Я. Груданова. – Минск: БГАТУ, 2023. – С. 45-47.

15. Piotrowski D. Influence of drying methods on the structure, mechanical and sensory properties of strawberries / D. Piotrowski, E. Kostyra, P. Grzegory, E. Janiszewska-Turak, // European Food Research and Technology. – 2021. – Vol. 247. –P.1859-1867. DOI: 10.1007/s00217-021-03682-5.

16. Захарова И.И. Возможность применения лиофилизированных продуктов в индустрии питания / И.И. Захарова, Р.Ф. Крылова, Е.В. Климина // Столыпинский вестник. – 2021. – Т.3, № 1. – С. 14.

17. Аймаков О.А. [Производство порошкового кобыльего молока](#) / О.А. Аймаков, А.К. Данияров // [Наука и мир](#). – 2020. – № 2-1 (78). – С. 27-28.

18. Aghilinategh N. Real-time color change monitoring of apple slices using image processing during intermittent microwave convective drying / N. Aghilinategh, S. Rafiee, S. Hosseinpour, M. Omid, S.S. Mohtasebi // Food Science and Technology International. – 2016. – Vol. 22(7). – P. 634– 646.

19. Абдуллаев М.М. Температурный режим вакуумной сушки / М.М. Абдуллаев, Й.М. Музаффар угли // Universum: технические науки. – 2022. – № 6-8 (99).– С.4-7.

20. Khiari R. Raisin processing: physicochemical, nutritional and microbiological quality characteristics as affected by drying process / R. Khiari, H. Zemni, D. Mihoubi // Food Reviews International. – 2019. – Vol. 35(3). – P. 246–298.

21. Тимакова Р.Т. Теоретический расчет сублимационной сушки кобыльего молока / Р.Т. Тимакова, С.В. Шихалев, Ю.В. Ильюхина // Промышленность и сельское хозяйство. – 2023. – № 10(63). – С. 45-50.

22. Патент № RU 2811463 C1, Российская Федерация. МПК A23C 9/00. Способ производства сухого кобыльего молока / Р.Т. Тимакова (RU), В.Г. Старцев (RU), Ю.В. Ильюхина (RU), Р.И. Ермолаев (RU) // ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», ИП. К(Ф)Х Старцев В.Г.; заявка № 2022133034 от 15.12.2022, опубл. 12.01.2024, бюл. 2.

УДК 663.531

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ДИСТИЛЛЯТА  
ИЗ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ**

**Новикова В.А., Ивчина Ю.В.**

**Научный руководитель – Цед Е.А., д.т.н., профессор  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Получение дистиллятов из молочной сыворотки – это один из перспективных способов переработки основного отхода молочных производств, где сыворотка образуется в больших количествах [1]. На сегодняшний день в нашей стране для производства дистиллятов используют крахмалсодержащее или сахаросодержащее сырье [2].

Возможность получения дистиллята из молочной сыворотки частично решила бы проблему поиска альтернативного сырья при производстве алкогольных напитков, снизила производственную нагрузку на ценное пищевое сырье, а также уменьшила вред, наносимый окружающей среде при утилизации молочной сыворотки. Молочная сыворотка является хорошей питательной средой для микроорганизмов, так как содержит большое количество питательных веществ [1].

Объектом исследования служила молочная сыворотка пастеризованная. При подготовке молочной сыворотки к сбраживанию сначала проводили термическую обработку молочного суслу при температуре 90-100 °С с последующей фильтрацией, в молочную сыворотку, содержащую 4,5-5,0% лактозы, вносили дополнительное сырье, содержащее углеводы – сахарный сироп, с доведением концентрации сбраживаемых углеводов до 20±2%.

В результате проведенных экспериментальных исследований были получены новые научные данные о возможности применения отхода молочного производства – молочной сыворотки пастеризованной – в бродильных технологиях. Установлено, что молочная сыворотка характеризуется достаточным технологическим потенциалом в отношении использования её в качестве питательной среды для развития дрожжевых клеток. Показано, что требуемые показатели качества сброженного суслу на основе молочной сыворотки достигаются на 7 сутки брожения при температуре 25-30 °С.

Проведены исследования по определению влияния способов обработки суслу, полученного на основе молочной сыворотки. Установлено, что предварительная термическая обработка молочного суслу при температуре 90-100 °С с последующей фильтрацией, обеспечивающая удаление избыточных белков и микроорганизмов, оказывает наиболее эффективное влияние на последующие процессы сбраживания.

Кроме того, дистиллят, полученный из молочной сыворотки, отличается по органолептическим показателям от дистиллята, полученного из крахмалсодержащего или сахаросодержащего сырья. Это может придать напитку уникальный вкус и аромат, который не будет иметь аналогов среди других алкогольных напитков.

**Список использованных источников**

1. Евдокимов И.А. Современное состояние и перспективы переработки молочной сыворотки // Молочная промышленность. 2006. № 2. С. 34-36.
2. Яровенко В.Л., Устинников Б.А., Богданов Ю.П., Громов С.И. Справочник по производству спирта. Сырье технология и технохимконтроль // Легкая промышленность. 1981. – 336 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЕДОВЫХ ФРУКТОВЫХ ВИН

**Левченко В.А., Ивчина Ю.В.**

**Научный руководитель – Волкова С.В., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Производство медовых вин — сравнительно молодая отрасль во фруктовом виноделии. Технология производства медовых вин обеспечивает сохранность ценных качеств природных компонентов сырья и его органолептических достоинств. Обязательными компонентами медового суслу являются цветочная пыльца, шишки хмеля, пряности, коренья, ягоды [1].

Для получения медового вина использовали сок ягоды черной смородины прямого отжима и диффузионный сок. Диффузионный сок готовили следующим образом: выжимки ягод заливали подготовленной водой в соотношении 1:1, нагревали до температуры 40 °С, перемешивали, охлаждали до комнатной температуры и фильтровали. Затем сок прямого отжима и диффузионный смешивали и определяли физико-химические показатели в соответствии с методами исследований, общепринятыми в виноделии. Результаты представлены в таблицах 1-2.

Таблица 1 – Физико – химические показатели сока ягод черной смородины

Наименование показателя	Значение
Сухие вещества, %	7,50
Редуцирующие сахара, г/100 см <sup>3</sup>	2,50
Титруемая кислотность, г/дм <sup>3</sup> , в пересчете на лимонную кислоту	22,4

Таблица 2 – Физико – химические показатели меда натурального

Наименование показателя	Значение
Сухие вещества, %	79,80
Редуцирующие сахара, г/100 см <sup>3</sup>	64,15

Таким образом, выбранное сырье по основным показателям качества подходит для производства фруктовых вин на меду.

### Список использованных источников

1 Медовое вино [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1030811/>. — Дата доступа: 02.02.2024.

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАТУРАЛЬНЫХ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

**Ивчина Ю.В., Новикова В.А**

**Научный руководитель – Волкова С.В., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

К безалкогольным относят напитки различной природы, состава, технологии приготовления, которые объединяют по основному назначению – утолять жажду и оказывать тонизирующее действие. К безалкогольным напиткам относят напитки брожения, такие как квас, медовые напитки.

Напитки брожения являются одной из наиболее перспективных групп с точки зрения лечебно-профилактического влияния на организм человека. Их активное оздоровительное действие обусловлено наличием биологически активных веществ, внесенных с натуральным растительным сырьем или образованных в процессе жизнедеятельности культур микроорганизмов, а также присутствием в готовых напитках этих микроорганизмов. К группе напитков брожения относятся медовые напитки [1].

Мед обладает антибактериальными свойствами, повышает защитные силы организма, замедляет процессы старения, используется как ценный поливитаминный, диетический продукт, облегчает усвоение питательных веществ.

Исходя из анализа рынка Беларуси, результатов анкетирования, актуальности производства слабоалкогольной и безалкогольной продукции и их пищевой и биологической ценности, целью данной научно-исследовательской работы являлось получение безалкогольного нового медового напитка, и определение наиболее подходящего для него сбраживающего материала, который позволил бы придать ему более гармоничный вкус и аромат.

В результате проведенных исследований были изучены физико-химические показатели сырья: яблок, мяты, пшеницы, расторопши и шиповника; исследованы процессы при настаивании растительного сырья различными экстрагентами и определены основные показатели качества настоев. Исследованы биохимические и микробиологические процессы, протекающие при сбраживании медового сусла различными сбраживающими компонентами.

На основании проведенных экспериментальных исследований и органолептического анализа были разработаны рецептуры и технология производства новых напитков брожения «Медовик», «Солнечный» и «Янтарный» с использованием настоев из растительного сырья и различных сбраживающих материалов.

### **Список использованных источников**

1. Хидашели Ш., Папунидзе И.Р. Лечебные растения Грузии.–Батуми, 1985.

## ПРИМЕНЕНИЕ РЖАНЫХ СОЛОДОВ В ПИВОВАРЕНИИ

**Важневичуе А.А.**

**Научный руководитель – Назарова Ю.С., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,  
г. Могилев, Республика Беларусь**

На данный момент пивоваренное производство занимает важное место в перерабатывающей отрасли Республики Беларусь и является одним из эффективных и привлекательных секторов экономики.

Пиво один из наиболее популярных напитков и пивоваренные компании выпускают достаточно широкий его ассортимент. Однако, в отрасли до сих пор не решена проблема с собственным качественным сырьем, в частности, пивоваренным ячменем. Переработка непивоваренных ячменей с высоким содержанием белка (выше 12%) и низким содержанием крахмала и экстрактивностью с экономической точки зрения невыгодна, а с точки зрения качества нежелательна.

Сейчас активно перерабатывают ячмень, пшеницу, рожь, тритикале, амарант, сорго, гречиху, а также получаемый из данных зерновых культур солод. Среди перечисленных альтернативных культур следует отметить ржаной солод, как наиболее перспективный вид зернового сырья для пивоварения.

В связи с этим на начальном этапе исследований проводили изучение физико-химических показателей ржаных солодов, районированных в Республике Беларусь (таблица 1).

Таблица 1 – Физико-химические показатели ржаных солодов

Показатель	Ржаной ферментированный солод	Ржаной неферментированный солод
Массовая доля влаги, %	3,9	3,8
Массовая доля экстракта в сухом веществе солода, %		
- при холодном экстрагировании	49,9	-
- при горячем экстрагировании	-	80,5
Кислотность, см <sup>3</sup> 1 моль/дм <sup>3</sup> раствора NaOH на 100 г СВ солода		
- при холодном экстрагировании	33,3	-
- при горячем экстрагировании	-	15,3
Цвет, см <sup>3</sup> раствора йода 1 моль/дм <sup>3</sup> на 100 г СВ солода		
- при холодном экстрагировании	19,2	-
- при горячем экстрагировании	-	3,2

Проанализировав данные таблицы 1, было установлено, что ржаные солода, имеют хорошие качественные показатели и могут быть использованы в качестве частичной замены ячменного пивоваренного солода при получении темных сортов пива.



## ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЖИ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ

**Прасюк Н.В.**

**Научный руководитель – Назарова Ю.С., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,  
г. Могилев, Республика Беларусь**

На данный момент рожь – важнейшая зерновая культура, возделываемая преимущественно в регионах северного полушария. Данная культура не только хорошо растет в песчаной или торфяной почве, но также способна выдерживать низкие температуры, в отличие от других зерновых.

Беларусь занимает 4 место среди стран-лидеров по производству ржи. Общие площади посевов ржи в 2022 году составляют 343 тыс. га (что на 4,7 % меньше, чем в 2021 году), валовой сбор – 750 тыс. т (что на 11,2 % меньше, чем в 2021 году) при средней урожайности 21,9 ц/га [1].

В Государственный реестр сортов Республики Беларусь на 2023 г. включен 41 сорт озимой ржи, из них  $\frac{3}{4}$  сортов – селекции РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», которые имеют достаточно высокий уровень потенциальной продуктивности [2].

В связи с этим на начальном этапе исследований проводили изучение физико-химических показателей различных сортов ржи, с целью установления их пригодности для получения ржаного ферментированного солода (таблица 1).

Таблица 1 – Физико-химические показатели ржи

Показатель	Сорт ржи				
	Серафино	Вердена	Спадчына	Голубка	Пралеска
Массовая доля влаги, %	6,45	4,26	7,45	13,0	13,0
Натура, г/дм <sup>3</sup>	738	740	729	700	753
Кислотность, град	2,00	3,00	2,40	2,76	2,40
Пленчатость, %	0,23	0,22	0,23	0,24	0,23
Жизнеспособность, %	96,00	98,00	93,00	96,00	96,00

Проанализировав данные таблицы 1, было установлено, что четыре сорта ржи, имеют хорошие качественные показатели и могут быть использованы при производстве ржаного ферментированного солода. Сорт ржи «Спадчына», за счет низкой жизнеспособности был исключен из дальнейших исследований.

### Список использованных источников

1. FAOSTAT. CROPS // Food and Agriculture Organization of the United Nations [Электронный ресурс]. <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL/visualize> – Дата доступа: 18.02.2024.

2. Государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений. – Минск: Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, 2023 – 300 с.

## **РОМАШКА АПТЕЧНАЯ – ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ НОВОЙ ФРУКТОВОЙ СОКОВОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ**

**Чегаева В.А.**

**Научный руководитель – Козина Т.М., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь**

В последние годы в Республике Беларусь реализовываются ряд мер по расширению производства продукции для детского питания, в частности, многокомпонентной соковой продукции, состав которой соответствует специфике метаболизма детского организма, способствует повышению пищевой и биологической ценности. Немаловажное значение в питании детей имеют различные вкусовые и биологически активные вещества, которые содержатся не только во фруктах, но и в дополнительных натуральных компонентах, улучшающих вкус пищи, способствующих лучшему её усвоению. С этой целью можно ввести в качестве дополнительного натурального компонента экстракт или настой аптечной ромашки.

Ромашка аптечная представляет собой однолетнее травянистое растение со специфическим запахом, лекарственным действием которой обладают соцветия. Известно, что препараты из ромашки аптечной оказывают антисептическое, противовоспалительное, спазмолитическое, седативное и некоторое обезболивающее действие. Настой ромашки снимает спазмы кишечника, уменьшает процессы брожения, стимулирует секрецию пищеварительных желез, оказывает желчегонное действие.

Из литературных источников установлено также, что ромашка аптечная, кроме противовоспалительных веществ, содержит необходимые человеческому организму микро и макроэлементы, такие, как: магний, кальций, калий, железо, медь, селен, цинк, йод, хром, никель, бор, барий, ванадий и другие.

В лабораторных условиях проводили настаивание и экстрагирование ромашки аптечной по установленным гидромодулям. В качестве экстрагента была выбрана вода. Полноту перехода экстрактивных веществ в экстрагент оценивали по содержанию растворимых сухих веществ в экстрагенте. Ромашку аптечную сушенную предварительно измельчали на мельнице до диаметра частиц 0,1 мм с целью обеспечения лучшего выхода экстрактивных веществ. Далее, с целью получения настоя, подготовленное пряно-ароматическое сырье заливали водой, нагретой до температуры 100 °С, и настаивали при различных гидромодулях, без поддержания температуры. Процесс настаивания заканчивали при постоянном содержании растворимых сухих веществ в настое. Аналогично по выбранным гидромодулям проводили экстрагирование, при этом подготовленное сырье заливалось водой с температурой 80 °С, которая поддерживалась на протяжении всего процесса экстрагирования.

Было исследовано влияние гидромодуля на выход экстрактивных веществ в процессе настаивания и экстрагирования растительного сырья при продолжительности настаивания, установлены оптимальные параметры процессов, определены основные физико-химические и органолептические показатели. В результате работы, при помощи экспертной оценки, были выбран настой, полученный при гидромодуле 1:25, имеющий высокие оценки по органолептическим показателям, который может быть использован в дальнейшем для разработки технологии и рецептур новой фруктовой сокосодержащей продукции для детского питания.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРУШИ И КРАСНОЙ СМОРОДИНЫ ДЛЯ КОНСЕРВИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ**

**Парамеев В.А.**

**Научные руководители – Развязная И.Б., старший преподаватель,**

**Козина Т.М., старший преподаватель**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Консервированные продукты для детского питания предназначены для удовлетворения потребностей детского организма в питании на разных этапах его развития. Роль этой группы продуктов для детского организма значительна: позволяет ежедневно разнообразить рацион питания ребенка, служит источником энергии, необходимой для восполнения всех энергетических затрат в процессе жизнедеятельности, а также получать сбалансированные по химическому составу продукты. Особое место занимают продукты питания детей раннего возраста.

Стоит также сказать, что за последние десятилетия отечественное производство продуктов детского питания растет под стимулирующим и координирующим воздействием государства. Значительно ужесточены государственные стандарты на продукцию для питания детей раннего возраста, гармонизирующие применяемую в республике терминологию с международной практикой. Особое значение имеет создание собственной специализированной сырьевой базы. Применение новых требований позволило отечественным предприятиям расширить рынки сбыта своей продукции.

Целью проведенной работы являлось создание рецептур и технологии новых пюреобразных консервов для детского питания на основе груши и красной смородины.

Из литературных источников известно, что в груше и красной смородине содержится практически весь перечень витаминов. Входящие в состав груши и красной смородины вещества способствуют укреплению иммунной системы организма, обладают положительным влиянием на сердце, центральную нервную систему. Красная смородина богата глюкозой и фруктозой, не содержит сахарозы, что очень важно при производстве детских продуктов. Использование их в производстве детского питания является целесообразным и обоснованным.

Нами были разработаны рецептуры пюреобразных консервов с использованием грушевого пюре и пюре из красной смородины. Пюре получали по традиционной технологии с использованием бланширования паром. При этом, подбирая режимы, старались получить максимальный выход и сохранить питательную ценность исходного сырья. Полученные образцы пюре смешивали в различных соотношениях, а далее на основании дегустационной оценки были отобраны образцы, получившие максимальное количество баллов от дегустаторов. Пюре содержит 13 % растворимых сухих веществ, общих сахаров 9,6 %, титруемая кислотность составляет 0,68 % и фенольных соединений 121 мг/100 г.

Таким образом, разработанный образец новых видов консервов «Пюре из груши и красной смородины для детского питания» полностью соответствовал требованиям СТБ 2052-2010.

## **ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРАКТОВ И НАСТОЕВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФРУКТОВОЙ СОКОВОЙ ПРОДУКЦИИ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**Корж П.В.**

**Научный руководитель – Козина Т.М., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь**

В Республике Беларусь достаточно широкий ассортимент производителей фруктовых нектаров для детского питания, под такими торговыми брендами, как «Vambolina» «БелЛакт», «Сочный», «Непоседа», «Маленькое счастье», «Топтыжка» и другие, но, вместе с тем, практически отсутствует соковая продукция с использованием экстрактов и настоев, которые могут придавать функциональность.

Травяные настои и экстракты могут быть важной составляющей в питании детского растущего организма. Это связано и с возрастным дискомфортом, таким как колики. Ребенку рекомендуется давать средства на основе солодки, астрагала, экстракта эхинацеи пурпурной, ромашки и других. Для укрепления иммунитета в качестве действенных растений используют также: шиповник, женьшень, крапиву, алоэ, которые, при регулярном приеме, способствуют профилактике респираторных заболеваний, поддерживают работу иммунной системы, защищают организм от инфекций.

И в тоже время, в соответствии с ТР ТС 021, при производстве пищевой продукции для детского питания для детей раннего возраста не допускается использование пряностей, за исключением укропа, тмина, сельдерея, петрушки, лаврового листа, ванили, корицы, гвоздики, базилика, орегано, сладкого, белого и душистого перца, кориандра, а также чеснока, лука, содержание которых устанавливается изготовителем, а также жгучие специи, такие как: горчица, хрен, перец. Добавление ароматизаторов, подкрашивающих экстрактов и красителей в соковую продукцию из фруктов для детей раннего возраста не допускается.

В результате изучения источников литературы, выявлено, что на предприятиях жидкие экстракты могут получать различными методами: ремацерация в разных модификациях, перколяция, реперколяция, противоточное экстрагирование, а также путем растворения сухих или густых экстрактов.

Из теоретического анализа следует, что механизмы экстрагирования и настаивания охватывают, как правило, следующие стадии: проникновение экстрагента в поры твердого материала; растворение целевых компонентов; перенос экстрагируемого вещества из глубины твердой частицы к поверхности раздела фаз; перенос вещества от поверхности раздела фаз в глубь экстрагента с помощью конвективной диффузии.

Из литературных источников установлено, что большая часть биологически активных компонентов, извлеченных из растительного сырья, обладает высокой физиологической активностью. Поэтому использование растительных экстрактов и настоев в производстве фруктовой соковой продукции для детского питания является актуальным.

### **Нормативные ссылки**

1 ТР ТС 021/2011 Технический регламент «О безопасности пищевой продукции»

## **ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ СОЛОДОВОГО ЭКСТРАКТА НА БЕРЕЗОВОМ СОКЕ**

**Голякевич Т.Г., Черняк К.В.**

**Научный руководитель – Развязная И.Б. ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Производство безалкогольных напитков и квасов – это быстро развивающаяся отрасль бродильной промышленности. Безалкогольные напитки являются хорошей основой для введения в рацион потребителей водорастворимых витаминов, минеральных и других биологически активных веществ, что позиционирует напиток как ценный вид пищевых продуктов.

Экстрагирование растворимых веществ из растительного сырья является наиболее распространенной технологической операцией при производстве безалкогольных напитков и кваса. Сложный химический состав растительного сырья, возможность его терапевтического влияния на организм человека определяют возможность создания напитков с целевым назначением (антистрессовые, тонизирующие и т.п.), а также получать продукты повышенной пищевой и биологической ценности, обладающие функциональными свойствами. Кроме того, проведено множество исследований по использованию в качестве экстрагента не только воды, но и соков.

Из литературы известно, что ячменный солод богат витаминами группы В, А, С, Е, К и РР, обладает ценным минеральным составом. Также он содержит свыше 70 % углеводов.

При производстве пива важным этапом является процесс затириания солода, целью которого является перевод в раствор экстрактивных веществ сырья при помощи экстрагента определенной температуры и собственных ферментов солода. Затириание проводят двумя основными способами: настойным и отварочным. В основу получения экстракта нами был выбран настойный метод, который характеризуется медленным нагреванием всего затора до 70 °С без кипячения. Это способ непродолжителен, сусло по углеводному и азотистому составу лучше, энергоемкость меньше. В качестве экстрагента был взят березовый сок. Полученный затор далее направляют на фильтрацию.

При получении экстракта гидромодуль варьировали в диапазоне от 1:3 до 1:10. В качестве контроля выбрана та же технология, но экстрагентом являлась вода. В полученных солодовых экстрактах на основе березового сока содержалось от 4 до 16% растворимых сухих веществ. При этом сахара, перешедшие в экстракт, позволяли значительно снизить дозу используемого сахара при разработке рецептур новых напитков. Стоит отметить, что использование в качестве экстрагента березового сока на 15 % сокращает продолжительность осахаривания по сравнению с контролем.

Таким образом, была подготовлена основа для разработки новых видов безалкогольных напитков на основе солодового экстракта на березовом соке. При этом оригинальные особенности растительных экстрактов, позволяют создавать в них полные вкусовые тона, гармонично сочетающиеся с нежной ароматной гаммой и придающие напитку своеобразный колорит. Кроме того, такие напитки можно позиционировать как крафтовые.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВКУСО-АРОМАТИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ ПИВА**

**Малахов О.В., Сентерова Е. В., Новикова В.А.**

**Научный руководитель – Цед Е.А., д.т.н., профессор**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилёв, Республика Беларусь**

В настоящее время в Республике Беларусь высокими темпами развивается крафтовое пивоварение, подразумевающее под собой трансформацию вкусовых предпочтений потребителей пива. Это связано с тем, что люди много путешествуют и имеют доступ к различным рынкам пивоварения и могут позволить пробовать разные сорта и стили пива.

Важно отметить, что вкус крафтового пива в значительной степени зависит от вида применяемого сбраживающего компонента. Дрожжи, используемые для получения пива, определяют не только параметры протекания технологического процесса, но и формируют физико-химические показатели качества готового напитка. Выбор расы дрожжей определяет состав, синтезируемых побочных и вторичных продуктов брожения, микробиологическую и коллоидную стабильность напитка, а также характер и интенсивность протекания наиболее длительных стадий производства пива – главного брожения и дображивания, отвечающих за вкусоароматический профиль готового продукта [1].

В связи с этим исследования по изучению влияния различных факторов и технологических приёмов на формирование различного вкусо-ароматического профиля пива при использовании одной расы чистой культуры дрожжей являются актуальными и имеют важное научно-практическое значение. Применение разработанных мероприятий позволит производителям создавать разные сорта пива по вкусу и аромату, используя только одну чистую культуру дрожжей. Использование широкого ассортимента чистых культур дрожжей создаёт значительные ограничения на производстве и снижает его эффективность.

В результате проведенных исследований был проведен скрининг производственных рас дрожжей с целью выявления высокоактивных дрожжей, обладающих заданным вкусо-ароматическим профилем и технологическими характеристиками (температура брожения, способность к флокуляции, степень сбраживания и др.), обеспечивающими эффективность сбраживания пивного суслу.

На основании проведенных исследований и установленных технологических факторов разработана технология нового сорта пива с использованием отобранной расы дрожжей, позволяющей получить оптимальный набор основных и побочных продуктов брожения и сформировать наилучший вкусо-ароматический профиль готового продукта.

### **Список использованных источников**

1. Цед, Е.А.. Технология крафтового пива на основе применения жидких культур дрожжей : моногр. / Е.А. Цед. – Могилев.: БГУТ – 2023. – 292 с.

## **ИЗУЧЕНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ЭКСТРАКЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОВОЩНОЙ СОКОВОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ**

**Жук Н.А., Верес А.Н.**

**Научный руководитель – Лавшук В.Д., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь**

Одним из главных условий создания пищевого продукта нового вида является достижение максимально возможного уровня его пищевой ценности. Соковая продукция является оптимальной формой пищевого продукта, которую можно использовать для обогащения рациона питания любого человека всеми незаменимыми нутриентами. Соковая продукция из овощей содержит витамины, минералы, пектиновые вещества, органические кислоты и других полезных соединений.

При создании функциональных напитков учитывается возможность химического взаимодействия обогащающих ингредиентов с компонентами внесения, которые обеспечивают максимальную сохраняемость нутриентов в процессе производства и последующего хранения готового продукта [7].

Анализируя ситуацию на отечественном рынке, следует отметить, что сегмент функциональной соковой продукции, обогащенной экстрактами растительного сырья недостаточно широк, а также имеет наибольшее распространение фруктовый ассортимент соковой продукции. Из этого следует, что расширение ассортимента соковой продукции из тыквы с экстрактором шиповника и моркови с экстрактом липы является актуальным.

В цветках липы содержатся флавоноиды, гликозиды, эфирное масло, дубильные вещества, сапонины, фенолкарбоновые кислоты, полисахариды, макро- и микроэлементы. Липовый цвет обладает противовоспалительным, потогонным, успокаивающим, жаропонижающим и мочегонным действием.

Плоды шиповника являются одними из главных источников природных антиоксидантов (витаминов С, Е, каротиноидов, биофлавоноидов), пищевых волокон и минорных биологически активных веществ. Плоды шиповника оказывают общеукрепляющее действие, стимулируют неспецифическую сопротивляемость организма вредным воздействиям, ускоряют восстановление тканей, уменьшают проницаемость сосудов, положительно влияют на углеводный и минеральный обмен веществ, обладают противовоспалительными свойствами.

На полноту извлечения биологически активных веществ влияет ряд факторов: гидромодуль, температура, продолжительность и вид экстрагента.

Из литературного обзора установили наиболее часто используемые гидромодули 1:15, 1:20, 1:25. В качестве экстрагента была выбрана вода, основой для получения экстрактов стали измельченные сушеные плоды шиповника и цветки липы. Температура экстракции составила 80 °С.

В ходе проведенных исследований установлено, что при заданных параметрах экстракции сушеных плодов шиповника и цветков липы максимальное количество растворимых сухих веществ (1,6 %) извлекается при гидромодуле 1:10 в течение 40 минут.

## **РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА КОНСЕРВИРОВАННЫХ ДЕСЕРТОВ НА ОСНОВЕ ПОЖЕЛАНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**

**Красильникова Е.В.**

**Научный руководитель - Зенькова М.Л., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный экономический университет  
г. Минск, Беларусь**

В настоящее время консервированные фруктовые и фруктово-овощные десерты являются одним из наиболее популярных продуктов питания в качестве перекусов. Как показывают маркетинговые исследования, примерно 65% людей, вне зависимости от пола и возраста, приобретают консервированные десерты на обед или в дорогу. Поэтому актуальным является расширение ассортимента десертов с пониженным содержанием сахара или без сахара, обогащенных растительным белком, пищевыми волокнами и биологически активными веществами. Ранее нами проведены исследования и выявлены пожелания потребителей в отношении консервированных десертов.

Целью работы на данном этапе является преобразование пожеланий потребителей в их требования и далее определение потребительских свойств новых продуктов. Перевод пожеланий потребителей в их требования – это самый важный этап в создании продуктов, который помогает высказывания потребителей представить на «техническом языке». Такое преобразование мы осуществили, применяя QFD методологию. Основная идея методологии заключается в понимании того, что между пожеланиями и установленными в стандартах техническими требованиями к продукту существует большое различие. Для упрощения этого процесса перевод осуществляли по алгоритму с помощью вопросов [1]:

- Что сказано потребителем?
- Какие преимущества у продукта по сравнению с продуктами-конкурентами?
- Что должно быть реализовано?
- Что контролируется у продуктов-конкурентов?
- Что можно проконтролировать (измерить) в новом продукте?
- Какое свойство главное в новом продукте?

Такое преобразование проводилось по каждому пожеланию отдельно. Далее пожелания были структурированы по группам (органолептические показатели, показатели состава, показатели сохранности, эргономические показатели), определены функции каждого пожелания и сформулированы требования к продукту, обеспечивающие его качество, такие как экологичная упаковка, состав продукта, содержание питательных и полезных веществ, использование групповой упаковки по минимальному объему и другие.

В результате исследований обоснована номенклатура потребительских свойств новых консервированных десертов.

### **Список использованных источников**

1. Зенькова, М. Л. Технология консервированного продукта из пророщенного зерна: научные основы с применением QFD методологии: моногр. / М. Л. Зенькова, А. В. Акулич. – Могилёв: БГУТ, 2022. – 147 с.



## **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДОБАВОК ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

**Герасимова Л.К.**

**Научный руководитель – Гажур А.А. д.т.н, доцент**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»  
г. Москва, Россия**

В настоящее время почти треть населения городов испытывает дефицит ряда микро- и макроэлементов. ВОЗ и правительства всех стран уделяют особое внимание поиску решения по ликвидации дефицита минеральных элементов, витаминов и антиоксидантов [1].

Все эти необходимые человеку питательные элементы содержатся в продуктах растительного происхождения – овощах, фруктах и водорослях [2]. Употребление растительных культур в рационе человека позволяет корректировать и проводить профилактику клеточных повреждений, вызываемых окислительным процессом, улучшать самочувствие человека, а также предотвращать некоторые заболевания. В интервью для издательства ТАСС, д-р техн. наук, доц. Игорь Никитин сообщил, что рацион современного человека очень однообразен по сравнению с рационами предыдущих поколений и приводит к развитию алиментарно-зависимых заболеваний, а решить эту проблему можно разработкой функциональных продуктов питания и изменением пищевых привычек потребителей [1].

Так в зарубежных исследованиях [3, 4] приводятся результаты разработки функциональных продуктов питания с добавлением муки из различных водорослей, а также рассматриваются возможности использования муки из отходов сокопроизводящей индустрии – яблочных и морковных выжимок. На основе полученных результатов можно сделать выводы об улучшении пищевой ценности продуктов за счет добавок из растительного сырья без изменения их органолептических показателей, а также о большом потенциале разработки таких добавок. Однако в приведенных исследованиях отмечаются трудности реализации, такие, высокая конечная стоимость продукта для потребителей, интенсивный цвет полученных функциональных продуктов, различие нутриентных свойств в зависимости от фракции полученной муки и необходимости проведения дальнейших исследований, а также разработки оборудования для производства растительных добавок.

### **Список использованных источников:**

1. Никитин, И.А. Эксперты считают, что рацион человека сократился до шести базовых продуктов / Российское информационное агентство ТАСС. – Москва, 2023. – URL: <https://nauka.tass.ru/nauka/19399635> (дата обращения: 15.03.2024)
2. FoodData Central Search Results / Usda Department Of Agriculture – URL: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-search> (дата обращения: 15.03.2024)
3. Çelekli, A. Challenges in Functional Food Products with the Incorporation of Some Microalgae / A. Çelekli, B. Özbal, H. Bozkurt // Foods. – 2024. – 13(5). – С. 725. – URL: <https://www.mdpi.com/2304-8158/13/5/725> (дата обращения: 15.03.2024).
4. Salari, S. Effects of Particle Size on Physicochemical and Nutritional Properties and Antioxidant Activity of Apple and Carrot Pomaces / Salari, S.; Ferreira, J.; Lima, A.; Sousa, I. // Foods. – 2024. – 13(5). – С. 710. – URL: <https://www.mdpi.com/2304-8158/13/5/710> (дата обращения: 15.03.2024).

## ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА И ЗНАЧЕНИЯ ЧАЙНОГО ГРИБА

Алиева Ф.И.

Научный руководитель – Асланова М.С., к.т.н., и.о. доцента  
Азербайджанский технологический университет  
г. Гянджа, Азербайджанская Республика

Родиной чайного гриба во многих источниках указывается Китай. Он очень популярен также и в Японии. В Азербайджане этот вид полезного напитка не используется. Внешний вид чайного гриба напоминает медузу. Сам напиток называется чайный гриб. В Европе его называют Комбуча. Активность чайного гриба связана с симбиотической деятельностью дрожжей и бактерий. Дрожжи гидролизуют сахарозу на глюкозу и фруктозу в присутствии фермента инвертазы. Образованные моносахариды используются для синтеза витаминов, необходимых уксуснокислым бактериям. В процессе ферментации уровень рН снижается. Уровень этанола со временем увеличивается, достигая примерно 0,55%, который постепенно уменьшается.

**Объект и методология исследования.** Для приготовления напитка из чайных грибов в качестве объекта исследования мы использовали черный и зеленый бархатный чай местного производства в Азербайджане. Наша цель – провести сравнительный анализ напитков, приготовленных с использованием не только черного чая, но и смеси черного и зеленого чая.

**Проведение исследования и его обсуждение.** Для исследования завариваем, смешав 1 чайную ложку черного чая, 1 чайную ложку зеленого чая и 5 ложек сахара в одном литре воды. Чай охлаждаем до комнатной температуры, чтобы гриб не погиб, и процеживаем его в трехлитровую банку с грибами внутри. Закрываем горлышко банки марлей и прикрепляем ее резинкой. Процесс приготовления напитков занимает 5-10 дней, иногда длится до 14 дней. Банку следует хранить в помещении, куда не попадают прямые солнечные лучи при температуре 25<sup>0</sup> С.

Чайный гриб содержит витамины С, РР, В<sub>1</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, Р и D, полезные для организма человека, органические кислоты (уксусная, глюконовая, щавелевая, молочная, лимонная, яблочная); ферменты (каталаза, амилаза, протеаза, липаза). Кроме того, он содержит антибиотики, воздействующие на стафилококк, стрептококк и другие бактерии [1]. “Чайный гриб” оказывает эффективное профилактическое воздействие на организм человека. Он снижает количество холестерина в крови. Чайный гриб эффективен при атеросклерозе, снижает повышенное давление, уменьшает и даже устраняет головные боли, нормализует сон [2].

**Результат.** Исследования показали, что напиток из чайных грибов в Азербайджане практически не используется. Поэтому важно исследовать способы приготовления этого напитка и провести экспертизу физико-химических показателей, чтобы получить высококачественный напиток.

### Список используемых источников

1. Aslanova M.S, Əliyeva F.İ. Çay göbələyi içkisinin hazırlanması və faydalarının tədqiqi. Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi, Azərbaycan Texnologiya Universiteti. Zəfər gününə həsr olunan “Elm və texnologiyaların müasir trendləri” mövzusunda respublika Elmi - Praktik Konfrans materialları. - 2023. - s.100-101.
2. Aslanova M.S., Əliyeva F.İ. Çay göbələyi və onun insan orqanizmi üçün faydalarının tədqiqi. Multidisciplinary International Scientific Symposium “The triumphant leader of the victorious people: İlham Aliyev” dedicated to the 44-Day Patriotic War and the Victory in Karabakh. The 25th of November 2023 Stockholm / Sweden. - p. 495-502.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ КРАСИТЕЛЕЙ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Алиева Р.Р., Мамедзе К.Н.**

**Научный руководитель - Казимова И.А., к.т.н., старший преподаватель  
Азербайджанский технологический университет  
г. Гянджа, Азербайджанская Республика**

Безопасность пищевых продуктов имеет большое значение в стратегии обеспечения населения продуктами питания. Продовольственная безопасность – фактор, влияющий на защиту национального генофонда и развитие здорового поколения. За последнее время достигнуты значительные успехи в области обеспечения безопасности пищевых продуктов, повышения их качества и повышения экспортных возможностей. Экологически не чистые продукты питания вызывают ряд заболеваний и оказывают негативное влияние на здоровье человека, что приводит к сокращению жизни [1]. Красители широко используются при производстве ряда пищевых продуктов. Пищевые красители являются добавкой [2]. Эти красители делятся на 2 группы: 1. Искусственные красители и 2. Натуральные красители. Искусственные красители — это химические вещества, которые изменяют естественный цвет продуктов питания и напитков, придавая им другой внешний вид. Широко используется, особенно для мучных кондитерских изделий и в декоративных целях. Искусственные красители содержат различные химические вещества и обычно получают из нефтепродуктов. Искусственные красители, которые чаще всего используются, представляют собой водорастворимые органические соединения, не существующие в природе. Даже если они не имеют пищевой ценности, они считаются довольно опасными для человеческого организма. В настоящее время красители марки «Е» активно используются в пищевой промышленности. Эти красители также вызывают определенные побочные эффекты в организме человека. Существуют безопасные, натуральные альтернативы, которые возможно использовать для решения многих проблем со здоровьем, вызванных искусственными красителями [3]. Натуральные красители можно получить из моркови, помидоров, свеклы, граната, винограда, тыквы и т. д. Морковь занимает семнадцатое место по пищевой ценности среди тридцати восьми фруктов и овощей. Наличие в моркови β-каротина указывает на то, что она является основным источником оранжевого пигмента и витамина А. Это растение имеет 4 группы каротинов. Витамин Е присутствует в форме α-токоферола. Натуральный краситель, полученный из моркови, можно использовать для окраски мороженого при производстве многих хлебобулочных изделий, кремов для тортов и мороженого. Натуральные красители можно получить также из отходов, полученных при очистке многих фруктов и овощей. Например, отход из свежей моркови составляет 20-25%, сладкий перец - 25%, помидоры - 15%, свекла - 25% от общей массы. Исследования показали, что отходы пищевой промышленности используются недостаточно эффективно. Учитывая вред искусственных красителей для организма человека, считается целесообразным использовать в пищевой промышленности натуральные красители.

### **Список использованных источников**

1. Ахмедов А.И. Лечебные свойства съедобных растений. Издательство Экономического университета. - Баку. - 2014. - 468с.
2. Казимова И.А. Технология получения пищевого красителя из тыквы. Гянджинский филиал НАНА, Гянджа. - 2016. - №66. - с. 150-153
3. Пищевой краситель и код Е. 2 июня 2021 г.

**ИССЛЕДОВАНИЕ СОРТОВ ВИНОГРАДА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА РОЗОВЫХ ВИН****Ахмедова У.Р., Годжаев И.Б.****Научный руководитель - Набиев А.А., д.б.н., профессор  
Азербайджанский технологический университет  
г. Гянджа, Азербайджанская Республика**

В последнее время финансирование государством производство высококачественных, конкурирующих на мировом рынке вин, создало благодатную почву для увеличения ареала возделывания аборигенных и интродуцированных сортов винограда, а также для совершенствования технологии производства. В таких условиях особое значение приобретают тип и качество производимых вин. В последние годы на мировом рынке растет спрос на розовые вина. В некоторых странах, особенно во Франции, которая считается колыбелью виноделия, розовые вина превзошли белые и вышли на второе место после красных вин. Это связано с тем, что розовые вина имеют показатели качества, характерные как для белых, так и для красных вин. С одной стороны, они достаточно легкие, малоэкстрактивные, а с другой стороны, отличаются тем, что имеют ценные компоненты, в том числе фенольные соединения, как и красные вина. Хотя есть всемирно известные красные вина и всемирно известные белые вина, розовых вин высокого качества не существует. Эти проблемы обусловлены тем, что приготовление вина такого типа затруднено, а его производство требует немалых усилий [1]. Кроме того, следует отметить, что для этого типа вина не всегда отбирается лучшее сырье. Для розовых вин иногда используют сырой виноград, не полностью созревший, плохого цвета. Поэтому регионы и годы, где красные сорта винограда растут плохо, специализируются на производстве розовых вин. Поэтому мы поставили перед собой цель - исследовать и оценить сорта винограда для производства розовых вин.

В качестве материала исследования были выбраны сорта винограда – Мадраса, Хындогны, Бьян-ширей и Мерло. При описании винограда как сырья для производства розовых вин определение сахарно-кислотной, а также фенольной зрелости является одним из технологических показателей, на которые в последнее время обращают внимание мировые энологи [2]. В ходе наших исследований было выявлено, что при созревании в ягодах сортов винограда обнаруживается высокая массовая концентрация сахаров - 177-210 г/дм<sup>3</sup>. Массовая концентрация титруемой кислотности колебалась в пределах 6,5-7,5 г/дм<sup>3</sup>. В связи с этим сахарокислотный индекс у сортов находился в пределах 3,05-3,14. Показатель технической зрелости у сорта винограда Мадраса 221 г/дм<sup>3</sup>, у Хындогны 207, у Баян-ширей 212 и у Мерло 230 г/дм<sup>3</sup>. Указанные показатели находились на уровне нормативных требований, рекомендованных для приготовления розовых вин.

Результаты исследований показали, что количество дубильных веществ в семенах винограда, достигших фенольной зрелости, на 4 пункта ниже, чем из винограда, не достигшего такой зрелости. Однако другие показатели, в том числе потенциальное количество антоцианов (1088 мг/дм<sup>3</sup>), количество экстрагируемых антоцианов (599 мг/дм<sup>3</sup>), технологический запас фенольных соединений (2158 мг/дм<sup>3</sup>), технологический запас красящих веществ (382 мг/дм<sup>3</sup>) зафиксированы в больших количествах выше, чем у не созревшего винограда. Благодаря массовой доле сахаров созревший виноград принципиально отличался от не созревшего. Так, в первом случае этот показатель составил 246 г/дм<sup>3</sup>, а во втором – 215 г/дм<sup>3</sup>. Антиоксидантный индекс ягод у созревшего винограда был на 0,7 балла выше (4,0), чем у несозревшего (3,3). Вышеизложенное позволяет прийти к предварительному выводу, что использование несозревшего винограда отрицательно повлияет на качество производимых розовых вин. Поэтому мы считаем целесообразным, использовать для производства розовых вин созревший виноград.

**Список использованных источников**

1. Фаталиев Х.К., Гейдаров Э.Э. Современная технология столовых вин. / Баку, Экопринт. - 2017. - 336 с.
2. Набиев А.А. Химия вина. / Баку, Элм. – 2010. – 472 с.

## ХАРАКТЕРИСТИКА СУХИХ ДРОЖЖЕЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ АЛКОГОЛЬНОГО БРАГО ИЗ КРАХМАЛОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ

Бабаев А.К., Касумова А.А.

Научный руководитель - Набиев А.А., д.б.н., профессор  
Азербайджанский технологический университет  
г. Гянджа, Азербайджанская Республика

Технология приготовления спиртового браго из крахмалосодержащего сырья основана на ферментативном гидролизе крахмала после водно-тепловой обработки или сбраживании моносахаридов, образующихся в процессе осахаривания. Для осахаривания промытой массы применяют ферментные препараты микробного происхождения [2]. Производство этилового спирта из крахмалосодержащего сырья состоит из следующих стадий: прием и хранение сырья, ферментных препаратов; подготовка сырья к переработке; гидротермальная и термоферментативная обработка сырья; ферментация сока; брагоректификация [1]. Для ферментации сусла, полученного из крахмалосодержащего сырья используются дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*, сухие спиртовые дрожжи Etanol Red или Quickferm Super. Они устойчивы к спирту, характеризуются способностью ферментировать различные субстраты при высоких температурах (до 39-40<sup>0</sup>С). При производстве спирта брожение сусла происходит при температуре 25-35<sup>0</sup>С, продолжительность брожения длится 62-74 часа.

Для брожения сусла сухие спиртовые дрожжи можно добавлять непосредственно в бродильный резервуар или в резервуар для приготовления дрожжей. При добавлении непосредственно в бродильный резервуар (без предварительного культивирования и активации) требуется минимум 0,5 г сухих дрожжей на литр сусла для достижения начальной концентрации 10 миллионов таких жизнеспособных клеток на миллилитр в ферментере. Перед использованием в процессе брожения дрожжи необходимо регидратировать в дистиллированной воде или в соке до объема в 5 раз превышающего количество дрожжей. То есть в сок добавляют 5 частей дистиллированной воды или 5 частей сухих дрожжей и перемешивают. Чтобы эта масса хорошо созрела и гомогенизировалась, ее проводят при температуре +35<sup>0</sup>С-5<sup>0</sup> С в течение 15 минут. Доза сухих спиртовых дрожжей для 1м<sup>3</sup> сусла указывается на упаковке, которое зависит от предприятия изготовителя. Дрожжи хранятся в сухих холодных (< 10<sup>0</sup>С) условиях. Срок использования при указанных режимах хранения со дня производства составляет 24 месяца. Открытые коробки нужно хорошо закрыть хранить при температуре 4<sup>0</sup>С, и использовать в течение 7 дней.

В емкость добавляется 5-6 л сусла или дистиллированной воды, 100-200 г сухих дрожжей и хорошо перемешивается. Емкость закрывают крышкой. Через некоторое время дрожжи начинают интенсивно «работать» и объем в емкости достигает 7,5-8,5 л. Далее добавляется в ферментер. Согласно данному правилу при достижении концентрации до определенной массы дрожжей готовится новая порция и добавляется в ферментер. Мешалка останавливается и ожидается развитие дрожжей. В конце созревания дрожжей Р411 в ферментере номер 1 начинается охлаждение дрожжей во втором ферментере. Процесс выполняется, как и в первом ферментере. Контролируется степень брожения дрожжей Р411, и через 6-10 часов начинается разбавление и осахаривание сусла. 10 % созревших дрожжей отбирается для созревания очередной партии дрожжей, остальная часть передается в бродильный резервуар. Из первоначальных сухих дрожжей отбирается (не более 10-15%) новая порция для других. После 10-15 отборов вновь готовится очередная партия сухих дрожжей.

### Список использованных источников

1. Яровенко В.Л. Технология спирта. М.: «Колос-Пресс». – 2002.
2. Грачева И.М. Технология ферментных препаратов. М.: Агропромиздат. - 1987.- 335 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ИЗМЕНЕНИЯ ОБЩЕГО САХАРА В СОРТАХ ВИНОГРАДА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТОКАЙСКОГО ВИНМАТЕРИАЛА

**Багирзаде А.С., Касумова А.А.**  
**Научный руководитель - Набиев А.А., д.б.н., профессор**  
**Азербайджанский технологический университет**  
**г. Гянджа, Азербайджанская республика**

Впервые вина токайского типа были приготовлены в городе Токай Венгерской Республики по специальной технологии [1]. Именно поэтому название вина было названо «токайское» в честь города Токай. Согласно венгерским законам, токайские вина являются экологически чистыми и производятся натуральным способом. Запрещается при его приготовлении добавлять в виноматериал спирт и другие ингредиенты. Грозди винограда, используемые для производства вина токайского типа, увяливают, скручиванием на лозе [2]. Основная цель этого процесса — искусственно увеличить процентное содержание сахара за счет испарения влаги в ягодах винограда и приостановление процесса брожения естественным путем без добавления спирта [3]. В ходе исследования были изучены количественные изменения белых и красных сортов винограда для производства виноматериала токайского типа в зависимости от районирования. Полученные данные отражены в таблице.

Таблица - Количественное изменение общего сахара, г/100 см<sup>3</sup>

Показатели	Самухский район		Гей-гельский район		Самухский район		Гей-гельский район	
	Баян-ширей	Ркацители	Баян-ширей	Ркацители	Каберне-Совиньон	Мадраса	Каберне-Совиньон	Мадраса
Созревший	21,6	27,5	18,5	22,7	26,8	22,3	22,6	19,7
Увяленный	29,6	34,2	26,4	30,1	33,7	29,7	29,1	27,5

Из данных таблицы видно, что количество общего сахара в созревшем белом сорте винограда Баян-ширей, выращенной в низменной зоне Самухского района, составляет 21,6 г/100 см<sup>3</sup>, а в увяленном сорте - 29,6 г/100 см<sup>3</sup>. Этот показатель для сорта Ркацители составил 27,5÷34,2 г/100 см<sup>3</sup> соответственно. В условиях Гей-Гельского района количество общего сахара для сорта Баян-ширей изменилось в пределах 18,5÷26,4 г/100 см<sup>3</sup>, а для сорта Ркацители в пределах 22,7÷30,1 г/100 см<sup>3</sup>.

Количество общего сахара в созревших красных сортах винограда Каберне-Совиньон, выращенных в условиях Самухского района составило 26,8, а в увяленных - 33,7 г/100 см<sup>3</sup>. Этот показатель для сорта Мадраса варьировал в пределах - 22,3÷29,7 г/100 см<sup>3</sup>. Количество общего сахара в сорте винограда Каберне-Совиньон, выращенного в предгорьях Гей-Гельского района составило 22,6 г/100 см<sup>3</sup>, а в увяленном - 29,1 г/100 см<sup>3</sup>, в сорте Мадраса общий сахар был в пределах - 19,7÷27,5 г/100 см<sup>3</sup>.

Несмотря на то, что в увяленных сортах винограда высокое содержание общего сахара, в том числе глюкозы и фруктозы, их основные качественные показатели значительно снижены по сравнению с созревшими ягодами винограда. Это отрицательно влияет на качество вина, его полноценность экстрактивными веществами и длительную стабильность.

### Список использованной литературы

1. Набиев А.А. Химия вина. Баку, Элм. - 2010.-472 с.
2. Kazimova, İ.N., Nabiyev, A.A., Omarova, E.M. (2021). Determining the pectinesterase enzyme activity when storing table grape varieties depending on the degree of ripening. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (11 (114)), 43–51.
3. Bagirzadeh A. and others. Improvement of the production technology of Tokay wines based on the revealed effect of enzyme activity on the quality of grape variety. *Eastern-European Journal of Enterprise.*- 2023.- 2(11-122).- с. 49–62

## ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕСТНЫХ И ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ КУКУРУЗЫ

**Велиев Р.Н., Бейбутов Х.А.**

**Научный руководитель Тагиев М.М. – к.т.н., доцент  
Азербайджанский технологический университет  
г. Гянджа, Азербайджанская Республика**

Развитие пищевой промышленности зависит от уровня производства сельскохозяйственной продукции. Поэтому увеличение производства сельскохозяйственной продукции всегда находится в центре внимания, так как они играют важную роль в обеспечении продовольственной безопасности страны.

Развитие аграрного сектора Азербайджана позволяет удовлетворить потребность населения в основных сельскохозяйственных продуктах. Некоторые продукты производятся с избытком, а некоторые - большим объемом, что считается средним уровнем обеспечения продовольственной безопасности. В Азербайджане имеется большой потенциал для развития сельского хозяйства. В развитии аграрного сектора рост производства кукурузы занимает особое место. Кукуруза – растение, используемое в пищевых, технических целях и на корм во всем мире. В зависимости от сорта, почвенно-климатических условий и технологии возделывания в зерне содержится около 65-75 % крахмала, 7,5-12 % белка, 1-2 % сахара, 4-8 % жира (40 % в ядре), 1,5-2 % золы, в том числе минеральных солей и витаминов. В настоящее время это растение используется при приготовлении 146 продуктов пищевого и технического назначения. Для использования кукурузы в производстве пищевых продуктов нового ассортимента мы считаем необходимым первоначально изучить состояние производства зерна кукурузы в нашей республике за последние годы. В среднем из гектара продуктивного посева кукурузы в 2022 году урожайность в Азербайджане в среднем составила 58,6 ц, в Шарурском районе 100,3 ц, в Кахе 87,2 ц, в Огузе 70,1 ц, в Загаталах 58,2 ц [1]. Поскольку в некоторых регионах оно более организовано, это делает вопрос использования кукурузы в пищевой промышленности Азербайджана более актуальным, так как Азербайджан не может полностью обеспечить себя производимым им зерном. На недавно построенном заводе кукуруза используется в основном для производства крахмала и отрубей. Ее используют в животноводческих хозяйствах большинства регионов. По данным Статистического Комитета Азербайджанской Республики, состояние производства кукурузы следующее. Запасы кукурузы на 2022 год составили 428773 тонн. Из этих запасов на производство продовольственных товаров использовано 145208 тонн, в том числе 95 тонн муки и манной крупы, 145113 тонн других пищевых продуктов. Сумма потерь составила 664 тонны. В нашей республике на корм скоту и птиц использовано 166471 тонн кукурузы [2]. Принимая во внимание вышеизложенное, мы первоначально исследовали физико-химические показатели и технологические характеристики кукурузы сорта Аг Балакан и интродуцированный сорт кукурузы Пионер, высаживаемый и выращиваемый фермерами Шеки-Загатальского экономического района. Установлено, что по физико-химическим и технологическим показателям сорт кукурузы Аг Балакен и интродуцированный сорт Пионер отличаются. Поэтому при производстве новых видов продуктов питания, приготовленных из обоих сортов кукурузы важно учитывать эти отличия.

### **Список использованных источников**

1. Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi. Kənd Təsərrüfatı, meşə təsərrüfatı və balıqçılıq. <https://stat.gov.az/source/agriculture/>
2. Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi. Azərbaycanın ərzaq balansları. / Statistik məcmuə. Bakı. 2023

## ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА НОВОГО ВИДА КОНСЕРВОВ ИЗ ФЕЙХОА

Гусейнова А.Р.

Научный руководитель - Гаджиева А.А., к.т.н., и.о. доцента

Азербайджанский технологический университет

г. Гянджа, Республика Азербайджан

Целью исследовательской работы является изучение показателей качества нового вида консервов, изготовленных из фейхоа, выращенного в Ленкоранском районе Азербайджанской Республики, с высоким содержанием йода.

Фейхоа, выращиваемая в Ленкоранском районе (*lat. Acca sellowiana (O. Berg)*) – ценный пищевой продукт и плод с хорошими вкусовыми качествами. Этот фрукт обладает антиоксидантными, противовоспалительными и противомикробными свойствами. Этот фрукт нормализует обмен веществ в организме человека, укрепляет иммунитет, помогает быстро излечить болезни. Фейхоа – фрукт, богатый йодом. Йод, содержащийся в этом фрукте, очень хорошо усваивается организмом человека. Врачи рекомендуют включать его в рацион для профилактики атеросклероза и заболеваний щитовидной железы [1].

Фейхоа в основном используют в свежем виде, поскольку он не очень устойчив к хранению [1]. Для обеспечения его эффективности одним из важных вопросов считается производство йодсодержащих консервов из плодов фейхоа.

Научно-исследовательская работа проводилась в лаборатории кафедры «Пищевая инженерия и экспертиза» Азербайджанского технологического университета (АТУ). Исследование нового вида продукции осуществляли в соответствии с ГОСТом [2].

В качестве объектов исследования в исследовательской работе использовались фейхоа, апельсин и лимон, выращенные в Ленкоранском районе. Таким образом, в первую очередь была составлена технологическая схема приготовления консервированного продукта «холодное варенье». После этого на основе разработанной технологической схемы была разработана рецептура 3-х видов холодного варенья. На основании рецептуры были приготовлены и хранились в холодной среде 3 вида холодного варенья – «Фейхоа-апельсин», «Фейхоа-лимон» и «Фейхоа-апельсин-лимон». Проведены исследования (показатели качества) всех трех приготовленных консервов «холодное варенье».

В результате проведенных исследований установлено, что новый вид консервов «холодное варенье» из фейхоа, апельсина и лимона имеет богатый химический состав. Установлено, что приготовленные «холодное варенье» обеспечены повышенным содержанием йода, в результате чего повышается внешний вид и пищевая ценность этих консервов. При определении показателей качества приготовленных консервов «холодное варенье» органолептическими, физико-химическими методами установлено, что результаты соответствуют требованиям государственного стандарта (ГОСТ Р 54681-2011).

На основании полученных данных можно сделать вывод о возможности производства различных видов йодсодержащих консервов из фейхоа, апельсина и лимона, содержащих высокое количество биологически активных веществ. Поэтому внедрение результатов исследований в производство и строгий контроль качества готовой продукции считается целесообразным.

### Список использованных источников

1. Ахмедов А-С.И., Алиев Н.Т. Товароведение фруктов и овощей. Учебник. - Баку.: Издательство АДИУ. - 2009. - 437 с.
2. Фарзалиев Э.Б. Современные методы исследования пищевых продуктов. Учебник для вузов. – Баку.: «Экономический университет». - 2014. – 365 с.



## ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОРТОВ ВИНОГРАДА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТОЛОВЫХ ВИН

Мамедов И.М, Годжаев И.Б.

Научный руководитель - Набиев А.А., д.б.н., профессор

Азербайджанский технологический университет

г. Гянджа, Азербайджанская Республика

Для производства высоко качественных столовых вин в первую очередь необходимо учитывать степень зрелости винограда. Виноград, используемый в процессе производства, должен быть богат экстрактивными веществами [1]. Сорта винограда, используемые при производстве столовых вин должны содержать простые сахара - глюкозу, фруктозу, галактозу, маннозу и др., ароматические вещества - ванилин, сирена, синап, конферил и др., фенольные вещества, терпеновые и азотистые соединения, свободные аминокислоты, ароматические амины и амиды, гликозиды, макро- и микроэлементы и другие пищевые компоненты [2]. Для этого следует изучить сортовые характеристики, степень зрелости, механический состав, физико-химические показатели используемых сортов винограда. В качестве объекта исследования были использованы белые технические сорта винограда (Баян-ширей и Ркацители), широко распространенные в винодельческих хозяйствах нашей страны, а также Каберне-Савиньон – красный технический сорт винограда, недавно завезенный в Гянджа-Газахский район. В ходе исследований были изучены количественные изменения основных пищевых компонентов, входящих в состав вышеуказанных сортов винограда, выращиваемых в Самухском и Гей-гельском районах, в зависимости от степени зрелости. В ходе исследования были зафиксированы количественные изменения таких основных показателей, как общие сахара, титруемая и активная кислотность, фенольные соединения, пектиновые вещества. Из результатов исследования стало известно, что общий сахар, являющийся основным показателем качества винограда, меньше всего зафиксировано у незрелых сортов винограда. Общее содержание сахара в относительно незрелом сорте винограда Баян-ширей, возделываемом в Самухском районе составило 16,5%, в Ркацители - 18,2%, в Каберне-Савиньон - 18,6%. В зависимости от степени зрелости сортов винограда наибольшее содержание сахара зафиксировано у полностью созревших сортов. Общая или титруемая кислотность важна в процессе виноделия. Органические кислоты, образующиеся в винограде, образуются в основном в результате обмена углеводов, аминокислот, белков и других органических веществ в процессе фотосинтеза. Наименьшая титруемая кислотность обнаружена у перезрелых сортов винограда. У перезрелого сорта винограда Баян-ширей кислотность составила 5,7 г/дм<sup>3</sup>, у сорта Ркацители и Каберне-Савиньон - 5,2 г/дм<sup>3</sup>. По сравнению с другими вариантами, низкая кислотность сортов винограда, прошедших период созревания, объясняется тем, что она расходуется на дыхательные процессы, как и другие питательные вещества. Из результатов исследования стало ясно, что полностью созревшие сорта винограда богаты фенольными соединениями. Обилие фенольных веществ в винограде и вине обуславливает его богатство ароматическими веществами. В результате гидролиза димерных, олигомерных и полимерных фенольных веществ, присутствующих в вине, образуются ароматические вещества (ванилин, сирена, конферил, синап, ферул и их альдегиды, спирты и др.), положительно влияющие на вкусовые качества вина. Качество производимого столового вина также во многом зависит от пектиновых веществ. Присутствие в винограде и вине пектиновых веществ нецелесообразно.

### Список использованных источников

1. Фаталиев Х.К. Технология вина. Баку. – Элм. - 2011. - 596 с.
2. Набиев А.А. Химия вина. Баку. – Элм. - 2010. – 472 с.

## КАРАБАХСКИЙ ШАЛГАМ

Мамедов Э.Ш.

Научный руководитель - Гумбатов Ю.А., д.э.н., профессор  
Азербайджанский технологический университет  
г. Гянджа, Азербайджанская Республика

Шалгам – напиток, который очень популярен в Турции. Готовится этот напиток путем брожения [1,2]. Длительное время не существовало единого рецепта его приготовления, и по этой причине вкус шалгама в разных провинциях Турции отличается. Этот напиток бывает острый и неострый. В последнее время население больших городов Азербайджана употребляет шалгам регулярно. Поэтому мы решили приготовить шалгам по новым рецептам (технологии) и под новым названием.

В качестве ингредиентов для приготовления напитка Карабахский шалгам, были использованы: темно-фиолетовая (черная) морковь, репа, свекла, корень сельдерея, корень петрушки, семена кинзы, гранатовый сок, чабрец, соль поваренная, сахарный песок, молотый булгур, свежий лимон или же тутовый уксус. Все используемое сырье привезено из Карабаха, даже вода – из горной реки Тартар. Поэтому этот напиток и назвали Карабахский шалгам. Технологическая схема приготовления состоит из следующих операций: репу, морковь, свеклу, корни петрушки и сельдерея очистили от кожуры; белые корни, репу и свеклу порезали на небольшие кусочки, морковь порезали поперек на 2 части, а потом по длине – на 6 частей. В марлю завернули булгур и положили на дно пятилитрового баллона, потом переложили туда все остальные ингредиенты. После этого приготовили рассол: на 3 литра воды добавили 2 столовые ложки соли и 3 столовые ложки 9%-ного тутового уксуса. Затем этим рассолом залили содержимое баллона до верха, таким образом, чтобы все ингредиенты были в рассоле, и закрыли крышкой. Баллон поставили в прохладное место (температура 10-15<sup>0</sup>С) на 21 день. По истечении 21 дня, крышку открыли и перелили содержимое баллона в литровые бутылки. Для исследования приготовили шесть вариантов с изменением состава и соотношения ингредиентов. Один из шести вариантов по всем показателям был оценен как самый лучший. Рецепт его таков (в %-х): общее количество ингредиентов – 2,5 кг (100%): морковь – 55, свекла – 12, репа – 10, булгур – 8,0, сок гранатовый – 8,0, тутовый уксус – 2,0, корень петрушки – 1,0, корень сельдерея – 1,0, соль – 1,0, сахар – 1,5, чабрец – 0,0, семена кинзы – 0,5. Органолептические показатели Карабахского шалгама: на вкус – кисло-соленый; цвет – слабо темно-красный (напоминает гранатовый); запах – приятный; прозрачный, без осадков, вкус очень приятный.

Напиток Карабахский шалгам богат минералами и витаминами, т.е. растворимыми экстрактивными веществами. Напиток обладает антиоксидантным свойством. Морковь, белые корни, репа и другие ингредиенты, приготовленные методом ферментации, очень полезны для здоровья человека. Самое главное, шалгам низкокалорийный продукт 100 мл напитка дает примерно 5 – 8 ккал энергии. Шалгам очищает организм от токсинов, помогает укреплению костей, влияет на очищение почек от камней и песка, помогает пищеварительному аппарату и облегчает пищеварение, снимает стресс, очень хорошо утоляет жажду, отличное свойство от запора и т.д. Рекомендуется принимать в сутки 250 мл напитка. Больше этого количества в день его пить не рекомендуется.

### Список использованных источников

1. Родионова И.О. Технология производства безалкогольных напитков и кваса. Учебное пособие. Санкт-Петербург. – 2015. - 105 с.
2. Панасюк Л.П., М.Б. Герпем и др. Технология безалкогольных напитков – Санкт-Петербург: ГИОРД. – 2015. - 344 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТОКАЙСКОГО ВИНОМАТЕРИАЛА ПУТЕМ ДОБАВЛЕНИЯ ВАКУУМ СУСЛА К СОКУ

Микаилов В.Ш.<sup>1</sup>, Касумова А.А.<sup>2</sup>

Научный руководитель - Набиев А.А.<sup>2</sup>, д.б.н., профессор

<sup>1</sup>Азербайджанский университет кооперации,  
г. Баку, Азербайджанская Республика

<sup>2</sup>Азербайджанский технологический университет,  
г. Гянджа, Азербайджанская Республика

Токайское вино относится к сладким десертным винам, поэтому его сахаристость должно быть не менее 16-20%. Сорты винограда, используемые при производстве токайского вина, должны иметь высокое содержание натуральных сахаров [1]. Для производства качественного вина важно качественное сырье, т. е. в винограде должно содержаться необходимое количество сахара, общая кислотность, фенольные соединения и небольшое количество пектина [2]. Общий сахар используется как для брожения, так и для хранения остаточного сахара в вино материале. Важно при приготовлении качественного токайского вина, особое внимание уделить степени зрелости винограда, качеству и способности накапливать сахар. В результате исследования было установлено, что для производства высококачественного вина следует использовать полностью созревшие, технические сорта винограда, обладающие высокой пищевой ценностью [3]. В качестве материала исследования были выбраны белые (Баян-ширей и Ркацители) и красные (Каберне-Совиньон и Мадраса) сорта винограда, выращиваемые на предгорных и равнинных зонах страны. Токайский вино материал готовили в нескольких вариантах. В одном из вариантов токайский вино материал был приготовлен добавлением вакуум сусла в сок, полученного из слегка подвяленных белых и красных сортов винограда, вместо спирта. По расчетам в сок было добавлено 29,8 г/100дм<sup>3</sup> вакуум сусла. Общая сахаристость сока, полученного из слабоувяленных сортов винограда, выращенных в равнинных условиях, находилась в пределах 27,6-33,8 г/100 см<sup>3</sup>. Основной целью добавления вакуум сусла в виноградный сок - повышение его сахаристости. Результаты исследований показали, что для приготовления токайского вино материала без добавления спирта общая сахаристость виноградного сока должна быть не менее 40,2%. Для достижения этого показателя отдельно проводился отчет. Согласно полученным данным при добавлении в сок, полученного из слегка увяленного сорта винограда Баян-ширей, для приготовления вина без добавления спирта требуется 23,2 г/100 см<sup>3</sup> вакуум сусла с содержанием сахара 80-82%, чтобы увеличить сахаристость сока до 40,2 г/100 см<sup>3</sup>. А для увеличения сахаристости сока, полученного из сорта винограда Ркацители требуется 13,3 г/100 см<sup>3</sup> вакуум сусла. Для сока, полученного из красного сорта Каберне-Совиньон требуется 14,4 г/100 см<sup>3</sup> вакуум сусла, а для сока, полученного из сорта Мадраса - 22,5 г/см<sup>3</sup>. На следующем этапе сусло хорошо перемешивается с соком, и направляется в резервуары для брожения. В процессе брожения остается 14,8-15,0 об.% спирта и 16% остаточного сахара. Таким образом, процесс брожения прекращается естественным образом, что и требуется для производства вино материала.

### Список используемой литературы

1. Багирзаде А.С., Омаров Я.А., Набиев А.А. Сравнительное исследование качественных показателей сортов винограда, используемых в производстве Токайских вин // Пиво и напитки. – Москва: - 2023. №1. – с. 30-34
2. Набиев А.А. Химия вина. Баку.- Элм.- 2010. – 472 с.
3. Фаталиев Х.К. Технология вина. Баку.- Элм.- 2011. – 596 с.

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ БЕЛКА ИЗ ЖМЫХА МАСЛИН

Мусаев Ф.М.

Научный руководитель - Мамедов Э. Ш., старший преподаватель  
Азербайджанский технологический университет  
г. Гянджа, Азербайджанская Республика

Известно, что фракционный состав белка маслин, не прошедших тепловую обработку, характеризуется преобладанием солерастворимой фракции, в которой доминируют глобулины. Альбумины и глютенины находятся почти в равных количествах [2]. В процессе получения жира из маслин прессованием при температуре 120<sup>0</sup>С, происходит денатурация белков, солевая фракция которых теряет свою способность растворяться в солевых растворах, оставаясь растворимой в щелочи. При обезжиривании возрастает массовая доля альбумина. Следовательно, чем меньше жира будет оставаться в жмыхе, тем больше белка можно извлечь и тем лучше его качество [1]. Результат исследования фракционного состава белков маслин показал, что при определении массовой доли белковых фракций жмыха маслин, преобладающей фракцией является - щелочерастворимая. Поэтому при изыскании экстрагента для получения белка мы использовали раствор щелочи [3].

На основании литературного анализа, нами были определены и осуществлены основные этапы в разработке технологии получения белка из жмыха маслин. При этом определили изоэлектрическую точку исследуемого белка, изучили влияние наиболее существенных параметров процесса экстракции (температуры, продолжительности, рН раствора и соотношение жидкой и твердой фазы) на выходе белка. Процесс экстракции был оптимизирован. Исследовали влияние на качество белка различных добавок, вносимых на различных этапах технологического процесса, Итальянскими авторами установлено, что основная часть белка маслин (95%) растворяется при рН<2,0 и рН>8,5. Максимальное осаждение при рН=5,0. По нашим исследованиям осаждение белка, полученного из жмыха маслин, происходит при рН=4,0–5,0.

Из результатов исследования стало ясно, что минимальное содержание белка в над осадочной жидкости, находится при рН=4,4, т.е. эта величина и является изоэлектрической точкой белков исследуемого жмыха. При этом осаждается его максимальное количество. Критически анализируя литературные данные, нами была разработана технология получения белка из жмыха маслин. С целью установления интервалов варьирования независимых переменных, нами было изучено влияние температуры, продолжительности и рН экстракции на выходе белка. Анализ представленной графической зависимости свидетельствует о том, что основная часть белка экстрагируется за первые 30 мин. Увеличение температуры, рН раствора значительно ускоряют процесс экстракции. Оптимальным вариантом экстракции белка из жмыха является: температура – 54<sup>0</sup>С, экспозиция 20 мин., рН=10,9, гидромодуль 1:10. В конце разработали технологическую схему получения пищевого белка. Так как нашей задачей было получение белка пищевого достоинства, нами были приняты определенные ограничения для независимых переменных.

### Список использованных источников

1. Akhmedov A.A. Olives and olive oil.– Baku:Ghashioglu. - 2015. - 181 s.
2. Росивал Л.,Энгст Р. Посторонние вещества и пищевые добавки в продуктах. М.: Легкая и пищевая пром-сть. - 1992. - 263 с.
3. Марх А.Т., Зыкина Т.Ф. и др. Извлечение белковых веществ из вторичного растительного сырья.- Изв.ВУЗ-ов. Пищ. технология. - 1988. - № 5.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ ВИНОГРАДА СОРТА МАДРАСА

**Намазов Г.М., Касаменли Г.Д.**  
**Научный руководитель - Мехтиев У.Д., к.т.н., доцент**  
**Азербайджанский технологический университет**  
**г. Гянджа, Азербайджанская Республика**

Известно, что органические кислоты активно участвуют в обмене веществ виноградной лозы и играют существенную роль в биохимических превращениях, происходящих на всех этапах технологического процесса производства вина [1]. Органические кислоты виноградного сусле представлены в основном винной, яблочной кислотами, сравнительно меньше лимонной, янтарной, гликолевой, щавелевой и некоторыми другими кислотами. При исследовании динамики сахаров, титруемая кислотность органических кислот винограда сорта Мадраса в процессе его созревания наблюдения проводили с интервалом в 5 дней с 15 августа по 27 сентября. При этом определяли сахара, титруемую кислотность. Кроме того, через каждые 10 дней определяли качественный состав органических кислот. Было установлено, что по состоянию на 25 августа в винограде обнаружены только две кислоты – винная и яблочная. В это время показатель титруемой кислотности был высоким. По мере созревания винограда суммарное количество органических кислот в винограде уменьшается, но появляются новые, о чем можно судить по снижению показателя титруемой кислотности и по хроматограмме органических кислот. По состоянию на 5 сентября в соке ягоды кроме яблочной и винной обнаружены также лимонная, гликолевая, последняя в следах, через десять дней появляются еще несколько кислот: щавелевая, глюконовая, молочная, янтарная и фумаровая [2]. Суммарное количество органических кислот при этом снижается почти вдвое. Это свидетельствует об интенсивных биохимических процессах, протекающих в соке ягоды в этот период. Характерно, что в промежутке между 14 и 23 сентября, когда наступает физиологическая зрелость, очевидно, проходит и максимальная интенсификация биохимических синтезирующих процессов органических кислот, и по-видимому, других соединений. После 14 сентября изменяется не только количественный, но и качественный состав органических кислот. В пробе от 23 сентября в соке ягод обнаруживаются только три кислоты: яблочная, винная и лимонная – последняя только в следах. Установлено, что в процессе созревания из двух основных органических кислот – винной и яблочной, содержащихся в винограде, наибольшим количественным изменениям подвергается яблочная, содержание винной кислоты практически не изменяется. Количество яблочной кислоты в процессе созревания снижается в 2-3 раза и становится меньше винной, что заметно отражается во вкусе винограда – исчезает резкая, так называемая «зеленая» кислотность. По мере созревания винограда содержание сахаров в сусле увеличивается, а титруемая кислотность уменьшается. Иногда отмечается уменьшение количества сахара, что может служить доказательством прекращения его притока в ягоду, на листья при продолжающемся расходе на дыхание или другие процессы обмена. Относительное увеличение сахаристости сопровождается снижением количества органических кислот – рН. Все биохимические процессы, протекающие в винограде в той или иной степени зависят от рН. При созревании винограда значение рН увеличивается и при этом не наблюдается зависимость между рН и титруемой кислотностью, хотя титруемая кислотность при созревании, безусловно, снижается.

### **Список использованных источников**

1. Валушко Г.Г. Технология виноградных вин. Симферополь: Таврида. - 2001. - 624 с.
2. Мехтиев У.Д. Автореферат. Ялта. – 1979. - 18 с.

## **ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТОВ НА КАЧЕСТВО СОРТОВ ВИНОГРАДА, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТОКАЙСКИХ ВИН**

**Омаров Я.А., Багирзаде А.С.,  
Научный руководитель - Набиев А.А., д.б.н., профессор  
Азербайджанский технологический университет  
г. Гянджа, Азербайджан**

Для производства качественного токайского вина важно изучить качественные показатели используемых сортов винограда. Согласно методическим рекомендациям, десертные вина должны содержать 12-16% спирта, 16-20% натурального сахара. Известно, что при образовании в соке или сусле 15-16 об.% спирта процесс брожения постепенно прекращается. В результате в виноматериале естественным образом остаются сахар и спирт. По органолептическим показателям токайские вина оценивают по соломенному, розовому, светлому или относительно темному чайному цвету, смешанному аромату розы, медовой свежести, запаху различных фруктов, аромату слегка подгоревшего ржаного хлеба. Для приготовления токайского вина в качестве объекта исследования были использованы технические сорта винограда Баян-ширей, Ркацителы, Каберне-Совиньон и Мадраса, возделываемые в предгорьях Гей-Гельского района и равнинной зоне Самухского района. Виноградники в равнинной зоне Самухского района расположены на высоте 150-180 м над уровнем моря, а виноградники в предгорьях Гей-Гельского района - на высоте 600-650 м. В ходе исследования были использованы полностью созревшие и увяленные в течение 10-12 дней на лозе сорта винограда путем скручивания грозди. В результате исследований было установлено, что при увяливании гроздей на лозе количество питательных веществ снижается. Расход питательных веществ на метаболические процессы у перезревших и увяленных сортов винограда происходит за счет действия ферментов. Поэтому в наших исследованиях мы изучили динамику изменения активности некоторых ферментов класса оксидоредуктаз и представителя класса гидролаз пектинэстеразы. В результате исследования было установлено, что активность всех изученных ферментов повышалась у увяленных белых и красных сортов винограда. Увеличение активности ферментов способствовало расщеплению питательных веществ в ягодах винограда. Кроме того, стало ясно, что увеличение в сусле и вине метилового спирта связано с активацией пектинэстеразы. Установлено, что для приготовления вина токайского типа целесообразнее использовать белые и красные технические сорта винограда, выращенные в условиях Самухского региона.

Результаты исследования подтвердили, что при приготовлении сладких десертных вин токайского типа, в отличие от столовых, целесообразнее использовать созревшие технические сорта винограда с высоким содержанием сахара и богатыми питательными компонентами.

### **Список использованных источников**

1. Багирзаде, А.С. Сравнительное исследование качественных показателей сортов винограда, используемых в производстве Токайских вин / А.С. Багирзаде, Я.А., Омаров, А.А. Набиев, // Пиво и напитки. – Москва: - 2023. №1. – С. 30-34
2. Мехтиев У.Д., Касумова А. А., Багирзаде А.С. Разработка технологии производства вин типа Токай //Материалы 12-й Международной научно-технической конференции - Могилев: - 2018: Том 1, - С. 101-102.
3. Bagirzadeh A. and others. Improvement of the production technology of Tokay wines based on the revealed effect of enzyme activity on the quality of grape variety. Eastern-European Journal of Enterprise.- 2023.- 2(11-122). - С. 49–62.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕЙХОА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ****Самедова Э.К.****Научный руководитель - Касумова А.А., к.т.н., доцент****Азербайджанский технологический университет****г. Гянджа, Азербайджан**

В прикаспийские субтропические районы Азербайджана фейхоа впервые было завезено в 1928 году по указанию Ф.А.Гулиева. Начиная с этого периода на территории бывшей Лянкяранской субтропической растительной опытной станции было организовано выращивание плодов фейхоа. Результаты первых научных исследований показали, что Лянкярань-Астаринская зона в Азербайджане является наиболее благоприятной территорией для получения высокой продуктивности [1]. Новые плантации были заложены в Лерикском и Масаллинском районах, примыкающих к морю. Выбор этих районов было преднамеренно, потому что почвы, даже непосредственно примыкающие к морю, богаты йодом. Известно, что фейхоа богат водорастворимым йодом. Наши исследования подтвердили этот факт, и содержание йода в плодах фейхоа, выращенных в Лянкярань-Астаринской зоне оказалось выше, чем в Лерик-Масаллинском районах. Несмотря на относительно позднее внедрение этого плода на территории нашей республики, в настоящее время по урожайности наша республика находится на первом месте [2]. Фейхоа очень ценное сырье для производства экологически чистых пищевых продуктов. Высокое содержание витамина С, фенольных соединений способствует длительному хранению продуктов, приготовленных из него, которое обусловлено антиоксидантными и антимикробными свойствами этих компонентов. Плоды содержат более 84% воды. Богатый химический состав фейхоа представлен витаминами (С, группы В, РР), микро и макроэлементами, в частности йодом, калием, фосфором, кальцием, кремнием, фитостеролами, углеводами, в том числе дисахаридами, пектиновыми веществами. Учитывая пищевую ценность и доступность фейхоа поставили перед собой цель - приготовить кондитерские изделия с использованием пюре из фейхоа. Пюре – широко используемое фруктовое сырье в кондитерской промышленности. Пюре обладает желеобразующими свойствами и высокой биологической ценностью, придавая продукту приятный вкус и аромат. Исследования показывают, что углеводы составляют большую часть сухого вещества фрукта. Углеводы представлены в основном пектиновыми веществами, сахарами, крахмалом, клетчаткой [3]. Когда начинается период созревания плодов, нерастворимый протопектин превращается в пектин. Пектин растворяется в воде и образует пену. Пюре из фейхоа использовали при приготовлении таких кондитерских изделий, как мармелад, пастила, вафли и т.д. Заранее приготовленное пюре хранили в чистых емкостях в хорошо вентилируемых помещениях при  $t = 0^{\circ} - 20^{\circ}\text{C}$  и влажности воздуха 75%. Процесс производства пюре из фейхоа состоит из следующих стадий: сортировка, мойка, очистка, варка, растирание и фасовка в тару. Продукты, приготовленные с добавлением пюре при дегустации были оценены высокими баллами.

**Список использованных источников**

1. Ахундзаде И.М. Итоги интродукции и перспективы развития фейхоа в Азербайджане. Материалы по генетике и селекции с-х растений. – Баку. – 1964, С. 125–146.
2. Дашдамиров З.Д. Генофонд фейхоа в Лянкярань-Астаринской зоне. Его изучение и использование. Автореферат. – Баку. – 1983. – 22 с.
3. Елисеева Т, Шелестун А. Сок фейхоа — 9 ключевых фактов пользы для организма. Здоровое питание и диетология. - № 25. - 2023. – С.50-59.

## СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КОНЦЕНТРИРОВАННОГО АБРИКОСОВОГО СОКА

**Рахматов У.Р.**

**Научный руководитель - Хикматов Д.Н., к.т.н., доцент  
Бухарский инженерно-технологический институт  
г. Бухара, Узбекистан**

Область использования: Пищевая промышленность. Способ получения концентрированного абрикосового сока, включающий одновременное действие температурного нагрева на плоды и контактирование их с сахаром. Стабилизированный сок концентрируют гелио-конвективной сушкой с остаточной долей влажности 35-40 % масс.

Известен способ получения сока, при котором абрикосы различных или одного сортов отделяют от косточек. Сырьё пропускают через соковыжималки с получением сока с мякотью. Полученный сок заливают в различные формы толщиной 2,5-3 см и нагревают снизу до 50-60<sup>0</sup> и подогревают сверху горячим воздухом температурой 45-50<sup>0</sup>С скоростью 3-4 м/с. Полученные каротиноиды, связанные с белками, могут быть использованы в кондитерской промышленности.

Известен способ, при котором плоды моют, инспектируют, освобождают от косточек, подогревают до температуры 50-55<sup>0</sup>С, прессованием получают сок с мякотью. Полученную массу смешивают с горячим сахарным сиропом с концентрацией сухого вещества 16-18% масс. Полученную смесь расфасовывают в специальную тару. Упаковывают с дальнейшей пастеризацией при температуре 90<sup>0</sup>С. Готовый продукт охлаждают, складируют для дальнейшей реализации.

Предлагаемый способ не позволяет: получить концентрированный сок. Данная методика также является многостадийной, в результате чего себестоимость готового продукта окажется высокой. Пастеризация при температуре 90<sup>0</sup>С приводит к деструкции витаминов, имеющихся в перерабатываемом сырье.

Известно получение концентрированного сока, который является наиболее близким к предлагаемому способу, принятого за прототип. Согласно прототипу проводятся сортировка, мойка, инспектирование сырья. Получают сок прямым отжимом. Концентрирование сока осуществляют при низком давлении со значением 10<sup>-1</sup> Па и температуре не более +50<sup>0</sup>С. При этом по окончании выпаривания концентрированный сок получается в виде пастообразной массы с остаточной влажностью 60-70 % масс. Далее сок готовят ко-вторичному концентрированию при атмосферном давлении и температуре не более +50<sup>0</sup>С в течение 5-ти дней с получением концентрата. На третьем этапе осуществляют сушку пищевых гранул до остаточной влажности 12 % масс.

### **Список использованных источников:**

1. Усовершенствование солнечных сушилок для производства фруктовых пастилок. Рахматов У.Р., Зиёев Д.Я. ВЕСТНИК НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ. № 3 (123). Часть 1. Москва 2022. 20-23 с.
2. Хикматов Д.Н. Совершенствование процесса комбинированной сушки абрикоса: Автореф. дисс. на соиск.уч. ст. канд. техн. наук. – Ташкент, 2011. – 118 с.



## **СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА СУХОГО СОКА С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ**

**Рахматов У.Р.**

**Научный руководитель - Хикматов Д.Н., к.т.н., доцент**

**Бухарский инженерно-технологический институт**

**г. Бухара, Узбекистан**

Наиболее близким техническим решением, выбранным в качестве прототипа, является способ производства сухого сока, включающий замораживание и сублимационную сушку натурального сока с последующим размельчением высушенного продукта в порошок. Однако сублимационная сушка связана с существенными температурными изменениями сока. При замораживании температуру сока понижают на 58 °С от комнатной до минус 38 °С. В процессе сублимационной сушки температуру сока повышают на 98 °С от минус 38 °С до плюс 60 °С, при этом общий диапазон изменения температуры сока в процессе сублимационной сушки составляет 156°С. Задача, на решение которой направлено изобретение, состоит в снижении диапазона изменения температуры при переработке натурального сока.

Это достигается тем, что в способе удаления влаги в вакууме, включающем нагрев натурального сока, испарение, отвод и конденсацию пара, удаление конденсата и перемешивание сока, полученного по окончании выпаривания пастообразного сока в течение четырех дней досушивают при атмосферном давлении и температуре, не превышающей 50 °С, до достижения вязкости достаточной для осуществления экструзии, полученный гранулированный сок сушат в течение трех дней при температуре, не превышающей 50 °С, до достижения влажности 11% и размельчают.

Нагрев натурального сока, испарение, отвод и конденсацию пара, удаление конденсата и перемешивание сока осуществляют в вакууме при разрежении (5–10) Па и температуре до 50 °С. Применение разрежения (5–10) Па позволяет достигать высоких скоростей удаления влаги из сока при пониженной температуре. Использование температуры до 50 °С обеспечивает сохранность биологически активных веществ выпариваемого продукта. При вакуумном выпаривании температура сока повышается не более чем на 30 °С от комнатной до плюс 50 °С и менее. Перепад температуры не превышает 30 °С и оказывается меньше перепада 156 °С, характеризующего сублимационную сушку, не менее, чем в 5,2 раза. Снижение диапазона изменения температуры перерабатываемого сока с кратностью от 5,2 и более обеспечивает пропорциональное снижение затрат энергии на получение сухого сока.

Операция сушки полученного в результате экструзии гранулированного сока, которую осуществляют в течение трех дней при температуре, не превышающей 50°С, до достижения влажности 11%, обеспечивает неизменность свойств гранулированного сока в процессе длительного хранения и является подготовительной операцией к последующему размельчению гранул.

Размельчение гранулированного сока является завершающей операцией и приводит сок в порошкообразное состояние. С целью уменьшения потерь биологической ценности сухого сока в процессе хранения размельчение гранул осуществляют непосредственно перед использованием сухого сока.

### **Список использованной литературы.**

1. Гинзбург А.С. Инфракрасная техника в пищевой промышленности. – М.: Пищевая промышленность, 1966. - 407 с.
2. Рахматов У.Р., Зиёев Д.Я. Усовершенствование солнечных сушилок для производства фуруктовых пастилок. Вестник науки и образования. 2022. №3 (123). Часть 1., С. 20–23.

## АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ФИТОДОБАВОК ИЗ МЕЛИССЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ

**Курбанов Ш.М.**

**Научный консультант – Атамуратова Т.И., к.т.н., доцент**

**Бухарский инженерно-технологический институт**

**г. Бухара, Узбекистан**

Мелисса лекарственная, лимонная мята, медовка, маточник, роевник, пчельник (*Melissa officinalis* L.) – род многолетних эфиромасличных травянистых растений входит в трибу Мятные (*Menthae*), семейства Яснотковые (*Lamiaceae*) порядка Ясноткоцветные (*Lamiales*) [1].

Имеются данные о том, что надземная часть мелиссы (травы) проявляет высокую антимикробную и противогрибковую активность в отношении различных микроорганизмов, включая *Candida albicans*, *Shigella sonnei*, грибов рода *Trichophyton*. В данном растении обнаружены мощные антиоксиданты: флавоноиды (кверцетин, рутин), розмариновая и галловая кислоты и др., также способствующие увеличению сроков годности мучных изделий [1–2].

Исследовали фунгистатические свойства фитодобавок (экстракт, порошок) на тест-культуры микромицетов рода *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor* методом лунок в толще плотной агаризованной питательной среды с измерением зон задержки роста этих тест-культур (таблица). Для получения экстракта использовали способ мацерации (настаивание) при соотношении измельчённого сырья и воды, в масс. долях 1:20. Порошок получали из надземной части растения после предварительной очистки и измельчения на ножевой мельнице «Retsch GM200» (Германия) до размера частиц не более 5,0 мм.

Таблица - Антимикробная активность фитодобавок из мелиссы лекарственной

Штамм микроорганизма	Цвет налёта (плесени)	Диаметр зон задержки роста тест-культур микроорганизмов, мм			
		экстракт	порошок, в %		
			1,0	3,0	5,0
<i>Aspergillus candidus</i>	Беловато-жёлтый	10,5±0,5	17,2±0,1	20,2±0,3	23,5±0,5
<i>Aspergillus flavus</i>	Жёлто – Зелёный	10,4±0,6	16,8±0,3	19,1±0,1	22,8±0,2
<i>Aspergillus brasiliensis</i> F-879	Чёрный	8,2±0,3	11,5±0,5	16,4±0,1	18,2±0,1
<i>Penicillium olivaceum</i> ГКПМ 190155	Коричнево-жёлтый	10,0±0,1	12,4±0,3	17,8±0,2	21,0±0,1
<i>Mucor mucedo</i>	Светло-серый	10,2±0,1	13,4±0,1	19,9±0,1	23,2±0,1

Установлено, что водный экстракт мелиссы имеет малоустойчивый эффект торможения роста вышеупомянутых штаммов микроорганизмов в отличие от порошка, с увеличением дозировки которого до 5,0% усиливался антимикробный эффект, особенно в отношении плесневых грибов *Aspergillus brasiliensis* F-879 (прежнее название *Aspergillus niger*).

### Список использованных источников

1. Мелисса лекарственная — Википедия. - [https://ru.wikipedia.org/wiki/Мелисса лекарственная](https://ru.wikipedia.org/wiki/Мелисса_лекарственная)
2. Moradkhani H., Sargsyan E., Bibak H. et al. *Melissa officinalis* L. - a valuable medicine plant: a review // J. of med. plants research. - 2010. - Vol. 4 - № 25. - P. 2753-2759.

## **МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРИ ХРАНЕНИИ ФРУКТОВ И ОВОЩЕЙ НА СКЛАДАХ**

**Мухаммадова Д.К.  
Научный руководитель - Рузиева З.А., преподаватель  
Бухарский государственный университет,  
Бухара, Узбекистан**

Помимо естественного потребления фруктов и овощей, на складах организуются мероприятия по хранению с целью обеспечения населения качественными продуктами питания в течение всего года.

Основная часть. Склад – это здание, предназначенное для хранения продукции, включающее в себя сложное техническое сооружение (здание, различные инструменты) для приема, размещения, сбора, хранения, обработки и доставки. Плодоовощные склады делятся на следующие группы в зависимости от способов хранения продукции делятся на следующие виды:

1. Склады с естественной вентиляцией.
2. Холодильники с искусственным охлаждением.
3. Склады охлаждаются наружным воздухом с помощью вентилятора.
4. Охладители с контролируемой атмосферой.
5. Морозильная камера и склады морозильные.

Длительное и качественное хранение фруктов и овощей связано с химическим составом нашей продукции. Количество свободной воды в наших фруктах сохраняется 85%-90%.

Широкое внедрение механизации сельского хозяйства и соблюдение определенных технологических процедур обеспечивают сохранение качества сельскохозяйственной продукции. Основное назначение складов с холодильными камерами – обеспечивает временное хранение урожая без глубокой заморозки, тем самым минимизируя потери. Это эффективный способ сохранять свежесть и вкус фруктов и овощей с помощью витаминов. При хранении фруктов и овощей на складах в первую очередь осуществляют контроль температуры и относительной влажности. Создание и поддержание относительной влажности в холодильных складах помогает максимизировать содержание влаги в продуктах. Относительная влажность фруктов и овощей составляет 80–95 % в зависимости от их химического состава.

При планировании складов важно выбирать размеры складских камер в соответствии с вместимостью склада. Размеры штабелей учитываются при расчете камер хранения. Эти размеры называются модулем стека. Сюда входит ширина проходов и штабелей, а модуль штабеля часто составляет от 11 до 20 м. На его основе определяется ширина камер, на практике ее ширина не должна превышать 35 м.

Чем лучше циркуляция воздуха в складах, где расположены фрукты и овощи, тем лучше это окажет положительное влияние на качество продукта. Уменьшение влажности воздуха на складах овощехранилищ увеличивает испарение, дыхание и развитие болезнетворных микроорганизмов. Содержание воздуха на складах также влияет на ускорение дыхания продукции. Увеличение количества углекислого газа и уменьшение количества кислорода продлевает срок хранения наших фруктов и овощей.

Для обеспечения качественного хранения плодоовощной продукции при использовании крупных складов с естественной и искусственной вентиляцией считалось, что качество продукции и величина естественной усадки выше на складах с естественной вентиляцией и складах с искусственным охлаждением.

## БЕЗОТХОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ КРАСНОЙ СВЕКЛЫ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ПИЩЕВЫХ КРАСИТЕЛЕЙ

Умурова М.М., Орзиева С.

Научный руководитель – Файзуллаев А.Р., к.т.н., доцент  
Бухарский инженерно-технологический институт

Производные беталаина являются основными красящими пигментами пищевых красителей, получаемых из красной свеклы. Они широко применяются в производстве различных кондитерских и кулинарных изделий, а также безалкогольных напитков. Имеются несколько методов получения этого красителя. Нами разработан метод получения пищевого красителя, заключающийся в промывке в проточной воде 1,5 кг столовой свеклы, удаление поврежденных частей корнеплода и ошпаривание при 120°C в течение 15 мин. Из измельченной ошпаренной свеклы на овощерезке прессованием получили сок ярко-красного цвета, в объеме 0,9 л с концентрацией сухого вещества 16-18% массы. На вакуум-выпарной установке полученный сок концентрировали при остаточном давлении 100 - 120 мм. рт.ст. (температура процесса 40°C), под током очищенного азота (3 л/ч) до достижения содержания сухих веществ 40-50%, в т.ч. красящих пигментов 9-10 г/л [1].

С целью увеличения выхода красящих пигментов нами были использованы выжимка свеклы, оставшейся после отделения жидкой массы, а также кожура корнеплода. При этом выжимку заливали водой при температуре 50-60°C и гидромодуле 1:1, интенсивно перемешивая в течение 10 мин. Прессованием смеси был дополнительно получен 0,6 л водный экстракт красного цвета, которого вакуум-концентрировали. Кожуру свеклы измельчили и прессованием получили 0,15 л свекольного отфильтрованного сока. Красящие пигменты получали по вышеуказанной методике. Таким образом, из выжимок и кожуры свеклы удалось дополнительно получить 8-10% от массы свеклы красителя. Ресурсы после вторичной переработки свеклы на пищевые красители могут быть использованы в качестве сырья для получения пектиновых веществ, пищевых паст, пюре, а также безалкогольных напитков.

Хроматографическим разделением установлено, что свекольный краситель состоит из двух составных частей. Из анализа литературных данных и сопоставления электронных спектров установлено, что полосы поглощения и флуоресценции с  $\lambda_{max}^a = 483$  и 580 нм отнесены к вульгаксантину, а с  $\lambda_{max}^a = 523$  и 640 нм к бетанину.

Основной отличительной чертой красящих пигментов свекольного красителя является то, что бетанин имеет три карбоксильные группы (COOH), в то время как вульгаксантин имеет две карбоксильные и одну карбоксилат-ионную (COO<sup>-</sup>) группу. В отличие от производных флавонов и антоцианов для мономерных молекул вульгаксантина и бетанина не наблюдается оптическая активность, как в гидродинамическом потоке, так и в полимерных матрицах.

### Список использованных источников:

1. Астанов С.Х., Ниязхонов Т.Н., Вафоев Б.У. Способ получения пищевого красителя. А.С. N 1747459 от 15.03.1992.

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАЗРАБОТОК

**Ходжиева Н.З.**

**Научный руководитель - Мирзаева Ш.У., доцент  
Бухарского государственного университета  
г. Бухара, Узбекистан**

При разработке оптимальных технологических установок пищевой технологии на основе использования различных методов синтеза технологических систем с точки зрения сокращения трудоёмкости вычислительных процедур наиболее целесообразно применять многоуровневые оптимизации.

В результате решения задачи оптимизации определены оптимальные режимные параметры процесса CO<sub>2</sub> экстракции лакричного корня: заданное давление экстракции P=9,5 МПа, температура экстракции T=36 °С, время экстрагирования τ=135 минут. При этом расчетные и экспериментальные значения равны соответственно выход экстракта 35,7678 и 31,60, что подтверждает адекватности экспериментальных и расчетных данных.

Во втором шаге решения задачи оптимизации максимум выхода экстракции находим мелкими шагами, при этом шаги принимаем ΔP = 0,1; Δτ = 0.1; Δt = 0.1, а ограничения следующими: P=9,5 МПа, T=36 °С, τ=135):

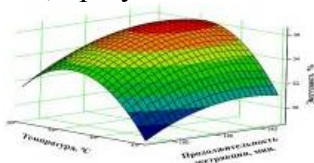
Для температуры экстракции:  $35 \leq t \leq 37$

Для времени экстракции:  $134 \leq \tau \leq 136$

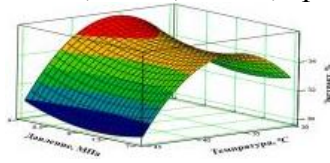
Для давления экстракции:  $9 \leq P \leq 9,5$

При заданных мелких шагах и ограничениях точка максимума получилось при следующих значениях: заданное давление экстракции P=9,5 МПа, температура экстракции t=36 °С, время экстрагирования τ=135,5 минут. При этом расчетное значение выхода экстракта равно 35,7681, разница который мала со значением 35,7678 при τ=135.

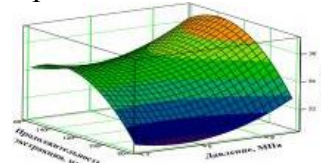
По результатам выполненных расчетов получены зависимости функции оптимальности от значений влияющих факторов (рис. 1, 2, 3.). Из графиков видно, что функция цели приближается к максимуму с уменьшением температуры от 37 °С до 35 °С, при увеличении давления от 9,0 до 9,5 МПа, время экстракции от 136 до 134 мин.



**Рисунок 1**



**Рисунок 2**



**Рисунок 3**

Любой производственный процесс эффективен, если он непродолжителен. На выход суммы экстрактивных веществ или индивидуального вещества оказывает продолжительность процесса. Кинетических закономерностей процесса экстрагирования сжиженными газами дает представление о скорости извлечения биологически активных веществ из растительного сырья.

Для извлечения экстракта из лакричного корня время является одним из основных факторов. Недостаточное время экстрагирования сырья экстрагентом уменьшает выход продукта, увеличение времени контакта сырья с растворителем приводит к получению экстракта с высоким выходом. Поэтому было целесообразно изучить кинетику экстракции лакричного корня.

## **INNOVATIVE TECHNOLOGIES STORING FRESH FRUITS AND VEGETABLES**

**Dilliyeva M.D. qizi**  
**scientific supervisor - Mirzayeva Sh.U., associate professor**  
**Bukhara State university**  
**Bukhara, Uzbekistan**

Currently, the food and processing industries of the agro-industrial complex face a difficult scientific and technical problem of significant increase production volumes of functional food products to improve nutritional structure and maintain health population of Uzbekistan. Modern raw materials from vegetable crops and fruits are one of the main sources for obtaining natural and quality products. Fruits and vegetables contain vitamins necessary for human life, mineral salts, carbohydrates, proteins, vegetable fats. Each type of fruit and vegetable has certain characteristics biologically active substances: some of them improve the metabolic process, neutralize acids formed during digestion of meat, dairy and flour foods, normalize blood pressure, others strengthen the walls of blood vessels, give them elasticity, reduce the content cholesterol in the blood and body fluids. Currently, the main challenge facing the food industry is to satisfy the need population with quality food products.

Processing may include canning by any of the presented methods. Canning fruits and vegetables helps keep the product fresh and extend its shelf life. Also the purpose of this event is the maximum reduction in product losses due to its microbiological spoilage. Storage conditions must prevent the development of harmful bacteria and subsequent development of destructive processes. To fruit retained their original properties longer, today the use of innovative developments is relevant. Among the innovative technologies used for processing fruits and vegetables, we can distinguish such as:

- biochemical processing methods (fermentation, salting and etc.);
- chemical methods - canning using substances with an antiseptic effect (sulphurous, benzoic and sorbic acids) and pickling;
- physical methods, including heat sterilization, drying, freezing, irradiation;
- mechanical methods, etc.

Products that have undergone processing must fully comply with the quality requirements imposed by the relevant regulatory documents for her. At each stage of processing, not only sanitary standards must be strictly observed, but also all conditions for conducting the technological process. The quality of the resulting product depends both on the characteristics of the raw materials and and on the accuracy of compliance with processing technologies. Costs Also take into account that not all varieties of vegetables are suitable for producing high quality products.

Optimal storage conditions mean compliance with a number of norms and rules. This may include maintaining a certain storage temperature of products, air humidity and ensuring the isolated location of various types of crops. There are certain regulations relatively:

- storage temperatures of various varieties of vegetables and fruits;
- air humidity;
- ensuring air exchange;
- composition of the gas environment;
- illumination of the room (excludes direct sunlight, etc.).

## **DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR THE USE OF SECONDARY RAW MATERIALS IN THE PROCESS OF COMPLEX PROCESSING OF BEET ROOTS**

**Xudoyberdiyev Sh.Sh.**

**scientific supervisor Sh.U. Mirzayeva associate professor of Bukhara State university  
Bukhara, Uzbekistan**

Integrated processing of fruit and vegetable raw materials is a priority in the development of agriculture.

The selected parts of the beets were thoroughly washed with cold water and crushed with the following geometric parameters (in mm): length 8-10, width 3-5 and thickness 3-5. The semi-finished product was dried in a vertical helio-convective dryer to a residual moisture content of 8-10%. The resulting finished product was packaged in paper bags weighing 3-5 kg. This product is recommended for use as animal and bird feed.

A dye from fig fruits was added to the resulting mass, which contains 3.5-cyanidin glucoside, which forms complexes with vulgaxanthin molecules, as a result, the heat and light resistance of the semi-finished product increases ~2.5-3.0 times. The pomace stabilized in this way was dried in a solar-convective installation.

It has been established that the volume of marc is 40.0 -55.0% of the primary mass of beet raw materials. When processing the pomace, the following technology was chosen. First of all, they carried out additional dehydration of the pomace in a centrifuge, while their moisture content was reduced from 30.0-35.0% to 20.0-25.0%.

As follows from Table 4.8, the color of the pomace was stabilized by adding 8.0 - 10.0% fig dye (ICr) to them. After drying, the stabilized pomace was crushed and sifted through nylon sieves No. 56.58. Thus, a powdered pigment was obtained from beet pomace (cake).

The comparison sample was beetroot dye obtained using the technology developed by M.Yu. Gazina in co-authorship [Patent 2154969 published on August 27, 2000].

It should be noted that beet root cake, after extracting juice and coloring pigments from it, contains a significant amount of water-insoluble plant fibers and minerals. The powder can be used for coloring bakery and confectionery products, including national ones (oriental sweets), and the powder from bleached marc can be used to reduce the recipe amount of flour, enrich finished products with dietary fiber and other biologically active substances without additional coloring. This will significantly increase the efficiency of processing domestic raw materials. A comparison of the research results given in the table showed that the prototype beet powder obtained using the proposed technology is not only not inferior to the comparison sample, but also surpasses it in certain indicators.

Technological regime developed by M.Yu. Gazina in co-authorship, and the proposed method for producing powdered beetroot dye are shown in the table.

As can be seen from the table, the proposed technology uses secondary raw materials, namely the pomace after separating the juice and pulp from beet roots. To reduce the drying time of the pomace, unbound moisture was removed at the first stage of production. While in the comparison sample (prototype), the authors used fresh vegetables instead of secondary raw materials, namely marc, which were finely crushed and subsequently subjected to freeze-drying. For this technological process, expensive machines are used (rotary KM-2, bladed A9KLA/1 or vibration MKV-200), as well as a specialized apparatus for freeze drying, which leads to an increase in the cost of the finished product and a decrease in production profitability.

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЯБЛОЧНЫХ ЧИПСОВ ИЗ ЯБЛОК, РАЙОНИРОВАННЫХ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

**Кенжеханова М.Б.**

**Научный руководитель - Мамаева Л.А., к.б.н., ассоциированный профессор  
Казахский национальный аграрный исследовательский университет  
г. Алматы, Казахстан**

**Зарубежный консультант - Ветохин С.С., к.ф-м.н, профессор  
Белорусский государственный технологический университет  
г. Минск, Беларусь**

На продовольственном рынке стран Евразийского экономического союза в последние годы стали появляться пищевые продукты, которые по своей пищевой и биологической ценности, востребованы среди потребителей, предпочитающих здоровую и полезную пищу. К одним из них отнесены продукты переработки плодового сырья, в частности яблок, так называемые яблочные чипсы. В торговых сетях Казахстана уже можно найти яблочные чипсы белорусских и российских производителей, которые набирают популярность среди всех возрастных категорий населения нашей страны, так как, сочетают в себе не только натуральность исходного сырья, но имеют и отличительные характеристики, например от яблочных сухофруктов. Яблочные чипсы имеют более выразительный и насыщенный вкус, чем сухофрукты, их форма и внешний вид, также вызывает желание к покупке. В связи с этим, в рамках, проводимых нами исследований, по теме диссертационной работы решается актуальная задача по получению яблочных чипсов, районированных в Казахстан.

В южных регионах Казахстана в промышленных масштабах выращиваются разные помологические сорта яблок, которые поступают в виде свежих яблок на прилавки по всему Казахстану, а также идут на переработку для получения соков, джемов, сухофруктов и т. д. Предварительные исследования показали, достаточный объем яблочного сырья для их промышленной переработки не только в традиционные виды, но и для получения яблочных чипсов, производства которых, будет достаточно эффективным, также, из-за низких расходов на логистику, т. е доставку до места их переработки. С этой целью были изучены, выращиваемые в фермерских хозяйствах южного региона помологические сорта яблок, которые по своим биометрическим характеристикам – размерам, цветовой окраске, а также минеральному составу, химическому составу подошли для переработки в яблочные чипсы. Такими сортами стали сорта Джонаголд, Голден, Гренни и Джерамин. Технология переработки включает нарезку, откалиброванных по размерам на ломтики толщиной от 1,5-2 см, затем предварительное бланширование при температуре не выше 35<sup>0</sup>С в специальном сиропообразном растворе, рецептура которого, включает сахарозу, лимонную и аскорбиновую кислоту с последующей конвекционной сушкой в сушильном аппарате. Проведенные анализы готового продукта показали его соответствие по микробиологическим показателям требованиям ТР ТС 021/2011, физико-химическому составу и наличием в нем микроэлементов и витаминов, в том числе витамина С, содержание которых удалось сохранить, используя в технологии этап бланширования. Органолептические показатели яблочных чипсов при экспертной оценке получили высокие баллы.



## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ФИТОДОБАВКИ ДЛЯ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ ЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

**Хабибуллаев Н.А.**

**Научный консультант – Амонова З.М., к.т.н., доцент  
Бухарский инженерно-технологический институт  
г. Бухара, Узбекистан**

Во всём мире значительное внимание уделяется проблеме обеспечения всех возрастных и социальных групп населения полноценными продуктами питания на базе собственных сырьевых ресурсов, не только удовлетворяющих физиологические потребности организма человека в пищевых веществах и энергии, но и выполняющих профилактические и лечебные функции. Существенную роль в обеспечении здорового питания играет и производство различных соков и безалкогольных напитков. С учётом сезонности переработки плодово-ягодного и овощного сырья и ухудшения экологической обстановки всё большую актуальность получает направление по производству сухих гранулированных напитков, в том числе и целевого назначения.

Производство данной продукции на основе растительного сырья и фитодобавок из лекарственного и пряно-ароматического сырья (ЛиПАС) даёт возможность получать новые пищевые продукты с заданными свойствами и повышенной пищевой ценностью, в том числе и для оказания экопротективной помощи населению.

Выбор ЛиПАС производили на основе предварительного анализа соответствующих источников литературы и Web-сайтов [1,2]. Результаты анализа сведены в таблицу.

Таблица 1 - Краткая характеристика фармакологических свойств ЛиПАС

Вид ЛиПАР	Фармакологические свойства
Крапива двудомная ( <i>Urtica dioica</i> L.)	Тонизирующее поливитаминное средство, обладающее иммуномодулирующим действием
Барбарис обыкновенный ( <i>Berberis vulgaris</i> )	Гемостатические, жаропонижающие, антисептические, утеротонизирующие и желчегонные
Шалфей лекарственный ( <i>Sālvia officinālis</i> L.)	Противовоспалительные, антисептические и обезболивающие
Малисса лекарственная ( <i>Melissae officinalis</i> )	Седативное средство обладающее антидепрессивными, спазмолитическими, иммуномодулирующими, противовирусными и антиаллергическими свойствами

Следует отметить, что теоретические и технологические аспекты производства гранулированием напитков остаются малоизученными на сегодняшний день. Данные исследования особенно актуальны в связи с Постановлением Президента Республики Узбекистан № ПП – 4821 от 09.09.2020 г. «О мерах по ускоренному развитию пищевой промышленности республики и полноценному обеспечению населения качественной продовольственной продукцией».

### Список использованных источников

1. Иоргачева Е.Г. Потенциал лекарственных, пряно-ароматических растений в повышении качества пшеничного хлеба/Е.Г. Иоргачева, Т.Е. Лебеденко//Восточно-Европейский журнал передовых технологий – 2014 - №2/12 (68).- С.101-108.
2. Коренская И.М. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырьё, содержащие витамины, полисахариды, жирные масла/И.М. Коренская, Н.П. Ивановская, О.А. Колосова. – Воронеж: ВГУ, 2008. – 98 с.

## ВЛИЯНИЕ ПЕКТИНОВОГО ВЕЩЕСТВА НА ЦУКАТНУЮ ПРОДУКЦИЮ.

Хайдарова М.Ф., Бозорова Д.Н.

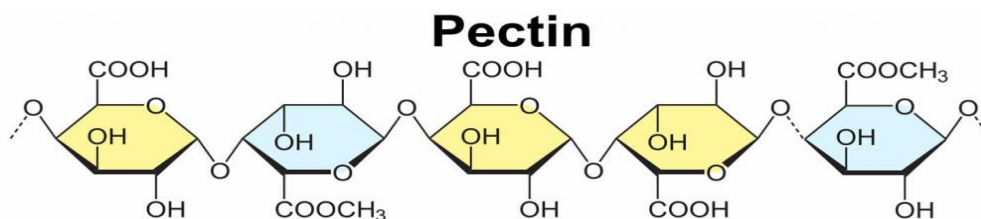
Научный руководитель - Олтиев А.Т. д.т.н., доцент

Бухарский инженерно-технологический институт

г Бухара. Узбекистан

Цукат - это кондитерское изделие, представляющее собой кусочки фруктов или овощей, консервированные в сиропе или сахаре.

Пектин - природный полисахарид, содержащийся в растениях, широко используется в пищевой промышленности как стабилизатор и загуститель. В данной работе мы рассмотрим влияние пектинового вещества на цукатную продукцию. Больше всего вещества (пектин) находится в кожуре citrusовых плодов – около 30%. Источники пектина, в котором его содержится до 3%: морковь, яблоки, апельсины, вишни, абрикосы. В меньших объемах он присутствует и в других продуктах: свекле, картофеле, капусте, баклажанах, дыне и т. д.



**Улучшение текстуры:** пектин обладает гелирующими свойствами, что позволяет улучшить текстуру цукатных продуктов. Он способен образовывать гель, который придает цукату более плотную и эластичную структуру. Это особенно важно для цуката, так как он должен быть достаточно плотным и одновременно мягким.

**Улучшение вкусовых характеристик:** пектин также способен связывать воду и удерживать влагу, что помогает сохранить сочность фруктов и овощей в цукате. Это позволяет продукту сохранять свои вкусовые качества и предотвращает пересыхание. Более того, пектин обладает слабым сладким вкусом, который может усилить сладость цукатных изделий, не требуя дополнительного добавления сахара.

**Увеличение срока годности:** пектин является естественным консервантом и антиоксидантом, препятствующим разрушению продукта и сохраняющим его свежесть. Он помогает предотвратить окисление фруктовых и овощных компонентов цуката, что способствует его длительному сроку годности и улучшает качество продукта.

**Рекомендации по применению:** для достижения оптимальных результатов в производстве цукатных изделий рекомендуется использовать пектиновое вещество соответствующей концентрации и качества, учитывая особенности ингредиентов и желаемые характеристики конечного продукта. Необходимо также проводить тщательные исследования и тестирования, чтобы определить оптимальные условия использования пектинового вещества в конкретных рецептурах цуката.

Использование пектинового вещества в производстве цукатной продукции может привести к улучшению текстуры, вкусовых характеристик и срока годности. Однако необходимо учитывать оптимальные условия применения пектинового вещества, чтобы достичь наилучших результатов. Дальнейшие исследования и эксперименты могут положительно влиять на развитие этой области и улучшение качества цукатной продукции.

**РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА СОСТАВА МОРКОВНОГО ЦУКАТА.**

Хайдарова М.Ф., Бозорова Д.Н.

Научный руководитель - Олтиев А.Т., т.ф.д. доцент

Бухарский инженерно-технологический институт

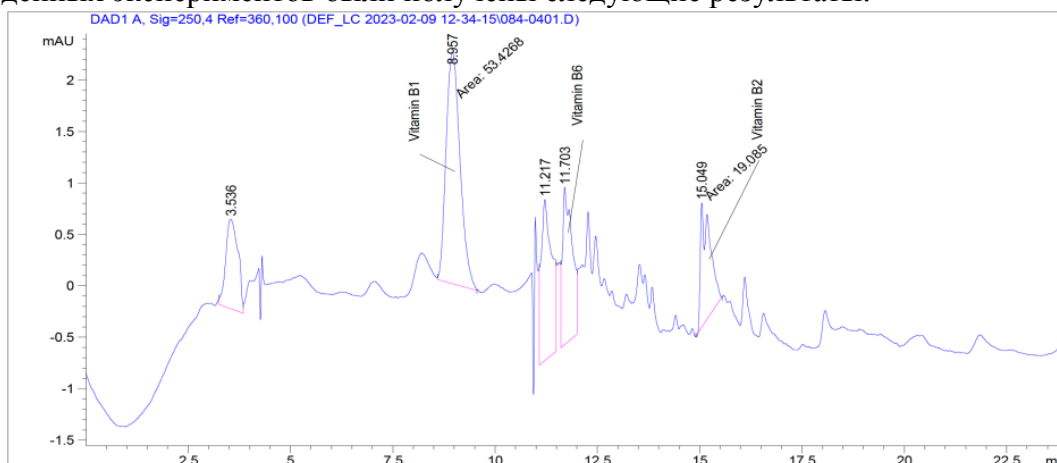
г. Бухара. Узбекистан

Обработанные овощи сохраняют максимальное количество витаминов, минералов, биологически активных веществ и имеют высокую пищевую ценность. Цукаты – это сваренные и высушенные в сахарном сиропе фрукты, количество сухих веществ в них не менее 70-75%. Мы провели химический анализ для определения состава сока красной моркови. Этот анализ включает в себя лабораторные исследования для определения наличия и количества компонентов. Например, этот метод может измерять содержание белков, углеводов, жиров, клетчатки, витаминов и минералов.

Учитывая, что красная морковь широко выращивается практически во всех регионах Республики Узбекистан, она является полезным и ценным сырьем для переработки и хранения. По данным проведенных опытов, состав сухого вещества различается по сортам: у самого сорта Барака - 89,9%, у сорта Мшак-195 - несколько меньше -87,2%. Сорт Каскаде F1 показал наименьшее количество сухого вещества, что указывает на то, что у этого сорта в основном связано с содержанием сухого вещества в свежей моркови разное выделение влаги у сорта, то есть скорость выделения.

Красная морковь (сырая) (в 100 г продукта)		Химический состав морковного цуката (в 100 г продукта)	
Калория	41 ккал	Калория	321,1 ккал
Углевод	9,6 гр	Углевод	74,2 гр
Жиры	0,24 гр	Жиры	0,4 гр
Белки	0,93 гр	Белки	4 гр
Вода	88,29 гр	Вода	175 гр

Научно-исследовательские работы проводились с использованием указанных выше методов и выбранного сорта моркови, по наиболее оптимальной для исследования технологии был приготовлен цукат. После сушки полученного продукта методом высокоэффективной жидкостной хроматографии было исследовано количество водорастворимых витаминов и углеводов в цукате, на основании проведенных экспериментов были получены следующие результаты.



<b>В1</b>	<b>В2</b>	<b>В6</b>
0.023445 Мкг/гр	0.124372 Мкг/гр	0.250716 Мкг/гр

**Диаграмма 1 - Количество водорастворимых витаминов в образце морковного цуката.**

## СЕКЦИЯ 2 «ТЕХНОЛОГИЯ ХЛЕБОПРОДУКТОВ И КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ»

УДК 664.335.1

### НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ В НАПРАВЛЕНИЯХ ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН ХЛОПЧАТНИКА

**Хакимов Ш.Ш.**

**Научный консультант - Мажидов К.Х., д.т.н., профессор  
Бухарский инженерно-технологический институт  
г. Бухара, Узбекистан**

В республике за счет эффективного использования методов предварительной обработки различного и сортированного маслосодержащего сырья большое внимание уделяется производству высококачественных растительных масел и достигаются определенные результаты. Цель исследования направлена на повышение качества, расширение ассортимента и обеспечение пищевой безопасности хлопковых масел, получаемых из низкосортных и высокоопущенных хлопковых семян с использованием методов предварительной электрофизической обработки сырья. Исследовано влияние инфракрасной обработки на физико-механические свойства наиболее распространенных и перерабатываемых масличных семян хлопчатника сортов Бухара-6 и Бухара-8. Исследования проведены в идентичных условиях предварительной обработки масличных семян. Изучению подвергались семена, качественные характеристики и свойства которых приведены в предыдущих разделах данной работы. Полученные результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Влияние продолжительности инфракрасного воздействия на средние размеры масличных семян

Линейные размеры, мм	Бухара-6				Бухара-8			
	<sup>x</sup> Продолжительность, сек				<sup>x</sup> Продолжительность, сек			
	0	15	30	45	0	15	30	45
Длина (L)	8,5	8,5	8,4	8,2	9,6	9,6	9,4	9,2
Ширина или диаметр (d)	5,1	5,1	5,0	4,9	5,2	5,2	5,1	5,0
Толщина (a)	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6

<sup>x</sup>T, °C ИК обработки – 75-80 °C.

Исследовано влияние продолжительности ИК-обработки и температуры нагрева на изменение влажности хлопковых семян.

Полученные данные показывают, ИК – обработка влияет на изменение влажности семян в зависимости от продолжительности её действия.

Таким образом, установлено, что инфракрасная обработка не оказывает существенного влияния на физико-механические свойства сырья, она снижает опущенность сырья и частично увеличивает выход масла из хлопковых семян. Наиболее эффективной продолжительности инфракрасного воздействия является 45-60 сек при температуре нагрева сырья 70-80°C.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕЛКОВОЙ МУКИ В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ РЫБ**

**Хазраткулов Ж.З.**

**Научный руководитель - Саттаров К.К., доктор технических наук, доцент  
Гулистанский государственный университет  
г. Гулистан, Узбекистан**

Одним из перспективных компонентов растительного происхождения является продукт переработки пшеничного зерна – отруби - сыпучий порошок светло-коричного цвета со специфическим приятным запахом, устойчив при хранении. Из 25 кг пшеничных отрубей получают от 8 до 12 кг белковой муки. Представляет собой белковую муку из пшеничных отрубей, которые отделены в процессе его переработки. Белковая мука содержит большое количество незаменимых аминокислот.

Сравнительно недавно в кормопроизводстве для рыб стали предпринимать попытки использования продуктов комплексной переработки злаков [1,2].

Нами была изучена возможность использования одного из перспективных продуктов переработки пшеничных отрубей – белковой муки в составе стартового комбикорма при выращивании личинок сазан.

В основной рецептуре стартового комбикорма для личинок производили замену части рыбной муки на белковую муку (10% и 20%). При этом содержание протеина и жира в корме не подверглось значительным изменениям.

Экспериментальные исследования по определению эффективной нормы введения белковой муки в состав комбикорма для выращивания рыб проводили в условиях Янгиерского сазанного рыбоводного комплекса Сырдаринской области.

В составе рецепта производственного комбикорма производили замену рыбной муки на белковую муку. Для определения оптимальной нормы его вводили в состав комбикорма в количестве 5, 10, 20 и 25%. В качестве контроля использовался комбикорм без белковой муки.

Положительный эффект был получен при кормлении сазан комбикормом, содержащим 20% белковой муки. В этом варианте достоверного увеличения прироста массы не наблюдалось, а показатели выращивания были приближены к таковым в контроле, где использовалась классическая рецептура с достаточным количеством протеина животного происхождения. Таким образом, можно предположить, что максимальной нормой введения в состав комбикорма данного компонента, в качестве заменителя рыбной муки, может являться 20%. Дальнейшее увеличение нормы ввода белковой муки приводит к снижению темпа роста.

### **Список использованных источников:**

1. Бахарева, А.А., Грозеску Ю.Н., Пономарёв С.В. Влияние уровня жира в кормах на физиологическое состояние рыб //Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство.- 2014. - № 1. – С. 55-61.

2. Грозеску, Ю.Н., Данькова А.В., Иванова А.В. Влияние различных аттрактивных веществ на рост и пищевую активность ранней молоди осетровых рыб // Materialy VI Miedzynarodowej naukowopraktycznej konferencji: Perspektywi cznego pracowania sa nauka I technikami.-Naukbiologicznych. Przemysl, 2011.-P. 15-18.

**МАСЛОСОДЕРЖАЩИЕ ОТХОДЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ****Турсунова М.А.****Научный руководитель - Мажидова Н.К., д.т.н., профессор****Бухарский инженерно-технологический институт****г. Бухара, Узбекистан**

Кроме масличных семян и плодов источниками получения растительных масел пищевого и технического назначения служат разнообразные маслосодержащие отходы пищевых и других производств, перерабатывающих сельскохозяйственное сырье. Наибольшее значение по объему представляют зародыши и отруби зерна злаковых культур. Значительны также возможности использования маслосодержащих отходов консервного, эфирномасличного, винодельческого, табачного, чайного и других производств. Фракционный состав кукурузных зародышей, полученных сухим способом (% массы): оболочки-0,7; верхние части-6,0; чехлики-5,2; зародыши 78,8; эндосперм-9,2.

Химический состав отрубей и зародышей, получаемых в виде отходов, представлен в табл.1

Таблица 1 - Химический состав отходов зерновых культур, % в пересчете на сухое вещество

Отходы	Вода	Липиды	Белок	Зола	Целлюлоза
<b>Отруби</b>					
Пшеничные	11...15	5...12	25...39	3...5	1,8
Ржаные	8...9	8...12	27...34	4,5...5	4,5...5,5
Рисовые	10...11	8...18	10...14	5...15	8...16
Просяные (мучели)	8...9	10...24	17...20	6,5...9,5	7...10
Кукурузные зародыши полученные					
Мокрым способом	1...3	55...58	12...19	0,7...1,2	15...18
Сухим способом	11...13	12...13	12...13	3,0...3,5	—

Насыпная плотность пшеничных, ржаных, рисовых и просяных отрубей и кукурузных зародышей, полученных сухим способом, 260...280 кг/м<sup>3</sup>; кукурузных зародышей полученных мокрым способом, 420...570 кг/м<sup>3</sup>. Как видно из табл. 1, отходы зерновых культур (за исключением кукурузных зародышей, полученных мокрым способом) имеют сравнительно невысокую масличность – от 8 до 16%. Для отрубей и мучелей характерно высокое содержание крахмала и других углеводов. Для отходов зерновых культур также характерно высокое содержание мучнистых фракций (45...75%) и очень плохая сохраняемость.

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОМБИКОРМОВ ПОВЫШЕННОЙ ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАПСА И ЕГО ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

**Ищанова М.А.**

**Научный консультант - Байбатыров Т.А., к.т.н., ассоциированный профессор  
Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана  
г. Уральск, Казахстан**

В настоящее время производство комбикорма является важной структурой сельского хозяйства в мире и крупным поставщиком полноценного растительного белка, роль которого в питании человека огромна.

Интерес к этой отрасли сельского хозяйства поддерживается известными технологическими и экономическими преимуществами: низкий расход кормов на единицу продукции, короткий период воспроизводства, высокая рентабельность, возможность регулирования свойств и качества продукции.

Цель исследования направлена на повышение кормовой и биологической ценности и качества комбикормов с использованием рапса и его побочных продуктов.

Сорт рапса "Юбилейный" - яровой, тип 00, хорошо приспособлен к природным условиям северного Казахстана. Отличается от других сортов крупностью семян.

Химический состав рапса и рапсового жмыха приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав рапса и рапсового жмыха

Показатели	Сырье	
	Рапс	Рапсовый жмых
Пищевая ценность, %		
Белки	22,03	38,99
Жиры	42,42	10,8
Углеводы	28,35	14,79
Клетчатка	3,80	19,74
Зола	1,6	4,7
Обменная энергия в 100 г, ккал	447,9	335,5
Содержание витаминов, мг/100г: E	7,5	7,2
β – каротин	0,028	0,034
B <sub>1</sub>	0,12	0,71
B <sub>2</sub>	0,26	0,40
PP	10,1	6,62
Содержание глюкозинолатов, мк/моль/г	11,9	25,0

Из таблицы 1 видно, что рапс и рапсовый жмых обладают повышенной энергетической ценностью: содержание жира в рапсе 42,42 %, в жмыхе 10,8 %, содержание клетчатки в рапсе 3,80 %, в жмыхе 19,74%, содержание белка в рапсе 22,03%, в жмыхе 38,99%.

В работе обоснована возможность снижения антипитательных веществ и повышения кормовой ценности рапсовых кормов с использованием экструдирования. На основе экспериментальных исследований установлены оптимальные нормы включения экструдированных рапсовых кормов взамен соевого шрота в полнорационные комбикорма для цыплят-бройлеров и комбикорма-концентраты для телят от 1 до 6 месяцев.

Исследованиями по экструдированию рапсового жмыха установлено, что содержание антипитательных веществ уменьшилось: глюкозинолатов на 36%, а эруковой кислоты в 1,88 раза. Установлены оптимальные режимы экструдирования рапсового жмыха: температура экструдирования - 120-130°C; влажность жмыха перед экструдированием - 18,5 %. Выявлено, что экструдирование повышает сохранность биологически активных веществ и способствует продлению срока хранения. Изучение условий хранения экструдированных рапсовых кормов позволило установить, что срок хранения экструдированного рапса - 2 месяца, экструдированного рапсового жмыха - 3 месяца.

## DAMAGE BY PHYTOPATHOGENIC TOXIN-PRODUCING FUNGI

**Elmurodova A.S.**

**Scientific director - Ergasheva X.B., professor  
Bukhara Engineering and Technology Institute  
Bukhara, Republic of Uzbekistan**

The cost of annual crop losses from infection of cultivated plants and contamination of crop products during storage with toxin-forming fungi and their mycotoxins (poisons), decreased productivity and death of farm animals consuming contaminated feed is quite high [1]. The most dangerous phytopathogenic toxin-forming fungi are species of the genus *Fusarium*. *Fusarium* species that infect the generative organs of cereal crops not only infect the grain and contaminate it with mycotoxins during the growing season, but also continue to develop on the grain during storage, repeatedly increasing the content of fusariotoxins (FT) in it.

Cereal plants can simultaneously colonize several *Fusarium* species, one of which is dominant. Each species, when colonizing inflorescences and grains, is capable of synthesizing and contaminating the grain simultaneously with DON and F-2 or T-2 and F-2.

In the EU countries, USA, Africa, Australia, along with the indicated PTs, highly toxic fumonisins may be present in grain. In terms of the degree of grain contamination and toxicity, these fusariotoxins pose a much greater danger than DON and F-2. *Fusaria* affects all released varieties of all cereal crops. Massive damage to crops by *fusaria* has been regularly observed in all grain-growing countries since the beginning of the 20th century. The expansion of grain exports and imports between countries contributes to the rapid spread of the most harmful species and strains of *Fusaria* throughout the world [2].

In the populations of the main species causing *fusarium* disease, superproducer strains (SS) of DON, F-2, T-2 and fumonisins B1 and B2 predominate. Analysis of published data and our research show that among the strains isolated from the ear (panicle, cob), as well as from grain, SH make up about 70%, moderately toxic - 17% and low toxic - 13%.

In the conjugate evolution of cultivated cereals and toxinogenic species of *fusariums*, toxin-forming traits in fungi underwent the most rapid progressive selection. First of all, this was facilitated by the predominant cultivation of highly productive intensive varieties in all grain-growing countries. Figuratively speaking, the “green revolution” was a powerful impetus for the accelerated evolution of *fusariums* in terms of their ability to produce toxins.

In general, in the process of evolution from the *Fusarium* species that infect agricultural plants, the greatest toxinogenicity arose in the species and strains that infect cereals cultivated for grain.

### **List of sources used:**

1. Урюпин Е.А. Современные тенденции повышения потребительского спроса на хлебобулочную продукцию // Хлебопечение России, 2/2005. – С.23.
2. Бабаев С.Д. Технологический потенциал пшеницы Узбекистана.-Ташкент: Фан, 2009.



## ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОРОХОВОЙ МУКИ В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ

**Рыбкина Е.Е.**

**Научный руководитель – Кошак Ж.В., к.т.н., доцент**

**РУП «Институт рыбного хозяйства»**

**РУП «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по животноводству»**

**г. Минск, Республика Беларусь**

Проблема комбикормового сырья в нашей стране всегда стояла чрезвычайно остро. Это связано в первую очередь с высокой стоимостью рыбной муки и соевого шрота, а также их дефицитом на рынке. Низкое качество ряда традиционных компонентов стало причиной поиска альтернативных заменителей и обогащению комбикормов биологически активными добавками.

Применение нетрадиционного сырья позволяет заменить дорогостоящие компоненты комбикорма более дешевыми, а также удовлетворить возросший спрос на корма. К числу нетрадиционного сырья в Республике Беларусь относятся зернобобовые культуры, среди них особый интерес вызывает горох и продукты его переработки.

Проведено опытное кормление радужной форели комбикормом с 5,0 % содержанием гороховой муки взамен соевого шрота в его составе. Кормление проводилось вручную 3 раза в сутки в течение 35 дней. Суточная доза корма для форели составляла 1,0-5,0 % от массы тела. Минимальный кормовой коэффициент отмечен для комбикорма с 5,0 % гороховой муки в его составе, который достоверно ниже на 16,8%, чем в контрольном варианте.

При изучении биохимического состав тела форели установлено, что содержание сухого вещества в теле форели, протеина, жира и золы в сравнении с контрольным вариантом изменяется незначительно.

Определение видимой переваримости протеина комбикормов форелью, показало, что внесение гороховой муки взамен соевого шрота в состав комбикорма не приводит к снижению его переваривания. Коэффициент видимой переваримости комбикорма с 5,0 % содержанием гороховой муки находится на одном уровне с контрольным вариантом.

При изучении морфофизиологических параметров радужной форели установлено, что патологических изменений внутренних органов у форели в контрольном и опытном варианте не отмечено. Индекс сердца, печени и селезенки у опытного и контрольного варианта отличались незначительно и соответствовали нормативным показателям. Ожирения внутренних органов, изменения структуры, окраски, формы и консистенции у контрольного и опытного варианта не обнаружено (рисунок 1).



а



б

а) внутренние органы радужной форели при кормлении комбикормом с внесением 5,0 % гороховой муки; б) внутренние органы радужной форели при кормлении контрольным комбикормом

**Рисунок 1 – Внешний вид форели**

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Адизов О.

**Научный руководитель - Мажидова Н.К., д.т.н., доцент  
Бухарский инженерно-технологический институт  
г. Бухара, Республика Узбекистан**

СВЧ-излучение влияет и на углеводы зерна. Если нагрев зерна не более 60 °С, то происходит уменьшение содержания крахмала от 4,0 до 16,0 % в зависимости от скорости нагрева и времени воздействия излучения. Жёсткий режим облучения способствует увеличению значения максимума клейстеризации крахмала; средний - не приводит к изменению параметров данного процесса, а мягкий – значение максимума клейстеризации снижается. СВЧ - излучение позволяет снизить в несколько раз титруемую кислотность муки, получаемой из обработанного зерна. В исследовании было использовано зерно со следующими физико-химическими показателями: влажность 10,5 %; содержание белка 10,17%; зольность 1,85%; массовая доля сырой клейковины 23,04%; качество сырой клейковины 120 условных единиц по показаниям прибора ИДК; число падения 320 с.

За исходное зерно были приняты партии зерна, не содержащие зёрен, повреждённых клопом-черепашкой, и с клейковиной по качеству: 2 группа - удовлетворительная слабая (90 усл. ед. по ИДК) и 3 группа - неудовлетворительная слабая (100 усл. ед. по ИДК) Результаты исследования представлены в таблице 1. Максимальное содержание клейковины наблюдается при СВЧ - обработке зерна частотой 800,0-1000 МГц, температуре нагрева воды 40-60°С и времени протекания гидротермического процесса порядка 60-80 секунд. При СВЧ-обработке зерна процесс с его увлажнения стабилизируется. Микротвёрдость, зависит от увлажнённости зерна, после СВЧ - обработки зерна микротвердость эндосперма меняется, улучшая тем самым размольные его характеристики. Микротвёрдость стабилизируется и достигает оптимальных значений 13,4-14,2 кг/мм<sup>2</sup> при частоте электромагнитных колебаний 800-1000 МГц, температуре нагрева воды 45-60°С и времени обработки 60-80 секунд.

Наилучшие показатели снижения зольности зерна получены при СВЧ-обработке частотой 800 МГц с нагревом воды до температуры 40-60°С. Это в основном связано на счет промывание зерна. Показатель зольности при этом в сравнении с исходным значением уменьшается на 40-50% и стабилизируется на уровне 1,20%.

Таблица 1 - Сравнительные показатели качества зерна пшеницы, подготовленного к помолу

Показатель	Значение показателя качества зерна пшеницы	
	без СВЧ-обработки	после СВЧ-обработки
Влажность, %	16,5	16,5
Зольность, %	1,70	1,70
Микротвёрдость, кг/мм <sup>2</sup>	11,0-12,4	13,0-14,2
Содержание клейковины, %	26,0 -28,0	28,0 – 30,0
Группа качества клейковины	III	III

## ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ЗЕРНОВЫХ

**Фаттоева М.К., Рахимова А.Р., Рахматова Д.  
Научный руководитель – Хужакулова Н.Ф., доцент  
Бухарский инженерно-технологический институт  
г. Бухара, Узбекистан**

Исследованиями сорго как крупяной культуры, занимались многие отечественные и зарубежные учёные.

Изучался общий выход крупы, выход целого ядра (табл. 1), а также кулинарные свойства крупы (табл. 2). В результате исследований предложена оптимальная продолжительность шлифования.

Из данных таблицы 1 видно, что общий выход крупы у сорта Узбекское-5 колеблется от 78,5 до 71,0 % в зависимости от времени обработки. Сорт Чиллаки местное имеет общий выход несколько меньший. Выход целого ядра у этого сорта колеблется от 72,0 до 64,2 %.

Таблица 1 - Выход крупы из зерна сорго

Наименование выхода крупы	Узбекское-5				Чиллаки местное		
	время обработки, мин.				время обработки, мин.		
	3	4	5	6	3	4	5
Общий выход %	78,5	75,4	73,2	71,0	75,8	73,9	70,4
в т.ч. целого ядра	75,5	72,3	68,7	65,5	72,0	69,0	64,2

Таблица 2 - Кулинарные свойства крупы из сорго

Время обработки, Наименование показателей	Узбекское-5				Чиллаки местное		
	3	4	5	6	3	4	5
Коэффициент развариваемости.	2,5	2,8	3,0	3,6	2,7	3,2	3,8
Цвет каши	серый	слабо серый	белый	белый	слабо серый	белый	белый

Сопоставляя данные таблиц, можно сделать вывод, что оптимальная продолжительность шлифования для сорта Узбекское-5 составляет 5 минут, а для Чиллаки местное - 4 минуты.

### Список использованных источников

1. Бутковский В.А., Мельников Е.М., «Технология мукомольного, крупяного и комбикормового производства». Агропромиздат: 2008 – 464с.
2. Жабборова, Д.Р., Влияние гидротермической обработки на биохимические свойства зерна пшеницы. // Мажидов, К. Х., & Хужакулова, Н. Ф. // *Universum: технические науки*, 2020, (7-2), 43-45.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗНАЧИМОГО ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОГО ПОКАЗАТЕЛЯ КАЧЕСТВА МУКИ

Шаммадова А.З.

Научный руководитель - Байрамов Э.Э., к.т.н., доцент  
Азербайджанский технологический университет  
г. Гянджа, Азербайджан

Нарушение экологической системы влияет на процессы фотосинтеза пшеницы, в результате чего мука поступающая на хлебопекарные предприятия не всегда обеспечивает стабильность качества хлеба. Иногда вызывает осложнения при производстве хлеба. В таких случаях перед технологом возникают сложности по выбору способов и средств анализа муки [1, 2]. Чтобы быстро выйти из сложной ситуации первоначально нужно определить органолептические показатели качества муки: запах, цвет, хруст, вкус, зараженность вредителями. Поэтому необходимо выявить значимого органолептического показателя качества муки для обеспечения оперативности применения её на хлебопекарных предприятиях.

Целью работы является выявление значимого органолептического показателя качества пшеничной муки.

Объектом исследования являлась пшеничная мука высшего сорта.

Для оценки органолептических показателей использовали экспертный метод, сформировали группу из 10-ти экспертов. К экспертам были предъявлены следующие требования: информированность, заинтересованность, компетентность, деловитость, объективность, обладание сенсорными способностями. Оценка органолептических показателей проведена по пятибалльной шкале. К экспертам были предъявлены следующие требования: информированность, заинтересованность, компетентность, деловитость, объективность, обладание сенсорными способностями.

Эксперты в заранее подготовленном специальном бланке расположили факторы, влияющих на качество зерна в ранжированный ряд, присваивая каждому из них ранг в порядке увеличения их значимости. Коэффициент конкордации составлял  $W=0,853$ . При проверке весомости получено тождество  $1=1$ . Это подтверждает правильного проведения расчётов. Оценку значимости коэффициента конкордации производили по критерию Пирсона, который составлял  $\chi^2 = 34,12$ . В нашем случае, табличное значение коэффициента Пирсона при степени свободы  $k=4$  и уровне значимости  $\alpha=0,05$  составлял  $\chi^2 = 9,48773$ . Рассчитанное значение критерия Пирсона больше табличного.

Таким образом, коэффициент конкордации значим и согласованность мнений экспертов высока. Из рассматриваемых органолептических показателей качества пшеничной муки наиболее важным является показатель «Заражённость». Отсюда следует, что при экспертизе муки необходимо уделять наибольшее внимание именно этому показателю.

### Список использованных источников

1. Байрамов Э.Э. Способы и средства анализа свойств рецептурных компонентов теста / Э.Э. Байрамов // журнал «Известия вузов. Пищевая технология», 2016, № 2-3 (350-351). – С.97-102.

2. Байрамов Э.Э., Касумова А.А. Хлебопекарные свойства муки и их определение: учебное пособие. – Баку: Eсoprint, 2019. – 140 с.

## **ФЕРМЕНТИРОВАННЫЕ БОБОВЫЕ - ЦЕННЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ**

**Сон Ю.Е.**

**Научный руководитель - Молчанова Е.Н., к.б.н., доцент  
Российский биотехнологический университет  
Россия, г. Москва**

Зернобобовые по сравнению с другими продуктами растительного происхождения имеют уникальный химический состав. Они богаты белком, пищевыми волокнами, витаминами, минеральными веществами, а также биологически активными соединениями с антиоксидантными свойствами. Поэтому увеличение потребления бобовых настоятельно рекомендуется во многих диетических рекомендациях. При частом употреблении бобовые эффективны для предотвращения или снижения риска сердечно-сосудистых заболеваний, диабета 2 типа, некоторых видов рака, а также избыточного веса и ожирения.

Однако усвояемость и биодоступность бобовых ограничены наличием антипитательных факторов (ингибиторов трипсина, лектинов, фининовой кислоты, сапонинов и др.), из-за которых затруднено их применение без длительной термической обработки. Одним из способов уменьшения концентрации нежелательных компонентов является ферментация, которая имеет ряд преимуществ по сравнению с другими традиционными методами обработки бобовых.

Целью работы был поиск, систематизация и анализ литературы по использованию процесса ферментации применительно к зернобобовым культурам.

Зернобобовые используются в качестве пищевых ингредиентов во всем мире, но только в нескольких географических регионах для них применяется процесс ферментации. Полученные продукты употребляют непосредственно в пищу или применяют в качестве ингредиентов или ароматизаторов. Основными странами, где широко используется процесс ферментации, являются Индия, Китай, Корея, Япония, Таиланд, ряд стран Африки и Азиатско-Тихоокеанского региона. Из самых известных продуктов можно отметить соевый соус, соевую пасту мисо, темпе. Кроме сои в основном используется черный маш, нут, чечевица, некоторые виды фасоли. Спонтанная ферментация широко применяется при приготовлении изделий из муки, полученной из самых разнообразных представителей данного семейства.

Ферментация оказывает важное влияние на пищевой и сенсорный профиль бобовых. Действие микроорганизмов, участвующих в брожении, приводит к получению ценных метаболитов. Также синтезируются антимикробные соединения и необходимые органические кислоты, которые способствуют сохранности продукта путем подавления роста и жизнеспособности нежелательной микрофлоры. Ферментация бобовых главным образом определяет улучшение усвояемости белков и связанной с ними пищевой ценности, а также биологическую доступность клетчатки и общих фенолов. Ферментацию также можно использовать для увеличения содержания соединений, которых не хватает в растительных матрицах, таких как витамин В<sub>12</sub>.

Таким образом, ферментация позволяет преодолеть проблемы, сдерживающие потенциал бобовых, и активизирует их использование в качестве ингредиентов в инновационных рецептурах с более сбалансированным питательным и функциональным профилем.

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ ВИДОВ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

**Султонова О.И.**

**Научный руководитель – Исмадова Ш.Н., PhD, доцент.**

**Научный консультант- Юлдашева Ш.Ж.**

**Бухарский инженерно-технологический институт  
г. Бухара, Узбекистан**

В результате проведенных исследований доказана перспективность направления повышения продуктивности птиц при использовании в их рационе пророщенного зерна (семян) киноа, в котором содержание растворимой и солерастворимой фракций белка возросло, соответственно, в 2,0 и 1,7 раз, а количество неизвлекаемого остатка уменьшилось в 1,7 раз относительно исходного зерна киноа; улучшалось соотношение легкорастворимых и труднорастворимых фракций белка, что делает его более доступным для усвоения; увеличивалось содержание свободных сахаров от 4,5 до 50,6%, некрахмальных полисахаридов – в 2,1...2,9 раз, сырой клетчатки - от 7,3 до 42,2%. Установлена оптимальная (96 часов) и допустимая (до 120 часов) продолжительность проращивания.

Обоснована целесообразность приготовления питательного субстрата из вторичного зернового (зародышевый продукт пшеницы) и плодового (порошок из яблочных выжимок) сырья, ферментированного собственными ферментами пророщенного зерна киноа, с последующим заквашиванием смеси лактобактериями штамма *Lactobacillus fermentum* № 231, для получения белковой добавки с пребиотическими и пробиотическими свойствами для комбикормов. Применение данной добавки способствует формированию специфической нормофлоры, препятствующей развитию эндогенных бактериальных инфекций. Явным преимуществом применения фармацевтических биологически активных добавок является доступность для потребителя даже отдаленных от центра областей, где практически невозможно и нерентабельно производство белковых добавок за счёт биотрансформации (био конверсии) вторичного сырья и микробного синтеза. Разработаны соответствующие режимные параметры процесса: начальная влажность питательной среды – 60,0...65,0%; продолжительность культивирования бактериальной (дрожжевой) популяции – не более 8 часов; температура культуральной среды - 35...40°C; толщина слоя субстрата 25...30 мм.

В качестве микробной популяции можно применять и другие виды, и штаммы бактерий и дрожжей.

Полученная кормовая добавка может быть использована для снижения количества гормональных препаратов и антибиотиков.

Таким образом, включение пророщенного зерна киноа (амаранта) и биоактивированной белковой добавки в производство комбикормов является перспективным научным направлением исследований, имеющим практическую значимость. Данные культуры успешно приняты фермерами в маргинальных регионах Узбекистана, что, в конечном счёте, внесёт существенный вклад в расширение кормовой базы на базе отечественного сырья, в том числе и вторичного, и продовольственную безопасность страны.

### **Список использованных источников**

1. Ismatova S. N. Research of Impact of Direct Bioconversion of Secondary Grain and Fruit Raw Materials by Probiotic Microorganisms on Increasing the Protein Value of Feed Additives. //Journal of Pharmaceutical Negative Results, 2022, Vol.13, Special Issue 08 pp. 2370-2374.

## ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОМБИКОРМОВ ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Султонова О.И.

Научный руководитель – Исмадова Ш.Н., PhD, доцент.

Научный консультант - Юлдашева Ш.Ж.

Бухарский инженерно-технологический институт

г. Бухара, Узбекистан

В результате проведенных исследований установлено, что применение предлагаемого состава комбикорма положительно сказалось на зоотехнических и физиологических показателях цыплят – бройлеров, что характеризует использование пророщенного зерна и добавки, полученной методом прямой биотрансформации (биоconversion) вторичного растительного сырья, как стимуляторы доступности питательных веществ, прежде всего протеина. Повышение биодоступности основных нутриентов и их сбалансированности в опытном комбикорме способствовало тому, что относительно низкое потребление корма в расчёте на 1 голову положительно отразилось на приросте живой массы у цыплят опытной группы. Так, затраты кормов на 1,0 кг прироста на 8,1% были ниже, чем в контрольной группе, при этом среднесуточный прирост превышал контрольные значения на 8,4% и убойный выход – на 5,5% (табл.1).

Таблица 1 – Влияние комбикормов на прирост живой массы и сохранность поголовья бройлеров

Показатель	Значение показателей в группе	
	контроль	опыт
Живая масса, г	42±0,5	42±0,4
через 10 дней	453,2±10,8	486,7±10,2
% к контролю	100,0	107,4
через 24 дня	1320,2±30,0	1456,2±32,5
% к контролю	100,0	110,3
через 30 дней	1805,4±41,5	1953,4±41,0
% к контролю	100,0	108,2
Среднесуточный прирост, г	58,78	63,71
% к контролю	100,0	108,4
Затраты корма:		
на 1 голову в сутки, г	88,05	87,78
на 1 кг прироста, кг	1,500	1,378
% к контролю	100,0	91,9
Сохранность поголовья, %	100	100
Убойный выход, %	76,52	80,75
Выход брюшного жира, %	4,63	4,38

### Список использованных источников

1. Ismatova S. N. Prospects of the use of quinoa and amaranth for expanding of food reserve of poultry farming // Isabayev I.B., Ergasheva Kh. B., Yuldasheva S.J. // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences, 2020, Vol. 7-8, pp. 26-30.

## ПОЛУЧЕНИЕ ПШЕНИЧНОГО ЗАРОДЫША И КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТА

Элмуродова А.С. кизи  
Научный руководитель - Эргашева Х.Б.  
Бухарский инженерно-технологический институт  
г. Бухара, Узбекистан

Новые пищевые продукты должны обладать защитными свойствами, иметь направленный химический состав, поэтому важным резервом повышения эффективности агропромышленного производства является комплексное использование *вторичных сырьевых ресурсов (ВСР)* и промышленных отходов переработки сельскохозяйственного сырья. К вторичным сырьевым ресурсам относятся отходы, остающиеся после использования сырья и вспомогательных производственных материалов для получения основной продукции данного производства, а также побочная и попутная продукция, получающаяся в процессе производства параллельно с основной или в результате дополнительной промышленной обработки отходов.

В связи с этим ВСР находят различные сферы применения в отраслях агропромышленного комплекса и всего хозяйства страны. Так, более половины всего объема вторичных ресурсов используется в качестве кормов для сельскохозяйственных животных.

Проанализируем производство зародышевого продукта на мельнице АО «Бухородонмахсулотлари».

Данная мельница имеет производительность 300 т/сутки, тип помола – 3-х сортный помол пшеницы в хлебопекарную муку.

Схема включает пять драных систем, из которых только IV др.с. разделена на крупную и мелкую. Повторное сортирование драных продуктов осуществляется на шести сортировочных системах.

Крупная, средняя и мелкая крупка подвергается обогащению на семи ситовеечных системах (СВ), причём с СВ 7 выделяется и манная крупа.

Шлифовочный процесс состоит из двух систем, на которых обрабатываются сходовые продукты с ситовеечных систем: на 1 шл.с. поступают нижние сходы с СВ1, СВ2, СВ3 и СВ4, а на 2 шл.с. – нижний сход СВ6 и верхний сход СВ7. На 2 шл.с. направляется также нижний сход с 1 шл.с.

Размольный процесс включает 11 систем, из которых 1 р. с. разделена на крупную и мелкую.

Вальцовые станки на шлифовочных и размольных системах оснащены микрошероховатыми вальцами. Сортирование продуктов измельчения производится на отсевах ЗРШ-6М по стандартной технологической схеме движения продуктов.

Данная технологическая схема помола является типичной для современных мельзаводов сортового помола пшеницы в хлебопекарную муку.

Отбор зародышевого продукта производят верхним сходом с 4 р.с., как это и рекомендовано действующими "Правилами организации и ведения технологического процесса на мельницах". При этом зародыш получается сильноизмельченным с высоким содержанием частиц эндосперма.

### Список использованных источников

1. Эргашева Х.Б., Юлдашева Ш.Ж., Элмуродова А.С. Получение пшеничного зародыша и качественная характеристика продукта. Хорезм Информации академия Маъмуна №5/4, 2022. Хива: 20-23 б.



## **АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЫНКА КАШ ГОТОВЫХ К УПОТРЕБЛЕНИЮ**

**Барашков А.С.**

**Научный руководитель – Шаршунов В.А., чл. -корр. НАН Беларуси, д.т.н., профессор  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Рынок каш готовых к употреблению является одним из наиболее динамичных сегментов пищевой индустрии. Современные потребители все более ориентированы на удобство и быстроту приготовления пищи без потери полезных свойств. В свете этого, проведение маркетинговых исследований становится крайне важным инструментом для понимания потребительских предпочтений, запросов рынка и развития новых продуктов для удовлетворения их потребностей.

В последние годы рынок каш готовых к употреблению наблюдает значительный рост, поскольку современные потребители все больше ищут быстрые и удобные варианты приготовления пищи без потери полезных свойств. Отмечается большое разнообразие брендов и вкусов. Сегмент каш готовых к употреблению предлагает широкий выбор марок и разнообразных вкусовых комбинаций, позволяя удовлетворить различные предпочтения потребителей. Каша готовая к употреблению часто основана на натуральных ингредиентах и обладает высокой пищевой ценностью, что делает их здоровой альтернативой для потребления.

Маркетинговые исследования позволяют изучить потребительские предпочтения, вкусы, потребности и ожидания от каш готовых к употреблению, что помогает разработать продукты, удовлетворяющие эти запросы. Анализ рынка дает возможность определить целевую аудиторию для каш готовых к употреблению, основываясь на демографических, географических и психографических характеристиках потребителей. Исследования позволяют оценить конкурентное преимущество на рынке каш готовых к употреблению и принять меры для сохранения или улучшения позиции на рынке. Маркетинговые исследования помогают предсказать развитие рынка каш готовых к употреблению, выявить тренды, новые возможности и изменения в потребительском поведении.

Таким образом, маркетинговые исследования играют важную роль в развитии рынка каш готовых к употреблению. Они позволяют понять потребительские предпочтения, определить требования рынка, разработать продукты, соответствующие запросам потребителей, и оценить конкурентную среду. Благодаря этим исследованиям, производители каш готовых к употреблению могут создавать продукты, рассчитанные на удовлетворение потребностей современных потребителей, и успешно позиционировать свои бренды на рынке.

### **Список использованных источников**

1 Развитие рынка готовых каш [Электрон. ресурс]. – 2023. – Режим доступа: [https://www.researchandmarkets.com/reports/5415862/prepared-cereal-foods-global-market-report-2021?utm\\_source=GNOM&utm\\_medium=PressRelease&utm\\_code=8197q6&utm\\_campaign=1617323+-+Global&utm\\_exec=chdo54prd](https://www.researchandmarkets.com/reports/5415862/prepared-cereal-foods-global-market-report-2021?utm_source=GNOM&utm_medium=PressRelease&utm_code=8197q6&utm_campaign=1617323+-+Global&utm_exec=chdo54prd), Дата доступа: 24.02.2024.

## **КАША ИЗ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ В ВАКУУМНОЙ УПАКОВКЕ – ЗДОРОВОЕ, УДОБНОЕ И АЛЬТЕРНАТИВНОЕ ПИТАНИЕ**

**Барашков А.С.**

**Научный руководитель – Шаршунов В.А., чл. -корр. НАН Беларуси, д.т.н., профессор  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Каждый день люди всего мира стремятся к здоровому образу жизни и более осознанному питанию. Если речь идет о питательных продуктах, мало что может сравниться с кашей из пророщенного зерна пшеницы, которая считается одним из самых здоровых и питательных блюд. Целью проводимой работы является разработка нового продукта – каши из пророщенного зерна пшеницы, готовой к употреблению в вакуумной упаковке, изучение ее преимуществ и удобств для потребителя.

Пророщенное зерно пшеницы – это зерно, которое было замочено в воде и затем выращено до небольших побегов в 1,5 – 3,0 мм. Пророщенное зерно пшеницы богато витаминами, минералами, фитонутриентами и клетчаткой. Оно содержит больше питательных веществ, чем обычное зерно, и имеет повышенную усваиваемость.

Преимуществами каши из пророщенного зерна пшеницы в вакуумной упаковке являются: длительность хранения – вакуумная упаковка помогает продлить срок хранения каши, сохраняя ее свежесть и качество в течение долгого времени; удобство использования – готовая к употреблению вакуумная упаковка делает кашу легко переносимой и удобной для приготовления; порционная упаковка – каждая упаковка содержит отмеренную порцию, что позволяет точно дозировать и контролировать потребление; подходит для путешествий и активного образа жизни – вакуумная упаковка обеспечивает удобство и портативность, что делает кашу идеальным выбором для людей, ведущих активный образ жизни или находящихся в поездке.

Росту популярности каш способствует укрепляющийся тренд на здоровый образ жизни. Расти соответственно будет и потребление – при этом речь идет как о классических, так и о новых для рынка крупах и кашах. Белорусы начинают с вниманием относиться к своему питанию, подбирать наиболее сбалансированный рацион. Крупы являются неизменным его компонентом.

Таким образом, каша из пророщенного зерна пшеницы, готовая к употреблению в вакуумной упаковке, представляет собой здоровый и питательный продукт, который сочетает в себе многочисленные пользы для здоровья и удобство в использовании. Этот инновационный вид каши предлагает уникальное сочетание питательных веществ и длительного срока хранения благодаря вакуумной упаковке. Благодаря своей портативности и точной порционной упаковке, каша из пророщенного зерна пшеницы становится идеальным выбором для тех, кто стремится к здоровому образу жизни, но не хочет тратить много времени на приготовление пищи.

### **Список использованных источников**

1. Здоровье и питание: преимущества пророщенных зерен [Электрон. ресурс]. – 2023. – Режим доступа: <https://www.healthline.com/nutrition/sprouted-grains>. – Дата доступа: 22.02.2024.

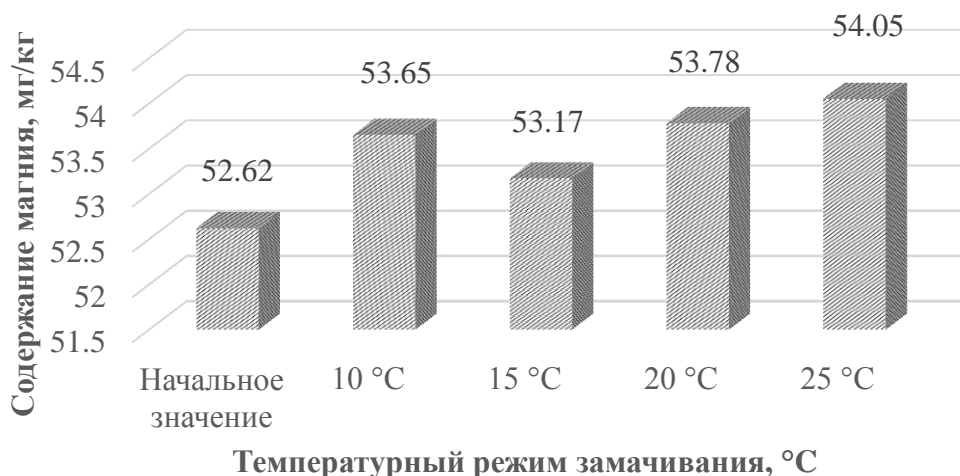
## ОБОГАЩЕНИЕ МАГНИЕМ ЗЕРНА ЗЕЛЕННОЙ ГРЕЧКИ ПРИ ПРОРАЩИВАНИИ

Шустова Л.В.

Научный руководитель – Урбанчик Е.Н., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

Минеральные вещества играют важную роль в организме человека, в частности магний (Mg). Магний нормирует состояние нервной системы, регулирует кальциевый и холестериновый обмен, имеет свойство расширять сосуды, снижает артериальное давление. [1].

На рисунке 1 представлены данные, отражающие содержание магния в зерне зеленой гречки при различных температурных режимах.



**Рисунок 1 - Изменение содержания магния (Mg) с увеличением температурного режима замачивания**

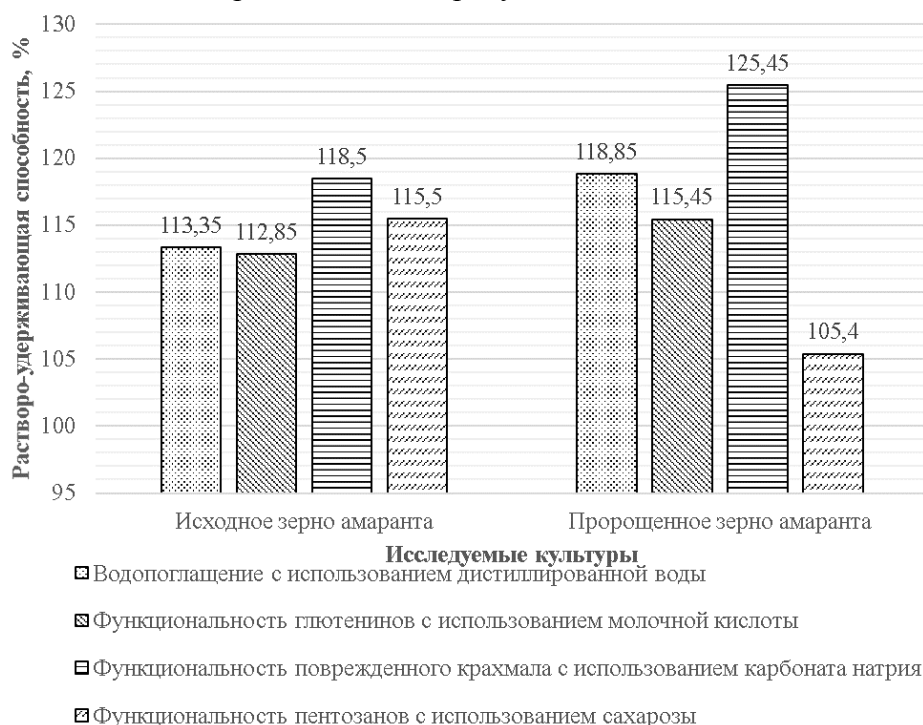
Начальные значения нативного зерна отличаются от данных, которые представлены в литературном обзоре, однако эти отклонения незначительны. Установлено, что при повышении температуры воздуха, количество кальция (Mg) в замоченном зерне возрастает. Для зерна гречихи оптимальная температура воздуха составила 25 °С, так как при данной температуре содержание магния (Mg) достигает максимального предела. Однако анализируя полученные результаты, установлено, что температура окружающей среды не оказывает существенного влияния на процесс поглощения макроэлемента зерном.

### Список использованных источников

1 Панкина И.А., Магний в функциональных продуктах питания и его биологическая роль/ И.А. Панкина // Проблемы конкурентоспособности потребительских товаров и продуктов питания Сборник научных статей 4-й Международной научно-практической конференции, Курск, 13 апреля 2022/ под общ. ред.: Э. А. Пьяникова. – С. 191-195

**РАСТВОРО-УДЕРЖИВАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ПОЛИМЕРОВ АМАРАНТА****Шустова Л. В.****Научный руководитель – Урбанчик Е.Н., к.т.н., доцент****Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,  
г. Могилев, Республика Беларусь**

Изучение растворо-удерживающей способности зерна позволяет получить данные о функциональных характеристиках основных компонентов муки. Растворо-удерживающая способность представлена такими показателями как водопоглощение, функциональность глютелинов, функциональность повреждённого крахмала. Глютелины и поврежденный крахмал являются основными структурообразующими биополимерами, которые влияют на качество продукта [1]. Результаты исследований представлены на рисунке 1.

**Рисунок 1 – Растворо-удерживающая способность полимеров зерна амаранта**

В зерне амаранта функциональность пентозанов составляет  $115,50 \pm 0,10$  %. Количество и функциональность поврежденного крахмала в пророщенном зерне амаранта возрастает на  $5,5 \pm 0,2$  % по отношению к нативному зерну исследуемой культуры, что соответственно увеличивает показатель водопоглощения на 4,2 %.

**Список использованных источников**

1. Урбанчик Е. Н., Растворо-удерживающая способность полимеров зеленой гречихи / Е.Н. Урбанчик, Л.В. Шустова, // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: сборник статей VI Международной научно-практической конференции. Минск, 30–31 марта 2023 г. / под общ. ред.: В.Я. Груданова. – Минск: БГАТУ, 2023. – С. 136-137

## ПРОРОЩЕННОЕ ЗЕРНО ПШЕНИЦЫ КАК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ

**Бекбусинова А.О.**

**Научный руководитель – Урбанчик Е.Н., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Пшеница играет важную экономическую роль как одно из основных зерновых культур в мире. Пророщенное зерно пшеницы является биологически активным растительным сырьем, содержащим 18-20 % незаменимых и заменимых аминокислот, витамина Е, витамины группы В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, РР), магний, фосфор, марганец, цинк и др. минеральные вещества. Пророщенное зерно последние несколько лет активно используется в производстве продуктов питания, также в косметологии не только в Республике Беларусь, но и в Республике Казахстан. Это нетрадиционное сырье является новым и актуальным для различных отраслей промышленности.

Целью исследований являлась комплексная оценка зерна пшеницы, как сырья для получения биологически активного компонента. В качестве объекта исследований было определено зерно озимой пшеницы белорусской селекции сорта «Рассвет», урожая 2023 года. Для исследования физико-химических и семенных свойств зерна пшеницы использовались стандартные и специальные методы исследования. Обработку данных выполняли в Microsoft Excel. Результаты исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Семенные и физико-химические свойства зерна пшеницы

Показатели		Пшеница
Жизнеспособность GermPro, %		84±4
Энергия прорастания, %		84±3
Всхожесть, %	нормально проросшие	88±2
	ненормально проросшие	2±3
	Набухшие	2±3
	Загнившие	8±2
Натура, г/л		800±2
Масса 1000 зерен, г		37,95±0,27
Плотность зерновки, кг/м <sup>3</sup>		1,18±2
Объем зерновки, мм <sup>3</sup>		0,032±2

По результатам анализа зерна пшеницы исследуемая пшеница по всем показателям соответствует нормам 2-3 класса, из жизнеспособных зерен пшеницы 80-88 % фактически прорастает 81-87 %. Установлено, что у исследуемой пшеницы значение семенных свойств высокое и является пригодным для проращивания.

### Список использованных источников

1. Мячикова Н.И., Сорокопудов В.Н., Биньковская О.В., Думачева Е.В. Пророщенные семена как источник пищевых и биологически активных веществ для организма человека [Электрон. ресурс]. – 2012. – URL: <https://s.science-education.ru/pdf/2012/5/119.pdf> (дата обращения: 26.02.2024).

## **АНАЛИТИЧЕСКИЕ ЗАВИСИМОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ В ПРОЦЕССЕ ПРОРАЩИВАНИЯ**

**Бекбусинова А.О.**

**Научный руководитель – Урбанчик Е.Н., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

За последние несколько лет ученые разных стран обращают внимание на обогащение продуктов питания биологически активными веществами, витаминами и различными минералами, используют для этого разнообразное сырье и в первую очередь зерновое. Особый интерес в этом направлении представляют проростки зерна. Ряд исследований ученых разных стран проведены по направлению техники и технологии пророщенного зерна и продуктов питания с его использованием. Однако отсутствует в литературе информация о технологических свойствах биологически активного зерна пшеницы, изменении физико-химических показателей в процессе проращивания.

Целью исследований являлась изучение изменения физико-химических свойств зерна пшеницы при проращивании.

В научной отраслевой лаборатории зерновых продуктов Белорусского государственного университета пищевых и химических технологий проведены научные исследования по изучению изменения физико-химических свойств зерна пшеницы при проращивании. Исследование включает замачивание и проращивание зерна поэтапным водно-воздушным способом. Зерна пшеницы промывали холодной водой и замачивали. Пробы отбирали через каждые 2 часа, длительность проращивания составила 48 часов.

По результатам исследования наблюдалось значительное увеличение физико-химических показателей таких как – масса 1000 зерен (с 49,8 г до 75,8 г), влажность (с 32,2 % до 41,6 %), кислотность (с 1,9 град. до 2,8 град.). Значения показателей плотности, объема зерновки снижается, также уменьшается содержание протеина до 18,4 %, так как, при проращивании протеин расщепляется на аминокислоты.

Получены аналитические зависимости изменений физико-химических свойств во время проращивания. Полученные результаты анализа физико-химических свойств при проращивании зерна пшеницы в период с 1 ч до 48 ч показывают о значительном повышении влажности от 21,8 % до 46,1 %, объема зерновки и кислотности от 1,9 град. до 2,8 град. Полученные данные свидетельствуют о перспективном использовании зерна пшеницы для дальнейшего исследования и производства биологически активного сырья и его применении в пищевых целях.

### **Список использованных источников**

1. Шаршунов В.А., Урбанчик Е.Н., Барашков А.С., Шустова Л.В. Комплексная оценка качества зерна гречихи Белорусской селекции в процессе замачивания и проращивания [Электрон. ресурс]. – 2022. – URL: <https://reader.lanbook.com/journalArticle/722144#1> (дата обращения: 26.02.2024)
2. Бережная О.В., Дубцов Г.Г., Войно Л.И. Проростки пшеницы – ингредиент для продуктов питания // Пищевая промышленность. – 2015. – №5. – С. 26-29.

## УЗБЕКСКИЕ МУЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Атабаева Н.К.

Научный руководитель – Цедик О.Д., к.т.н., доцент

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь

В Узбекистане вырабатывается широкий ассортимент хлебных изделий, но важнейшее место среди национальных изделий принадлежит лепешкам. Производство лепешек осуществляется промышленным способом, а также в частных цехах, где мастера добились высокого качества в изготовлении лепешек, несмотря на сложность и многофазность традиционной технологии. Почти все виды национальных хлебных изделий изготовлены из пшеничной муки, как правило, высшего сорта, иногда используют муку пшеничную обойную. В рецептуре узбекских лепешек кроме сырья, обычно применяемого в хлебопечении, используют и другие виды сырьевых компонентов: лук, томаты, мак, кунжутное семя, нутовую муку, которые придают рафинированным мучным изделиям функциональные свойства.

Одной из наиболее популярных лепешек в Узбекистане является самаркандская лепёшка, которая известна своим неповторимым вкусом и уникальными свойствами не черстветь в течение долгого времени. Для этой лепешки тесто готовят на основе закваски из перебродившей молочной сыворотки или сливок, постепенно добавляя в тесто нутовую муку. Готовая лепешка отличается от других изделий размерами, оформлением, пышностью и весом. Правильно изготовленная самаркандская лепешка годна в пищу в течение 3 лет, поскольку даже засохшее изделие можно сбрызнуть водой и разогреть в тандыре или духовке, и лепешка снова станет свежей. Стоит отметить, что нут, добавляемый в лепешку, является низкокалорийным продуктом, богатым пищевыми волокнами и белком, он способствует нормализации пищеварения, контролю аппетита, снижению уровню сахара и холестерина в крови.

Каракалпакские патыры являются еще одним видом национальных лепешек, обогащенных луком, томатом. Это большие тонкие лепешки, практически без бортика, с круговым цветочным узором. Их называют пиёзли патыр, что означает луковый патыр. В тесто для пиёзли патыра, изготовленном на сливочном масле и молоке, замешивают мелко порезанный зеленый лук и томаты. В зимнее время вместо свежих помидор, добавляют томатную пасту.

Ширмай нон – крупные лепешки с узорным углублением в середине и надрезами по краям. Эти лепешки считаются не только питательным, но и лечебным продуктом. Они отличаются от других лепешек, для которых разрыхлителями могут быть дрожжи или закваска, тем, что для них единственным разрыхлителем является специфическая закваска, выведенная на горохово-анисовом отваре, которую вносят при замесе опары. В результате выпечки получают светло-коричневые лепешки с равномерно разбросанными блестящими пятнами. Мякиш не очень пористый, достаточно эластичный, желтоватого оттенка. На вкус лепешки сладковатые с приятным ароматом аниса.

Таким образом, ассортимент узбекских лепешек отличается большим разнообразием, при этом особое внимание в Узбекистане стараются уделять изготовлению полезных для здоровья изделий по уникальным технологиям.

## **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА ПРИ ЕГО ХРАНЕНИИ**

**Туракулов Ш.З.**

**Научный руководитель – Гуринова Т.А. к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Зерно является живым организм, которое имеет свою саногенную и патогенную микрофлору. Обсеменённость зерна теми или иными видами микроорганизмов напрямую зависят от условий окружающей среды. Так, при неправильном хранении, заражённость зерновой массы патогенными микроорганизмами резко возрастает, что может спровоцировать нежелательные биологические процессы в продукте. Это приводит к необходимости применения особых технологических приемов при хранении зерна. Из них широко распространены следующие: очистка партий зерна и семян от различных сорных примесей; мойка зерна перед помолом; сушка партий зерна со снижением их влажности; охлаждение зерна и зерновых продуктов; защита зерна и зерновых продуктов с использованием различных химических средств (бромистого метила, фосфорорганических препаратов и др.)

Кроме этих основных традиционных приемов, применяют и альтернативные методы обеззараживания такие как: воздействие на зерновые массы электромагнитными спектральными излучениями (УФ и ИК излучения, СВЧ-энергия); обработка зерна озоновоздушной смесью.

Бактерицидные действия ультрафиолетового излучения (УФ-излучения) в практике сельского хозяйства используются для обеззараживания воздуха в помещениях, стерилизации посуды и тары, обеззараживания вод и пищевых продуктов. Ультрафиолетовое облучение высокоэффективно в отношении всех видов микроорганизмов и позволяет обеспечить эффективную инактивацию всех видов патогенных микроорганизмов. Данная технология является наиболее эффективной и в то же время безопасной для человека и окружающей среды.[1]

Действие озона основано на его высокой окислительной способности, превосходящей действие других веществ-окислителей, применяемых в комбикормовой и пищевой промышленности. Озон вступает в химические реакции с токсинами, нейтрализуя их, а также взаимодействует с веществами, входящими в состав клеток патогенных организмов, нарушая их жизнедеятельность.[2]

Данные методы широко не распространены и на данный момент актуальной задачей является исследование их влияния на сроки хранения зернового сырья и продукты его переработки, в том числе и возможное влияние на сроки годности хлебобулочной продукции.

### **Список использованных источников:**

1. Николаенков Т.С. Обеззараживание зерна пшеницы ультрафиолетовым излучением / Т.С. Николаенков // Хлебопродукты. – 2009. – №7. – С.40-41.
2. Авдеева В.Н., Безгина Ю.А., Любая С.И. Влияние обработки озоном на физиологические параметры пшеницы // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №2.



## ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ВЛАГОТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ГОРОХА ПРИ ИХ ОБЖАРИВАНИИ

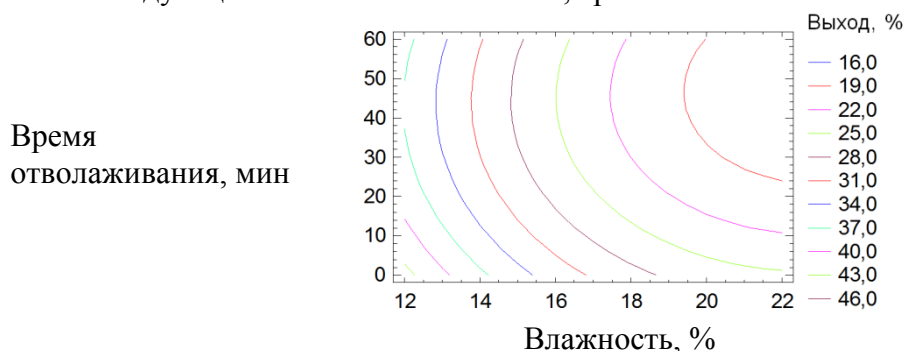
Мандрик Е.Л.

Научный руководитель – Рукшан Л.В., к.т.н., доцент

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

Горох относится к полезным растительным высокобелковым продуктам питания. В последние годы в Беларуси горох стал объектом для получения муки для мучных кондитерских изделий. С этой целью предложено использовать разные варианты подготовки семян. Однако результаты оценки органолептических свойств получаемой гороховой муки зачастую не устраивали производителей кондитерских изделий. Учитывая, что органолептические свойства гороха могут изменяться при влаготепловой обработке и обжаривании, нами решено проводить исследования в этом направлении и при подготовке семян применять их холодное кондиционирование (ХК). ХК включало увлажнение и отволаживание семян. Обжаривание семян гороха осуществляли на индукционной плите в течение 30 мин.

На первом этапе исследований объектами изучения были семена гороха сортов Миллениум, Презент, Вегетативный желтый. Замечено, что количество семядолей у семян сорта Миллениум в среднем на 3,0 % больше, чем в семенах сортов Презент и Вегетативный желтый, что свидетельствует о необходимости выбора режимов ХК в зависимости от сорта гороха. Режимы ХК гороха оптимизировали с использованием полного факторного эксперимента ПФ  $2^2$  со «звездой» в программе STATGRAPHICS. Независимые параметры – влажность ( $\omega$ ) и время отволаживания ( $\tau$ ), параметры оптимизации – выход муки ( $Y$ ). Для определения границ проведения ПФ  $2^2$  со «звездой» проведен ряд опытов по изменению влажности семян и времени отволаживания: 1 –  $\omega=15,5$  %; 2 –  $\omega=20$ ,  $\tau=30$ ; 3 –  $\omega=20$  %,  $\tau=60$  мин. Влажность определяли через 5 мин, а ее изменение оценивали графически. Оптимальные режимы ХК перед обжариванием семян следующие: влажность – 20–22 %, время отволаживания – 40–45 мин (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Контурный график связи времени отволаживания и влажности семян**

Выявлено, что ХК перед обжариванием в большей степени повлияло на физические и физико-химические свойства семян. Мука, полученная из гороха, прошедшего ХК и обжаривание имела бледно-желтый цвет, а без ХК – светло-коричневая. Запах и вкус ее был свойственен гороховой муке. Мука из обжаренных семян имела усиленный гороховый запах. Итак, при оптимальных режимах ХК и обжаривании можно улучшить показатели органолептических свойств муки.

## ИССЛЕДОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР

Тужикова Ю.Г.

Научный руководитель – Бондарева Е.В., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь

Перспективным сырьем для производства мучных продуктов питания, являются чумиза (итальянское просо) и пайза (японское просо). В питании человека данные злаки используются незначительно, хотя данные культуры высокопитательные, относительно недорогие, обладают диетическими свойствами, являются природными сорбентами и радиопротекторами. Для использования данных злаков в хлебопекарной промышленности необходимо их всестороннее исследование, в частности, изучение их химического состава и пищевой ценности. Объектами исследований являлись образцы зерна чумизы и пайзы белорусской селекции, из которых в лабораторных условиях получали муку (рисунок).



1 - зерно чумизы, 2 - мука из цельносмолотой чумизы, 3 - мука из шелушёной чумизы, 4 - зерно пайзы, 5 - мука из цельносмолотой пайзы, 6 – мука из шелушёной пайзы

### Рисунок – Исследуемые образцы зерна и муки чумизы и пайзы

В опытных образцах зерна и муки исследовались основные показатели, характеризующие пищевую ценность: содержание белка, жиров, сахаров, клетчатки и зольность, как показатель содержания минеральных веществ. Полученные значения сравнивались с аналогичными показателями наиболее часто применяемых культур: пшеницы, ржи, тритикале, риса, гречихи, просо, пшена. Исследования показали, что зерно и мука из чумизы и пайзы имеет относительно более полноценный химический состав, чем другие исследуемые культуры, взятые для сравнения. По содержанию белка и жиров исследуемые образцы зерна и муки превосходят образцы таких злаков, как пшеница, рожь, тритикале, рис, гречиха, просо. По содержанию сахаров зерно и мука чумизы и пайзы уступают только зерну ржи и риса, при этом превышая значения данного показателя у всех остальных изучаемых культур. Опытные образцы зерна и муки из чумизы и пайзы по показателю зольности, а, следовательно, по содержанию макро- и микроэлементов, превышают значения всех остальных культур, взятых в качестве сравнения, уступая только рисовой муке. Также в зерне и муке из чумизы и пайзы по сравнению с другими изучаемыми культурами содержится достаточно много клетчатки, больше клетчатки содержится только в зерне гречихи. Следовательно, зерно и мука из чумизы и пайзы белорусской селекции имеют повышенную пищевую ценность и, с точки зрения здорового питания, их целесообразно использовать для производства мучных изделий.

## **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВОГО ЖИРОМУЧНОГО ПРОДУКТА СО СБАЛАНСИРОВАННЫМ СОСТАВОМ ЭССЕНЦИАЛЬНЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ**

**Джураева Н.Р.**

**Научный консультант – Исабаев И.Б., д.т.н., профессор**

**Бухарский инженерно-технологический институт**

**г. Бухара, Узбекистан**

Разработан способ получения пищевого жиромучного продукта (ПЖП) со сбалансированным соотношением эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот семейств  $\omega 6$  и  $\omega 3$  (патент на изобретение № IAP 07165) для применения в смежных отраслях пищевой промышленности, в частности, для получения маргариновой продукции типа спредов, кондитерских жировых начинок, кремов и паст, расширения ассортимента, повышение пищевой ценности и снижение себестоимости продуктов.

Данный продукт представляет собой смесь жирового и мучного компонентов, с использованием в качестве жирового компонента безводных кулинарных или переэтерифицированных жиров, а в качестве мучного компонента - свежеприготовленной необезжиренной льняной массы (НЛМ), богатой линоленовой кислотой ( $\omega 3$ ). Соотношение компонентов рассчитывали исходя из содержания в них  $\omega 6$  и  $\omega 3$ , а также требуемого их соотношения в ЖМП (5:1 и 10:1).

Интерес к использованию семян льна масличного обусловлен наличием в нём ценных БАВ и  $\alpha$ -линоленовой кислоты (C18:3), способной трансформироваться в ПНЖК семейства  $\omega 3$  эйкозапентаеновую (C20:5) и частично докозагексаеновую (C22:6), предупреждающие развитие атеросклероза. Однако, высокое содержание линоленовой кислоты способствует быстрому окислению масла, поэтому целесообразно их комбинирование с безводными жирами.

Дозировка НМЛ (в мас. %) в зависимости от использованного жира составляла 7,0 (масло пальмовое), 10,0 (кулинарный жир «Восточный», рецептура 11), 16,3 (кондитерский жир, рецептура 5), 17,0 (хлопковый пальмитин переэтерифицированный), 23,0 (жир переэтерифицированный марки 1) и 39,0% (жир переэтерифицированный марки 2).

Установлено, что в образцах с дозировкой НМЛ 7,0, 10,0 и 17,0% к массе жира соотношение данных жирных кислот составляло 10:1, с 23,0% - 5:1 и 39,0% - 3:1, то есть увеличение дозировки НЛМ в составе пищевых ЖМП приводит к фортификации их лечебно-профилактических и функциональных свойств.

Более высокая концентрация жирового компонента и относительно высокая температура обработки (до 120 °С) при смешивании способствовала лучшему сохранению ЖМП с НМЛ, о чём свидетельствовали также гигиенические и микробиологические исследования их соответствия требованиям СанПиН № 0366-19, O'z DSt ISO 6635:2013 и рекомендациям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Разработана производственная рецептура на ЖМП с НЛМ в соотношении 90: 10 соответственно на базовой рецептуре жира кулинарного «Восточный». В модифицированной рецептуре жира содержание пищевого саломаса марки 1, жира бараньего и масла хлопкового рафинированного и дезодорированного в результате использования НЛМ снижено, соответственно, на 4,8, 4,7 и 26,5%. Данный продукт использовали для замены маргарина в рецептуре кексов, что позволило получить продукцию требуемого качества.

Таким образом, комбинирование безводных жиров и свежеприготовленной НЛМ позволит не только повысить функциональные свойства продукта, но и обеспечить его микробиологическую и биохимическую стабильность при хранении.

## ПОДБОР ЭФФЕКТИВНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ ПРИ ГИДРОГЕНИЗАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА

Турсунова М.У.

Научный руководитель - Мажидова Н.К., д.т.н., доцент

Консультант –Мажидов К.Х., д.т.н., профессор

Бухарский инженерно-технологический институт

г. Бухара, Республика Узбекистан

Проведенные научные и экспериментальные исследования показали, что наиболее приемлемыми промоторами и добавками, обеспечивающими изменение гидрирующих свойств никель-медь-алюминиевых сплавных стационарных катализаторов с целью их эффективного использования в технологии модификации хлопкового масла, являлись (табл 1) палладий, родий, рутений, рений, германий, олово и ванадий в количественном значении не превышающих 0,05...2,50 % к массе сплава. Каждый из установленных промоторов и добавок изменяет определенные свойства (активность, селективность, изомеризирующая способность и стабильность гидрирующих свойств при непрерывной гидрогенизации) исходного катализатора.

Таблица 1 - Установленные гидрирующие характеристики стационарных сплавных никель-медь-алюминиевых катализаторов

Промоторы, добавки	Гидрирующие свойства			
	Активность, й.ч.	Селективность, %	Изомеризирующая способность, %	Стабильность непрерывного гидрирования, час
Палладий (Pd)	50...52	88...92	50...52	850...950
Родий (Rh)	54...56	88...94	45...55	1000...1050
Рутений (Ru)	50...52	82...90	45...50	950...1000
Рений (Re)	48...50	83...85	45...50	1200...1300
Германий (Ge)	46...48	75...80	35...40	1000...1200
Олово (Sn)	44...46	84...86	55...60	800...850
Ванадий (V)	46...48	85...87	20...25	900...950

Подбор эффективных катализаторов осуществляли (рисунок 1) путем систематики их гидрирующих свойств ( $X_1$  -активность,  $X_2$  -селективность,  $X_3$  - изомеризирующая способность по цис- и  $X_4$  -транс-олеиновым кислотами,  $X_5$  - стабильность гидрирующих свойств при непрерывном гидрировании).

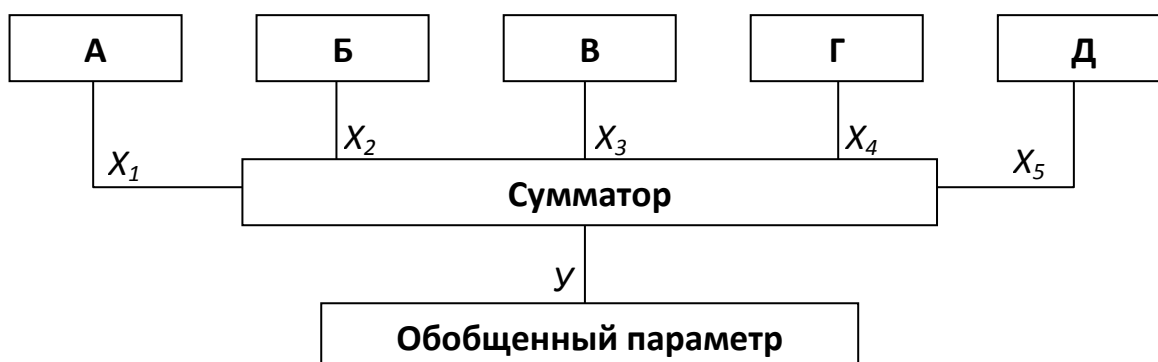


Рисунок 1 - Систематика обобщения гидрирующих свойств катализаторов

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО РЕЖИМА ЗАМЕСА РЖАНОГО ТЕСТА

Быкова Н.Ю.

Научный консультант - Черных В.Я., д.т.н., профессор  
ФГАНУ НИИХП, Центр реологии пищевых сред  
г. Москва, РФ

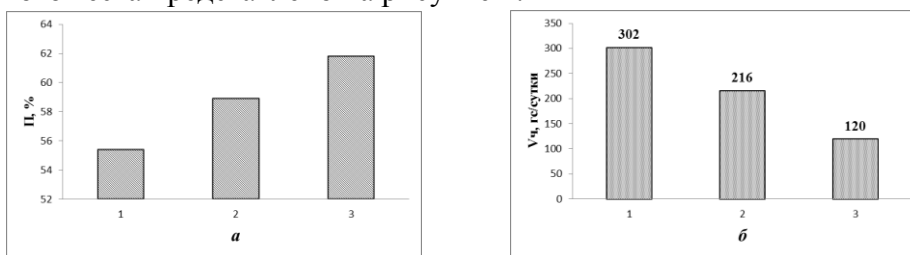
Наличие в ржаной муке большого количества водорастворимых белков и пентозанов обуславливает выбор определенного режима замеса теста, предопределяющего его структуру и реологические свойства. Определение корреляционной взаимосвязи между режимами работы тестомесильной машины в увязке с технологическими свойствами ржаной муки и показателями текстуры мякиша ржаного хлеба позволит формализовать операцию замеса ржаного теста и сформировать комплексный технологический план процесса его производства.

Поэтому целью настоящей работы явилось определение рационального режима замеса ржаного теста на основе исследования его влияния на показатели качества готового хлеба и скорость его черствения при хранении.

Замес ржаного теста производили при 1-скоростном и 2-скоростном режиме работы тестомесильной машины. 1-скоростной замес теста осуществляли в одном случае при частоте вращения месильного органа  $120\text{об/мин}$  до момента получения гомогенной структуры теста –  $3\text{мин}$ , а в другом – до момента получения теста с наибольшей окклюзией –  $18\text{мин}$  (до момента готовности теста). 2-скоростной замес осуществляли вначале при частоте вращения месильного органа  $120\text{об/мин}$  в течение  $3\text{мин}$  и далее при частоте  $240\text{об/мин}$  в течение  $15\text{мин}$ .

Структурно-механические характеристики мякиша изделий контролировали с использованием метода обратимой деформации на приборе «Структурометр СТ-2» (Q-lab – Россия) [1].

Изменение показателей качества ржаного хлеба при реализации разных режимов замеса ржаного теста представлено на рисунке 1.



(1 -  $3\text{мин}$ ,  $120\text{об/мин}$  и 2 –  $18\text{мин}$ ,  $120\text{об/мин}$ ) и двухскоростного (3 -  $3\text{мин}$ ,  $120\text{об/мин}$  и  $15\text{мин}$ ,  $240\text{об/мин}$ )

**Рисунок 1 - Сравнительный анализ изменения показателя пористости ржаного хлеба (а) и скорости черствения мякиша в процессе хранения (б) при различных режимах замеса теста: односкоростного**

На основании проведенных исследований показано, что применение двухскоростного режима замеса ржаного теста приводит к снижению скорости черствения мякиша хлеба из ржаной обдирной муки при хранении в течение 108 часов на  $60\%$  и увеличению пористости готовых изделий на  $6\%$ .

### Список использованных источников

1. Патент на изобретение №2800725 Способ циклического контроля структурно-механических характеристик мякиша хлебобулочных изделий.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ПЕРВИЧНОЙ КОНТАМИНАЦИИ ХЛЕБА

**Рахмонов К.С., Атамуратова Т.И., Явкочева Н.**  
**Научный консультант – Баракаев Н.Р., д.т.н., профессор**  
**Бухарский инженерно-технологический институт**  
**г. Бухара, Узбекистан**

Микробная контаминация - это попадание потенциально опасных для здоровья человека (животных) микроорганизмов на неживые объекты внешней среды (например, сырьё, продукты питания), способные послужить фактором передачи болезни человеку (животным) [1].

В результате микробного инфицирования (контаминация) развиваются различные болезни хлеба, наиболее опасными из которых являются картофельная и так называемый «пьяный» хлеб. Возбудителями картофельной болезни являются термотолерантные спорообразующие бактерии – *Bacillus mesentericus* и *Bacillus subtilis*, «пьяного» хлеба - гриб *Fusarium graminearum*.

Для предотвращения микробного инфицирования (контаминация) хлеба в последнее время особое внимание уделяется лекарственным и пряно-ароматическим растениям как потенциальным и наиболее перспективным микробным деконтаминантам натурального происхождения, обладающим антиоксидантными, антибактериальными и фунгицидными свойствами [2].

Объект исследования - водный экстракт из корней и семян любистока (лат. *Levisticum*), также известное как : Зоря, Приворотное зелье, Любим-трава, Дудочник, Зоря лекарственная, Любисник и др. Одной из основных групп природных соединений эфирных масел данного растения являются фталиды, обладающие антибактериальными, противогрибковыми, инсектицидными, цитотоксическими, противовоспалительными эффектами [3].

Исследовали фунгистатические свойства фитодобавок на тест-культуры *Bacillus subtilis* ВКМ-В-501, *Escherichia coli* ИЕМ-1, *Fusarium graminearum*, *Aspergillus niger* Р-3, *Penicillium crustosum* ВКМ-F-4080, *Mucor racemosus* ВКМ-F-541 методом лунок в толще плотной агаризованной питательной среды с измерением зон задержки роста этих тест-культур.

Установлено, что водный экстракт из семян объекта исследования отличался более выраженным эффектом торможения роста выше указанных микроорганизмов относительно экстракта из корней. Так, диски с водным экстрактом из семян имели зону торможения 21,3...25,6 мм, а в вариантах с экстрактом их корней - 16,2 ... 17,8 мм. Данный эффект, особенно в отношении плесневых грибов *As. niger*, *P. crustosum* и *M. Racemosus*, обусловлен, вероятно, наличием в семенах и корнях растения биологически активных соединений, оказывающих антимикробное воздействие на вышеуказанные микроорганизмы, в частности, эфирных масел и дубильных веществ.

### Список использованных источников

1. Rose M. Environmental Contaminants // Encyclopedia of Meat Sciences / Dikeman, M.; Devine, C. -2nd. - Elsevier, 2014. -Т. 1. - С. 497-501.
2. Лебеденко Т.Е. Новые источники биологически активных компонентов для производства хлеба/Т.Е. Лебеденко, Т.П. Новичкова, Н.Ю. Соколова, М.Д. Мисерджи// Зернові продукти і комбікорми. – 2011. - № 3 (43). – С.23-28.
3. Кубасова Е.Д. Любисток лекарственный: фармакологическое действие биологически активных веществ (обзор литературы)/ Е.Д. Кубасова, Г.В. Корельская, Р.В. Кубасов // Медико-фармацевтический журнал "Пульс" .- 2021.- №10. Т.23. - С. 20-27.

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА ЗЕРНОВОГО С БЕЛКОВЫМ ОБОГАТИТЕЛЕМ

Андреанова Т.С.

**Научный руководитель – Алехина Н.Н., д.т.н., доцент  
Воронежский государственный университет инженерных технологий,  
г. Воронеж, Россия**

В настоящее время для профилактики алиментарно-зависимых заболеваний разрабатываются хлебобулочные изделия, в том числе зерновой хлеб. Несмотря на достоинства хлеба из биоактивированной пшеницы, в нем наблюдается недостаточное количество белка. Белковые обогатители, применяемые в технологии хлеба, должны обладать высоким содержанием белка и наличием таких дефицитных для зерна злаковых культур и муки аминокислот как лизин, метионин, треонин; быть не дорогостоящими; не требовать значительных изменений при их введении в рецептуру. Поэтому при разработке хлебобулочных изделий наиболее широко используются высококонцентрированные соевые белки. Для повышения содержания белка в хлебе из биоактивированной пшеницы рекомендовано применять изолят соевого белка в дозировке 7,5 %, что позволит получить функциональный пищевой продукт за счет значимого содержания белка (степень удовлетворения суточной потребности в нем за счет употребления 100 г хлеба составит не менее 15,0 %). Применение нетрадиционных видов сырья оказывает влияние не только на пищевую ценность, но и на качество изделий.

Поэтому целью исследований явилось определение влияния изолята соевого белка на качество хлеба зернового. Объектами исследования являлись три образца изделий из биоактивированной пшеницы: № 1 – без изолята соевого белка (ИСБ) (ТУ 10.71.11-462-02068108-2018), № 2 и № 3 - с 7,5 % ИСБ. Образцы № 1 и № 2 готовили с влажностью теста 47,0 %, образец № 3 – с влажностью теста 47,5 %. Биологическую ценность в образцах оценивали расчетным путем. Через 18 ч после выпечки в готовых изделиях определяли органолептические и физико-химические показатели.

В результате органолептической оценки изделий было выявлено, что все образцы имели вкус и запах, характерный для хлеба из биоактивированной пшеницы. Поверхность их была шероховатой, корка - золотисто-коричневого цвета. При этом хлеб с внесением ИСБ отличался более выраженным цветом корки. При оценке качества изделий по физико-химическим показателям выявлено, что образец хлеба № 3 отличался большим значением пористости (таблица). Биологическая ценность в образце хлеба № 3 (86,7 %) была выше на 10,7 % по сравнению с образцом № 1 (76,0 %).

Таблица 1 – Физико-химические показатели качества хлебобулочных изделий

Наименование показателей	Значение показателей качества для образца		
	№ 1	№ 2	№ 3
Влажность, %	46,0±0,5	46,0±0,5	46,5±0,5
Кислотность, град	3,4±0,1	3,5±0,1	3,3±0,1
Пористость, %	62,5±1,0	62,0±1,0	63,0±1,0

Таким образом, для получения функционального зернового хлеба с наилучшими показателями качества рекомендовано замешивать тесто с влажностью 47,5 % при дозировке изолята соевого белка 7,5 % к массе зернопродуктов. На основе проведенных исследований разработана технология хлеба из биоактивированной пшеницы.

**АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОЛОНГАЦИИ СРОКОВ СВЕЖЕСТИ ХЛЕБА**

**Тефикова С.Н., Орловцева О.А., Велина Д.А.**  
**Научный руководитель – Никитин И.А., д.т.н., доцент**  
**Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова**  
**г. Москва, Россия**

Арктическая зона является важнейшим источником природных ресурсов – горючего газа и нефти, но возникает проблема адаптации к питанию жителей Крайнего Севера у работников, приезжающих в арктический регион из центрального. К одной из мер, позволяющих решить данную задачу, можно отнести моделирование состава продуктов питания, например, хлеба пшеничного с применением сухих заквасок и арктического сырья [1]. Рецептúra скорректирована по нутриентному составу с учетом особенностей метаболизма для включения в рацион питания жителей Центрального региона, адаптирующихся к питанию жителей Крайнего Севера, и позволяет пролонгировать сохранение свежести хлеба, что особенно актуально в связи с территориальной удаленностью осваиваемых территорий.

Таким образом, в классическую рецептуру хлеба пшеничного была введена закваска хлебопекарная сухая пшеничная в количестве 4 % к массе муки и жир печени трески в количестве 2 % к массе муки.

По результатам пробных лабораторных выпечек органолептические и физико-химические показатели (показатели влажности, кислотности и пористости опытного образца) соответствуют ГОСТ Р 58233-2018 «Хлеб из пшеничной муки. Технические условия» с учетом специфики используемого сырья.

После семи суток хранения определяли степень черствости по величине удельной набухаемости, которая определяется в миллилитрах набухшей массы на 1 г сухого вещества исследуемого образца (метод Катца). Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатель удельной набухаемости мякиша

Показатель удельной набухаемости мякиша $V_{уд. наб.}$ , мл/г	Контрольный образец	Опытный образец (4 % жира)
После выпечки, через 30 мин.	6,8	7
Через 24 часа	6,4	6,8
Через 7 дней	4,8	6

По результатам исследований разработанный хлеб имеет наибольший объем набухшего мякиша (удельная набухаемость составляет 6 мл/г на 7 сутки хранения по сравнению с 4,8 мл/г у контрольного образца), а значит можно сделать вывод, что дольше сохраняет свою свежесть.

Расчет пищевой ценности показал, что содержание жиров в разработанном изделии увеличилось на 64 % по сравнению с контрольным образцом, благодаря чему улучшается липидный состав, необходимый для адаптации населения в условиях Крайнего Севера.

**Список использованных источников**

1. Современные тенденции в употреблении хлебопродуктов в РФ и подходы к разработке хлебобулочных изделий для здорового питания / С. Г. Митин, С. Н. Чеботарев, И. А. Никитин [и др.] // Хлебопродукты. – 2022. – № 3. – С. 40-45. – DOI 10.32462/0235-2508-2022-31-3-40-45.



## **МУЧНЫЕ СМЕСИ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ И ГОРОХОВОЙ МУКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА**

**Жанкоразов А.М.**

**Научный руководитель - Саттаров К.К., доктор технических наук, доцент  
Гулистанский государственный университет  
г. Гулистан, Узбекистан**

Горох является ценным продуктом питания. Обладая высокими вкусовыми качествами, горох занимает достойное место в рационе современного человека.

Повышенный интерес к гороховой муке обусловлен ее уникальным биохимическим составом. Горох богат высоким содержанием белка и жира, обладает уникальным составом макронутриентов. Семена гороха содержат необходимые для здоровья человека витамины – В1, В2, РР, С, каротин. Горох обладает некоторыми лечебными свойствами и в народной медицине используется как сильное мочегонное средство при заболеваниях почек и печени, сердца, хроническом гастрите и язвенной болезни, атеросклерозе, сахарном диабете [1, 2].

Гороховая мука содержит 20...30% белка растительного происхождения. Она значительно богаче пшеничной муки витаминами, макро- и микро элементами (калием, кальцием, железом, цинком), аминокислотами (лизином, треонином) и может использоваться при производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий [3].

На первом этапе исследований изучен химический состав семян гороха среднего азиатского региона. Для дальнейших исследований выбран сорт гороха «Узбекистанский-32», который обладает высокими показателями качества по сравнению с остальными сортами. Гороховую муку получали методом простого измельчения.

Влияние муки на белково-протеиназный комплекс пшеничной муки определяли путем отмывания клейковины в различных композитных смесях, содержащих гороховую муку в количестве 2.0, 4.0, 6.0, 8.0, 10.0% с разницей между образцами в 2.0%.

По полученным результатам выявили, что количество сырой клейковины в контрольном образце было 30.0%, а качество - 90 ус.ед. прибора ИДК-3М. В композитных смесях при возрастании дозировки гороховой муки содержание клейковины снижалось, что можно объяснить большой кислотностью гороховой муки и наличием в ней ингибиторов протеолиза.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что гороховая мука оказывает укрепляющее действие на качество клейковины пшеничной муки. Такой результат вероятно, связан с присутствием в ней ингибиторов протеолиза, что приводит к изменению взаимодействия между белками и липидами муки.

### **Список использованных источников:**

1. Егушова Е.А., Позднякова О.Г. Технологические аспекты производства хлеба функционального назначения. // Достижения науки и техники АПК.2018. 32(12). С-90-93.
2. Вихрова Е.А. Возможность использования льняной муки при производстве хлебобулочных изделий. Вестник КрасГАУ.2022.1.С-197-203.
3. Василенко И.И., Комаров В.И. Оценка качества зерна. //Справочник. М. Агропромиздат. 1987.

## ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕЛЬНОЗЕРНОВОЙ ПОЛБЯНОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВАФЕЛЬ

Юрченко Т.И.<sup>1</sup>

Научный руководитель – Румянцева В.В.<sup>2</sup>, д.т.н., доцент

<sup>1</sup>Российский биотехнологический университет

г. Москва, Россия

<sup>2</sup>Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева

г. Орёл, Россия

Полба, или цельнозерновая полбяная мука, стала все более популярным ингредиентом в производстве мучных кондитерских изделий. Это зерно богато питательными веществами, такими как витамины, минералы, клетчатка и антиоксиданты, что делает его привлекательным для потребителей, стремящихся к здоровому образу жизни. Использование полбы в кондитерских изделиях может придать им особый вкус и текстуру. Она добавляет немного орехового вкуса и делает изделия более насыщенными и полезными. Также полба способствует увеличению срока годности продукции благодаря своим натуральным консервантам. В качестве консервантов выступают антиоксиданты и фитохимические соединения [1]. Фитохимические соединения могут варьироваться в зависимости от сорта и происхождения зерна. Некоторые из основных фитохимических соединений, содержащихся в полбе, представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные фитохимические соединения, содержащиеся в полбе

Фитохимические соединения	Защитное действие
Флавоноиды	Обладают антиоксидантными свойствами. Помогают защитить клетки от повреждений, вызванных свободными радикалами.
Фенольные соединения	Представлены кумаринами, кверцетином и другими соединениями. Обладают антиоксидантными свойствами и могут иметь противовоспалительные эффекты.
Фитостеролы:	Растительные стеролы, которые снижают уровень холестерина в крови.
Линзойные и орселлинские кислоты:	Фитохимические соединения обладающие антиоксидантными свойствами.

Полба богата различными биологически активными соединениями, которые способствуют ее питательной ценности. Ввиду этого полба может быть использована для приготовления различных видов кондитерских изделий, в частности вафель. Таким образом, использование полбы в производстве мучных кондитерских изделий может быть выгодным для производителей и привлекательным для потребителей. Этот натуральный и питательный ингредиент придает продукции особый вкус и пользу для здоровья, что делает его отличным выбором для современных потребностей рынка.

### Список использованных источников

1. Юков, В.В. Состав зерна волжской полбы / В.В. Юков, Е.И. Лихачева // Хлебопродукты. – 2005. – № 7. – С. 26–27.

## РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПРИГОТОВЛЕНИЯ СУХОЙ РЖАНОЙ ЗАКВАСКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА

**Гафуров Д.Ш., Кудратова С.Ф.**

**Научный руководитель - Джахонгилова Г.З. к.т.н. (PhD), профессор  
Ташкентский химико-технологический институт  
г. Ташкент, Республика Узбекистан**

Производство хлебобулочных изделий из ржаной, пшеничной, смеси ржаной и пшеничной муки с применением густой и жидкой заквасок, влияет на качество брожения и подъем теста, образование хорошей структуры мякиша хлеба, улучшает вкусовые качества и аромат хлеба. Однако длительная продолжительность технологического процесса приготовления заквасок, крайне усложняет организацию производства хлеба из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки, особенно в мини-пекарнях и пекарнях, работающих в одну смену.

Целью проводимых исследований явилась разработка способа приготовления сухой ржаной закваски, позволяющей существенно упростить способ производства хлеба из пшеничной и смеси ржаной и пшеничной муки, сохранив при этом его физико-химические и органолептические показатели.

Первая фаза разводочного цикла приготовления сухой ржаной закваски для производства хлеба включала в себя: заквашивание питательной смеси из смеси ржаной муки и воды с добавлением концентрированной смеси чистых культур молочнокислых бактерий *Plantarum-30*, *L.grevis-1*, *L.casei-26*, *L.fermenti-34*, выращенных на солодовом сусле. Рецептура и оптимальные режимы приготовления закваски по фазам разводочного цикла представлены в таблице.

Таблица 1 – Ингредиенты и параметры приготовления закваски по фазам разводного цикла

Наименование сырья, полуфабрикатов и показателей процесса	Фазы разводочного цикла		
	I	II	III
Рецептура и режимы приготовления закваски в разводочном цикле			
Смесь жидких культур молочнокислых бактерий	0,1	-	-
Закваска предыдущей фазы, кг	-	3,0	28,0
Мука ржано-обдирная, кг	1,0	9,0	90,0
Вода, кг	1,9	16,0	166,0
Масса закваски, кг	3,0	28,0	284,0
Количество муки в закваске, кг	1,0	10,0	100,0
Влажность, %	69-71	69-71	69-71
Температура начальная, °С	38-41	38-41	38-41
Кислотность конечная, град	16-18	18-20	18-22
Продолжительность заквашивания, ч	12-16	12	8-12

Готовую закваску, полученную в разводочном цикле, подвергали сушке в сушильном шкафу с вентилярованием воздуха при температуре 35-40°С в течении 48 час, с доведением влажности до 8-10%. Затем закваску охлаждали и размалывали.

Технологические параметры выведенной закваски обеспечивают накопление в ней оптимального соотношения молочной и уксусной кислот.

Предлагаемый способ обеспечивает получение закваски со стабильно высокими качественными показателями в разводочном цикле и рекомендован для использования при производстве хлеба из пшеничной и смеси ржаной и пшеничной муки путём введения непосредственно при замесе теста.

## ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБНОЙ КОНТАМИНАЦИИ РЖАНОЙ МУКИ

Фролова Ю.М.

Научный руководитель – Савкина О.А., к.т.н.

Санкт-Петербургский филиал ФГАНУ НИИ хлебопекарной промышленности  
г. Санкт-Петербург, Россия

Для выработки хлебобулочных изделий основным сырьем является мука, микробная обсемененность которой может оказывать влияние на микробиологическое состояние готовых хлебобулочных изделий. Микробиом муки в основном представлен микроорганизмами, переходящими в нее из зерна, которое обсеменяется еще в поле. Известно, что мука в значительной степени обсеменена и содержит несколько групп микроорганизмов таких как, дрожжи (*Candida*, *Pichia*, *Rhodotorula*, *Saccharomyces* и *Torulaspora*), мицелиальные грибы (*Alternaria*, *Cladosporium* и *Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium*) и бактерии, в частности *Firmicutes* включая бациллы, стафилококки, и различные виды молочнокислых бактерий (далее МКБ), в частности виды *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus* и / или *Weissella*, *Proteobacteria* (*Enterobacteriaceae* и псевдомонады) [1,2].

**Целью** данной работы являлось изучение микробиома муки ржаной обдирной.

Объектами исследований являлись девять образцов муки ржаной обдирной, выработанных производителями из разных регионов РФ.

Установлено, что общая микробная обсемененность образцов муки составляла от  $1,2 \times 10^4$  до  $4,5 \times 10^5$  КОЕ/г, содержание плесневых грибов от  $1,0 \times 10^2$  до  $4,5 \times 10^3$  КОЕ/г. Дрожжи были обнаружены в восьми образцах муки и их количество значительно колебалось от  $8 \times 10^2$  до  $1,4 \times 10^4$  КОЕ/г. Спорообразующие бактерии обнаружены в 6 пробах (от  $3,0 \times 10^1$  до  $5,0 \times 10^2$  КОЕ/г). В исследуемых образцах муки выявлены бактерии следующих семейств *Enterobacteriaceae*; *Pseudomonadaceae* (род *Pseudomonas*), *Microbacteriaceae*, а также МКБ родов *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Weissella*, *Leuconostoc*.

В ходе проведения работы изучена таксономическая структура грибного сообщества двух образцов муки методом высокопроизводительного секвенирования. В обоих образцах доминирующее положение занимал класс *Dothideomycetes*, преобладали порядки *Pleosporales* (36,8%-38,4%), *Capnodiales* (21,7% и 20,3%) и *Dothideales* (9,5% и 7,7%). На уровне родов доминировали плесневые грибы *Alternaria* (26,3% и 27,4%). В незначительном количестве представлены грибы родов *Aureobasidium* (9,4% и 7,6%), *Pyrenophora* (2,1% и 2,5%), *Vishniacozyma* (0,8% и 0,8%), *Fusarium* (0,5% и 0,3%), *Aspergillus* (0,2% и 0,4%). Сравнительный анализ таксономического состава микробиома муки не выявил существенных различий в пробах обоих образцов.

### Список использованных источников:

1. De Vuyst L. Microbial Ecology and Process Technology of Sourdough Fermentation / L. De Vuyst, S. Van Kerrebroeck, F. Leroy//Advances in Applied Microbiology. - 2017. – P.49–160.
2. Афанасьева, О.В. Микробиология хлебопекарного производства / О.В. Афанасьева; С.-Петерб. фил. Гос. НИИ хлебопекарной промышленности (СПбФ ГосНИИХП).-СПб.: Береста, 2003.-224 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВИДОВОГО СОСТАВА МИКРОБНЫХ КОНСОРЦИУМОВ НА СВОЙСТВА РЖАНЫХ ГУСТЫХ ЗАКВАСОК И КАЧЕСТВО ХЛЕБА

Локачук М.Н.

Научный руководитель - Савкина О.А., к.т.н.

Санкт-Петербургский филиал ФГАНУ НИИ хлебопекарной промышленности  
г. Санкт-Петербург, Россия

Применение микробных консорциумов чистых культур молочнокислых бактерий и дрожжей позволяет управлять качеством полуфабрикатов и хлеба. На хлебопекарных предприятиях России и Белоруссии для выведения заквасок по разводочному циклу используются микроорганизмы из Коллекции ФГАНУ НИИХП [1]. Для ржаной густой закваски применяется композиция микроорганизмов, включающая штаммы молочнокислых бактерий *Lactiplantibacillus plantarum* 78, *Lacticaseibacillus paracasei* /*casei* 63, *Lacticaseibacillus paracasei* /*casei* 5 (ранее *L.brevis* 78, *L.plantarum* 63, *L.brevis* 5) и дрожжей *S.millieri* Чернореченский [1, 2]. Опыт работы промышленности показал, что стабилизация микробиоты и соотношение дрожжей и МКБ 1:60-1:80 [2] достигается через 10-14 дней ведения. Актуальной задачей является подбор новых, адаптированных штаммов молочнокислых бактерий и дрожжей.

Целью работы являлось исследование влияния композиции молочнокислых бактерий *Fructilactobacillus sanfranciscensis* E-131 и дрожжей *S.millieri* Чернореченский на показатели качества густой ржаной закваски и хлеба.

В разводочном цикле для выведения контрольной закваски применяли чистые культуры лактобацилл *Lacticaseibacillus paracasei/casei* 5, *Lacticaseibacillus paracasei/casei* 63, *Lactiplantibacillus plantarum* 78 и дрожжей *S. milleri* Чернореченский. Опытную закваску выводили с использованием консорциума *Fructilactobacillus sanfranciscensis* E-131 и *S. milleri* Чернореченский. Установлено, что в разводочном и производственном циклах опытная закваска имела более высокие показатели кислотности (в 1,2-1,4 раза) и содержания летучих (в 3-4 раза), молочной (в 1,3 раза) и уксусной (в 1,4 раза) кислот по сравнению с контролем. Значительное повышение содержания кислот в опытной закваске связано с применением гетероферментативного штамма. Подъемная сила была в 2-3 раза хуже, чем у контрольной закваски. В конце 1 фазы разводочного цикла в опытной закваске содержание молочнокислых бактерий было выше в 2,5 раза, а содержание дрожжей ниже в 6,7 раз по сравнению с контролем, что обеспечило практически оптимальное соотношение дрожжи:МКБ уже в разводочном цикле (1:81). Все образцы хлеба ржаного из обдирной муки формового, приготовленные на исследуемых заквасках, соответствовали ГОСТ 2077-84. При принудительном заражении чистой культурой плесневых грибов хлеб, приготовленный на опытной закваске, заболел через 40 ч, а на опытной закваске не заболел на протяжении всего срока хранения (7 суток), что может быть связано с более высокой кислотностью и большим содержанием летучих кислот.

### Список использованных источников:

1. Сборник современных технологий хлебобулочных изделий/под общ. ред А.П. Косована. – Москва:ГНУГОСНИИ хлебопекарной пром-ти, 2008. – С. 268.
2. Афанасьева О.В. Микробиологический контроль хлебопекарного производства/О.В. Афанасьева. – М.: Пищевая промышленность, 1976.–143 с.

## ИЗМЕНЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ НУТОВОЙ МУКИ ПРИ СПОНТАННОМ БРОЖЕНИИ

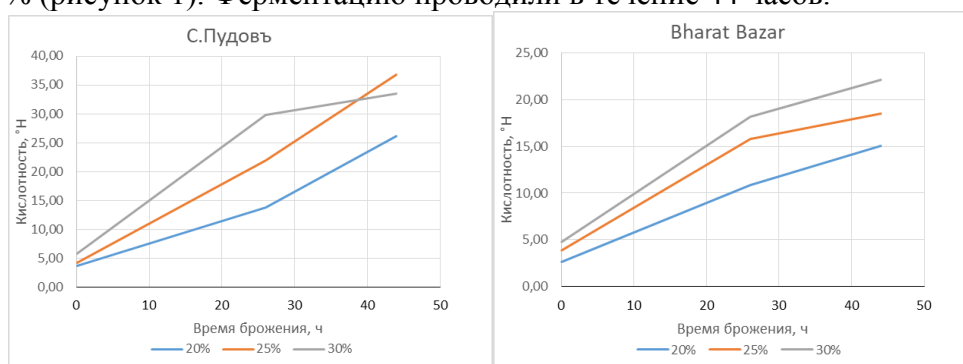
Ильясов И.М.

Научный руководитель - Молчанова Е.Н., к.б.н., доцент  
Российский биотехнологический университет  
Россия, г. Москва

Хотя бобовые являются традиционной пищей во многих странах, увеличение их потребления только начинает приобретать популярность из-за осведомленности потребителей о пищевой и функциональной ценности. В большей степени данная тенденция наблюдается для развитых стран мира. В России сохраняются традиционные взгляды на потребление бобовых, поэтому стимулирование возможно, в том числе, за счет появления новых продуктов.

Несмотря на уникальную питательную ценность, бобовые содержат ряд соединений, которые могут препятствовать усвоению некоторых питательных веществ и ухудшать биодоступность минералов и усвояемость белков. Большинство этих веществ термолабильны, поэтому термическая обработка перед употреблением может устранить потенциальные негативные эффекты. Для уменьшения воздействия термостабильных компонентов (фитиновой кислоты, сапонинов, дубильных веществ) требуются другие методы, например ферментация (спонтанная или с внесением молочнокислых бактерий). Несмотря на то, что спонтанное брожение зависит от различных факторов (сорт муки, наличие дополнительного сырья, химический состав и др.), можно получить достаточно стабильные показатели качества.

Для изучения влияния ферментации на накопление кислот использовали муку различных производителей: Россия, Казахстан, Индия. Образцы отличались степенью помола, кроме того образец из Индии был получен из шелушеного зерна. В опытах рассматривали различное соотношение жидкой и твердой фазы в пропорции от 20:80 % до 30:70 % (рисунок 1). Ферментацию проводили в течение 44 часов.



**Рисунок 1 – Изменение кислотности при спонтанном брожении нутовой муки**

Как видно из рисунка, в образце 3 (Индия) накопление кислот проходило менее интенсивно, что, вероятно связано со способом получения муки. В образце 1 накопление кислот при содержании муки в суспензии 20 и 25 % после 26 часов брожения заметно увеличивается, а для более густого образца (30%) – замедляется. В образце 3 в течение рассматриваемого времени тенденция накопления кислот не изменяется. Органолептическая оценка новых продуктов, полученных с использованием ферментированной муки, показала достаточную кислотность продукта и приятный вкусо-ароматический профиль.

## РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА КЕТО-НАЦИОНАЛЬНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

**Барноева С., Ашурова З.Т.**

**Научные руководители - Рахмонов К.С., Хайдар-Заде Л.Н. к.т.н., доцент  
Бухарский инженерно-технологический институт  
г. Бухара, Узбекистан**

Кето-хлеб - это хлеб с низким содержанием углеводов, который не содержит тяжелых цельнозерновых продуктов, которые делают традиционный хлеб таким углеводным. Кето-хлеб приготавливается с использованием альтернативных ингредиентов, таких как мука из орехов, льна, кокоса семян или клетчатки [1].

Одним из ключевых ингредиентов кето-хлеба является мука из семян льна вместо частично замененной пшеничной муки. Мука из семян льна богата клетчаткой и омега-3 жирными кислотами, что позволяет приготовить кето-хлеб с минимальным содержанием углеводов.

Льняную муку получали из льняного семени путем очистки семян от примесей, сушки, отжима масла и измельчения обезжиренных семян. В качестве объекта исследования выбрана узбекские лепешки «Оби нон». Были приготовлены образцы хлеба с добавкой льняной муки в количестве от 5-10%. Льняной мукой заменяли часть пшеничной муки в количестве 5-10% (таблица 1).

Таблица 1 - Физико-химические показатели качества узбекских лепешек с дозировкой льняной муки (безопасный способ)

Наименование показателей качества	Контроль (без добавок)	Показатели качества национальных изделий с внесением муки льняной		
		5%	7 %	10 %
<b>Физико-химические показатели качества:</b>				
Влажность мякиша, %	33,0	35,0	39,0	40,0
Кислотность мякиша, град	3,0	3,2	3,5	3,7
Диаметр, см	18-20	21-23	25-26	26-27
Толщина края, см	2,5-3	3,1	3,1	3,2
Толщина середины, см	1,5	2	2,5	2,7

На основании проведенных исследований установлено, что наилучшими физико-химическими характеристиками обладают образцы лепешки, приготовленной по безопасной технологии с добавлением 10% муки льняной.

### Список использованных источников

1. Васюкова А.Т., Пучкова Ф. Современные технология хлебопечения // Учебно-практическое пособие.- М.- 2011, 224 с.

## **РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНОГО ИЗДЕЛИЯ, ОБОГАЩЕННОГО СОЕВОЙ МУКОЙ**

**Кудратова С.Ф., Гафуров Д.Ш.**

**Научный руководитель - Джахонгирова Г.З., к.т.н., профессор  
Ташкентский химико-технологический институт  
г. Ташкент, Республика Узбекистан**

Качество хлебобулочных изделий и потребительские свойства во многом зависят от свойств и состава основного исходного сырья – муки. Часто для их производства используют муку с пониженными хлебопекарными свойствами, а именно слабая клейковина и низкая амилолитическая активность.

Целью данной научной работы явилась разработка способа приготовления хлебобулочного изделия из пшеничной муки, обогащенного соевой мукой. В качестве обогатителя выбрана полуобезжиренная соевая мука, как самый оптимальный по своему составу, распространенный и доступный вид соевой муки.

Поставленная задача решается тем, что способ приготовления хлеба из пшеничной муки высшего сорта со слабой клейковиной и низкой амилолитической активностью с добавлением полуобезжиренной соевой муки, дрожжей хлебопекарных, соли поваренной пищевой и воды питьевой, включает предварительную стадию приготовления закваски из полуобезжиренной соевой муки.

Соотношение полуобезжиренной соевой муки и воды при приготовлении закваски составляет 1:4. Смешивание производится при температуре 27-28°C и готовую смесь влажностью 70-75% оставляют на ферментацию в термостате при температуре 28°C в течение 24 часов для набора кислотности. В период ферментации закваска неоднократно перемешивается для насыщения воздухом, кислород которого может быть использован ферментом липоксигеназой соевой муки для образования гидроперекисей, при этом жир муки является субстратом для фермента. Гидроперекиси окислительно действуют на компоненты белково-протеиназного комплекса и красящие пигменты муки, что крайне важно при переработке муки со слабой клейковиной. Белки соевой муки хорошо набухают, что в дальнейшем создаёт благоприятные условия их взаимодействию с белками пшеничной муки. Закваска в период ферментации набирает кислотность до 8-10 градусов Неймана. Готовую соевую закваску вносят непосредственно при замесе теста. Далее замешанное тесто оставляют на брожение в течение 30 мин. Температура теста 27-28°C. Готовое тесто кислотностью 2,6 градусов делят на куски, формуют, укладывают в формы и направляют на расстойку. Продолжительность расстойки при температуре 35°C и относительной влажности воздуха 75-80% составляет 50 мин. Продолжительность выпечки хлеба формового массой 0,4 кг при температуре 210-220°C составляет 35 мин.

Проведенными экспериментальными исследованиями установлено, что использование полуобезжиренной соевой муки в виде закваски при производстве пшеничного и пшенично-ржаного сортов хлеба способствует улучшению структурно-механических свойств теста (увеличению вязкости и снижению адгезии теста), сокращению продолжительности процесса созревания теста до 30 минут, что в свою очередь отражается на снижении затрат сухих веществ на брожение; обогащению хлебобулочных изделий белком; замедлению процесса черствения хлеба, увеличению срока сохранения его свежести на 9-10 часов.



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОЙ РАСТИТЕЛЬНОЙ ДОБАВКИ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ

Сергеева И.А.

Научный руководитель – Едыгова С.Н., к.т.н., доцент  
Майкопский государственный технологический университет  
г. Майкоп, Российская Федерация

Хлеб и хлебобулочные изделия занимают одно из главных мест в ежедневном рационе человека. Для улучшения качества хлеба и придания ему функциональных свойств в последнее время используется широкое разнообразие растительного сырья, позволяющее рационально использовать местные ресурсы и повышать его качество и пищевую ценность.

Перспективным направлением является использование в производстве хлеба нетрадиционных источников сырья. Этим сырьём является шпинат огородный, произрастающий на территории большинства регионов России. Шпинат обладает высокой биологической ценностью, служит богатым источником  $\beta$ -каротина, витамина К, С, А, кремния, железа, магния, марганца и т.д. [3].

Цель работы заключается в расширении ассортимента и повышении пищевой ценности выпускаемого пшеничного хлеба, за счёт использования пюрированного шпината.

Все подготовленное сырьё к выпечке хлеба оценивалось по органолептическим показателям (цвет, запах, вкус), качество продуктов соответствовало действующим стандартам. Для определения влияния шпината на свойства пшеничного теста, пюрированный шпинат вносили в тесто в различных соотношениях с водой. Контрольным вариантом служил пшеничный хлеб из муки первого сорта по ГОСТ Р 58233-2018 [2]. Для изучения влияния добавки на процесс тестоприготовления исследовали как опарный, так и безопарный способ приготовления хлеба.

При внесении добавки происходило более активное брожение и быстрее достигалась необходимая кислотность теста. Использование пюрированного шпината в зависимости от его концентрации является добавкой, стимулирующей микробиологические процессы в тесте. Далее выброженные образцы теста помещали в подготовленные, смазанные растительным маслом формы и выпекали при 220 °С [1].

Анализируя полученные образцы, было отмечено, что при использовании пюрированного шпината наблюдается заметное изменение органолептических показателей готового хлеба. Отмечено, что хлеб с пюрированным шпинатом медленнее черствеет, имеет более выраженные ароматические и вкусовые качества.

Разработанный пшеничный хлеб из муки 1 сорта с добавлением пюрированного шпината предназначен для всех возрастных категорий. Он позволит поддержать тонус и нормализовать обмен веществ, благодаря своим биохимическим свойствам.

### Список использованных источников:

1. Едыгова С.Н., Хатко З.Н., Джолов З.Р. Влияние способов приготовления теста с добавлением сока свеклы столовой на показатели качества хлеба из пшеничной муки 1 сорта // Новые технологии. 2022. №3. С. 36-43.
2. ГОСТ Р 58233-2018 Хлеб из пшеничной муки. Технические условия.
3. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Шпинат\\_огородный](https://ru.wikipedia.org/wiki/Шпинат_огородный).

## **АНАЛИЗ СООТНОШЕНИЯ ВИДОВ МУКИ В РЕЦЕПТУРЕ ЧАСТИЧНО ВЫПЕЧЕННЫХ ЗАМОРОЖЕННЫХ ЗАВАРНЫХ ХЛЕБОВ**

**Гущенко Е.В., Юрченко И.Ю., Лойко П.Д., Литвинчук М.А.**

**Научный руководитель – Гуринова Т.А. к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Проводили исследования по определению оптимального соотношения ржаной и пшеничной муки для изготовления заварных ржано-пшеничных хлебов по технологии частичной выпечки и замораживания. Анализ рецептур заварного ржано-пшеничного хлеба, выпускаемого в Республике Беларусь, показал, что наиболее часто в состав присутствует мука ржаная сеяная и мука пшеничная первого сорта [1], выпекались образцы следующих соотношениях: 90/10, 70/30, 60/40 соответственно.

Выпечку проводили до готовности 90%, при температуре в пекарной камере 220°C, после полного остывания изделия подвергали шоковой заморозке до -15°C в центре мякиша, допекание производилось при температуре 220°C. Готовые изделия оценивались по органолептическим и физико-химическим показателям.

По органолептическим показателям учитывались следующие критерии: объем хлеба, правильность формы хлеба, окраска корок, состояние поверхности корок, цвет мякиша, структура пористости, реологические свойства мякиша, аромат, вкус и разжевываемость мякиша. В образцах с соотношением муки 90/10 и 70/30 наблюдалась неравномерная окраска корок, с тёмно-коричневыми участками и с наличием подгорелостей. При оценке состояния поверхности корок у образца с соотношением муки 90/10 наблюдались трещины и отслоение верхней корки, у образца с соотношением муки 70/30 наблюдались крупные трещины, проходящие через всю верхнюю корку. У образцов с соотношением муки 90/10 и 70/30 был липкий, заминающийся мякиш, не восстанавливающий свою структуру при нажатии.

В образцах с соотношением 90/10 и 70/30 наблюдался пониженный удельный объём (279 см<sup>3</sup> и 284 см<sup>3</sup> соответственно) по сравнению с образцом с соотношением 60/40 (328 см<sup>3</sup>). Образец с соотношением ржаной и пшеничной муки 60/40 имел больший показатель пористости 47%. По СТБ 639-95 «Хлеб из ржаной, смеси ржаной и пшеничной муки. Общие технические условия» показатель пористости для хлеба, изготовленного из смеси ржаной и пшеничной муки, должен быть не менее 46%. Для соотношения 90/10 и 70/30 пористость в данный диапазон не входила (41 % и 43 % соответственно).

На основании проведенных исследований оптимальным соотношением для изготовления заварного ржано-пшеничного хлеба по технологии частичной выпечки и замораживания является соотношение 60/40

### **Список использованных источников:**

1. Гуринова Т.А. Особенности рецептурного состава замороженного недопеченного полуфабриката для заварного ржано-пшеничного хлеба / Т.А. Гуринова, Е.В. Гущенко, М.А. Литвинчук // Сборник материалов XXIII Международной научно-практической конференции «Современные проблемы техники и технологии пищевых производств» (25-26 октября 2023г) / под ред. Е.Ю. Егоровой, С.И. Коневой; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2023. – 258 с. – С.173-175.

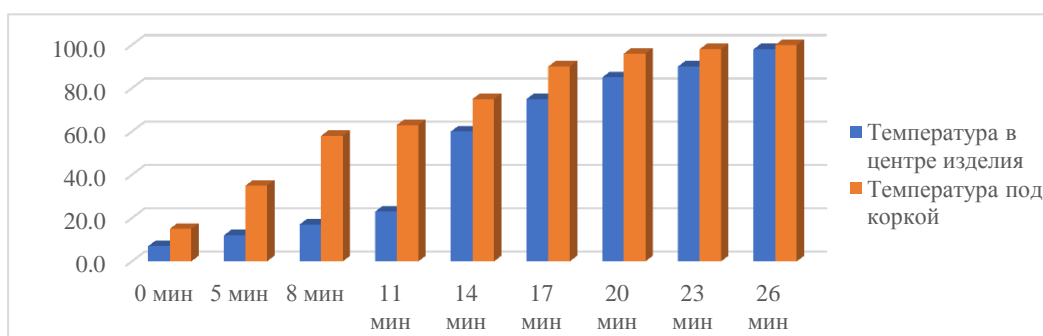
## КОНТРОЛЬ ПРОЦЕССА ДОПЕКАНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ЧАСТИЧНО ВЫПЕЧЕННЫХ ЗАМОРОЖЕННЫХ ЗАВАРНЫХ ХЛЕБОВ

Гущенко Е.В., Юрченко И.Ю., Лойко П.Д., Литвинчук М.А.

Научный руководитель – Гуринова Т.А. к.т.н., доцент

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

Проводили исследования по контролю температуры центра мякиша в процессе допекания предварительно размороженных частично выпеченных заварных хлебов [1]. Исследования проводили в ротационной печи Revent при температуре 220°C. Было установлено 9 контрольных точек по времени выпечки: 0 мин, 5 мин, 8 мин, 11 мин, 14 мин, 17 мин, 20 мин, 23 мин, 26 мин. Температура центра мякиша и под коркой, представлена на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Температуры мякиша и под коркой изделий в процессе допекания**

После допекания и остывания, до упаковывания, у образцов определяли показатель влажности. Установлено, что влажность у всех образцов снизилась на 3-4% по сравнению с первоначальной влажностью теста. Увеличение времени допекания влияет на снижение влажности, тем самым уменьшая выход готового продукта.

Образцы были упакованы в пакеты с перфорацией и оставлены на хранение на 24ч, 48ч, 72ч и 96 часов для контроля пористости и удельной набухаемости. В ходе исследования установлено, что оптимальной температурой допекания можно считать температуру в центре мякиша 85°C. Увеличение температуры пекарной камеры или увеличение продолжительности выпечки будет приводить к увеличению упека, что не целесообразно. При температурах в центре мякиша ниже 85°C в процессе допекания наблюдается тенденция ускорения ретроградации крахмала в процессе хранения, что влияет на крошковатость мякиша и тем самым на потребительские свойства продукта в заявленные сроки годности заварных ржано-пшеничных хлебов.

### Список использованных источников:

1. Гуринова Т.А. Формирование качества недопеченных замороженных ржано-пшеничных хлебоулученных изделий / Т.А. Гуринова, Е.В. Гущенко, Д.Н. Шувькина // Сборник материалов VIII Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство» 30 ноября 2022г.; Воронеж: гос. университет инж. технол., ВГУИТ, 2023. – 388 с. – С 176-178.

## **АНАЛИЗ КЛАССИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ РЖАНОЙ МУКИ**

**Рашкевич Ю.А., Ращинская А.И.**

**Научный руководитель – Кондратенко Р.Г., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,  
г. Могилев, Республика Беларусь**

В Республике Беларусь имеет место тенденция снижения потребления хлебобулочных изделий и, как следствие, падение производительности хлебопекарных предприятий. В связи с этим в работе хлебопекарных предприятий в течение суток возникают вынужденные технологические перерывы. В таких условиях круглосуточный режим работы хлебозаводов в большинстве случаев нецелесообразен и малоэффективен. Это обуславливает повсеместный переход современных предприятий на дискретный режим работы, что в свою очередь требует нетрадиционных подходов к организации технологического процесса и поиска новых решений.

Основная доля в производстве хлебной продукции приходится на изделия из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки. В настоящее время при производстве отдельных групп данного ассортимента используются классические технологии с применением закваски с направленным культивированием микроорганизмов. Закваска – возобновляемый полуфабрикат хлебопекарного производства, полученный в результате сбраживания мучной питательной смеси молочнокислыми микроорганизмами и дрожжами. Основные функции заквасок: обеспечение требуемой начальной кислотности теста и необходимой микробиологической чистоты; стабилизация процессов брожения теста; улучшение качества хлеба, а именно хорошая разрыхленность и пористость хлеба; оптимальные вкусо-ароматические свойства.

Однако с течением времени биотехнологические свойства закваски ухудшаются, что требует определенных технологических решений, в частности приготовления закваски по разводочному циклу (1-2 раза в год). Кроме этого, закваска как полуфабрикат хлебопекарного производства требует постоянного и непрерывного контроля процесса ее воспроизводства и показателей качества [1].

Одним из путей решением данной проблемы является использование стартового концентрата закваски, предполагающего однократное его использование при приготовлении теста. В Санкт-Петербургском филиале НИИХП разработана стартовая композиция «Биоконцентрат», которая предназначена для приготовления ржаной густой закваски при производстве хлебобулочных изделий с использованием ржаной муки, в том числе в условиях дискретного производства. «Биоконцентрат» состоит из биомассы чистых культур микроорганизмов, муки ржаной обдирной и ржаных отрубей. Применение «Биоконцентрата» позволяет сократить продолжительность технологического процесса приготовления готовых изделий [2].

### **Список использованных источников:**

- 1 Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства. [Текст] / Л.Я. Ауэрман.- М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.- 416 с.
- 2 Романов А.С., Хлеб и хлебобулочные изделия. Сырье, технологии, ассортимент: учебное пособие/ Ильина О.А., Иунихина В.С., Краус С.В. – М.: ДеЛи плюс, 2016. – 539 с.

## КАЧЕСТВО МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Раденюк В.Ю.<sup>1</sup>

Научный руководитель – Тихонович Е.Ф.<sup>2</sup>, к.т.н., доцент

<sup>1</sup>УП «Борисовский комбинат хлебопродуктов» ОАО «Минскхлебопродукт»

г. Борисов, Беларусь

<sup>2</sup>Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий

г. Могилев, Беларусь

Качество макаронных изделий в Беларуси регламентируется действующим в стране стандартом СТБ 1963-2009, содержащим требования к органолептическим и физико-химическим показателям, как сухих, так и сваренных изделий. Так, органолептическими показателями для сухих изделий являются цвет, поверхность, излом, форма, вкус, запах [1]. Маркетинговые исследования показывают, что основными свойствами макаронных изделий, которыми покупатели руководствуются при их выборе, являются такие показатели качества, как цвет изделий, их форма, а также наличие ломаных или деформированных изделий в потребительской упаковке.

В рамках проводимых диссертационных исследований определяли цвет макаронных изделий. Основное влияние на цвет изделий оказывает качество муки – содержание в ней каротиноидных пигментов, частиц оболочки и алейронового слоя зерна. Изделия, приготовленные из макаронной муки твердой пшеницы, имеют желтый цвет. Для изделий, произведенных из макаронной муки мягкой стекловидной пшеницы, или хлебопекарной муки характерен белый или кремовый цвет. Присутствующие в муке частички оболочки, алейронового слоя ухудшают внешний вид изделий за счет образующихся темных точек и продуктов ферментативного окисления тирозина. Цвет зависит от наличия в их рецептуре дополнительного сырья, а также условий ведения технологического процесса производства макаронных изделий. Для потребителя предпочтительным цветом макаронных изделий является янтарно-желтый [2].

В качестве объектов исследования были отобраны по два образца коротких макаронных изделий «Рожки» групп А и В, изготовленных в УП «Борисовский комбинат хлебопродуктов» и ОАО «Лидяхлебопродукт» на поточных автоматизированных линиях фирмы «Бюлер». Определение цвета макаронных изделий осуществляли органолептически. Исследования показали, что образцы изделий группы А разных производителей по этому показателю не отличаются друг от друга и имеют янтарно-желтый цвет. Исследования цвета различных образцов рожков группы В выявили отличия этого показателя для изделий, изготовленных на разных предприятиях. Так, рожки, произведенные в ОАО «Лидяхлебопродукт» имеют кремовый цвет, а рожки, изготовленные в УП «Борисовский комбинат хлебопродуктов» – светло-кремовый с сероватым оттенком. Учитывая то, что макаронные изделия изготовлены на одинаковом технологическом оборудовании, предположили, что отличия в цвете изделий обусловлены качеством муки, для подтверждения чего следует проведение соответствующих исследований.

### Список использованных источников

1 Изделия макаронные. Общие технические условия: СТБ 1963-2009. Введ. 01.07.2010. – Минск: Госстандарт, 2010. – 28 с.

2 Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий: уч. для вузов: В 3 ч. / Г.М. Медведев. – СПб.: ГИОРД, 2005. – Ч. III: Технология макаронного производства. – 312 с.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭМУЛЬСИОННОГО ГЕЛЯ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ СДОБНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Челнокова А.Л.

Научный руководитель - Васькина В.А., д.т.н., профессор  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

Потребители кондитерской продукции часто выбирают сдобное печенье, которое отличается хрупкой рассыпчатой структурой, приятным вкусом и ароматом. В рецептуре печенья содержатся компоненты: мука пшеничная, сахарная пудра, инвертный сироп, сливочное масло, молочные и яичные продукты, разрыхлители и ароматизаторы. Вначале из всех компонентов, кроме муки, готовится эмульсия, в которой формируется дисперсная система «суспензированная эмульсия-пена», где сплошной средой является насыщенный сахаро-молочно-яичный раствор, включающий внутри три фазы: твердую – кристаллы нерастворенного сахара (8-10%), жидкую – капельки жира и газовую – пузырьки воздуха. При этом, белки яичных и молочных продуктов создают оболочки на каплях жира, пузырьках воздуха и кристаллах сахара, а также основывают амилоидные фибриллы (AF), изученные на модельных системах (Jansens et al., 2019). В эмульсию добавляется мука для получения теста, при этом влажность эмульсии (15-17%) и муки похожи, что предотвращает набухание биополимеров. Итак, дисперсная система теста для сдобного печенья по традиционной технологии формируется такими компонентами животного происхождения, как сливочное масло, молочные и яичные продукты.

Предложена новая технология и рецептура сдобного печенья, в которой проведена замена животных продуктов на растительные компоненты в виде орехового масла и белково-полисахаридной смеси (БПС). Вначале готовили раствор БПС из изолята белка сои, полисахаридов (гуммиарабика, натрий-карбоксиметилцеллюлозы, пектина) и воды. Далее проводили термообработку БПС, ее пенообразование и эмульгирование с ореховым маслом для получения эмульсии. Затем в эмульсию вводили сахар, и смесь уваривали до содержания сухого вещества 83-85%. Уваренную сахаро-эмульсионную массу интенсивно сбивали для охлаждения до температуры 20-22 °С, что приводило к созданию дисперсной системы «суспензированная эмульсия-гель-пена», в которой сплошной средой являлся насыщенный сахаро-белково-полисахаридный раствор, содержащий внутри три фазы: твердую – кристаллы сахара (8-10%), жидкую – капельки орехового масла и газовую – пузырьки воздуха. При этом, белково-полисахаридная смесь формировала оболочки на каплях жира, пузырьках воздуха и кристаллах сахара, а также образовывала гелевую структуру в дисперсной системе. Для получения теста в «суспензированную эмульсию-гель-пену» вводили химические разрыхлители, ароматизаторы, смесь кукурузного и картофельного крахмалов. Таким образом, по новой технологии в рецептуре сдобного печенья проведена замена животных продуктов на растительные, что повлияло на продолжительность выпечки печенья и повышение производительности печи на 10-15%, а также на улучшение физико-химических и органолептических показателей качества продукта.

### Список использованных источников:

1. Jansens, K. J., Lambrecht, M. A., Rombouts, I., Monge Morera, M., Brijs, K., Rousseau, F., Schymkowitz, R. J., & Delcour, J. A. (2019). Conditions governing food protein amyloid fibril formation—Part I: Egg and cereal proteins. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, 18(4), 1256-1276. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12462>.

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ОБОГАЩЕННЫХ КЕКСОВ**

**Федорченко Н.Н., Никитина Л.А.**

**Научный руководитель – Пономарева Е.И., д.т.н., профессор  
Воронежский государственный университет инженерных технологий  
г. Воронеж, Россия**

В последние годы актуальным является употребление пищевых продуктов, в том числе мучных кондитерских изделий, повышенной пищевой ценности. В связи с этим увеличивается интерес к изучению химического состава и функциональности изделий.

Целью исследования было определение антиоксидантной активности кексов, обогащенных мукой пшеничной хлебопекарной обойной цельнозерновой и мукой из косточковых плодов, полученной путем дезинтеграционного помола.

Антиоксидантную активность исследовали в изделиях: контроль – кекс «Столичный» (ГОСТ 15052-2014) из муки пшеничной высшего сорта (образец № 1); в опытных образцах заменили муку пшеничную хлебопекарную высшего сорта на муку из гранатовых косточек (ТУ–916943–483–02068106–2019) (образец № 2) и муку из абрикосовых косточек (ТУ–916943–498–02068106–2020) (образец № 3). Изучаемый показатель определяли амперометрическим методом, заключающийся в измерении электрического тока, возникающего при окислении вещества при определенном потенциале и сравнении полученного сигнала с сигналом стандарта (кверцетина) [1].

Установлено, что суммарное содержание антиоксидантов в образцах кексов № 2 и № 3 составило соответственно 0,227 и 0,127 мг/г, что значительно больше, чем в кексе «Столичный» (0,054 мг/г). Это обусловлено добавлением муки из косточковых плодов и муки пшеничной хлебопекарной обойной цельнозерновой в соотношении 70:30, которая в своем составе содержит витамины – антиоксиданты, микроэлементы и аминокислоты. Образец № 2 - кекс с добавлением гранатовой муки отличался наиболее высоким содержанием антиоксидантов (по сравнению с двумя другими представленными образцами), так как в составе муки содержится большое количество флаваноидов [2].

Результаты исследований показали целесообразность применения в рецептуре кекса «Столичный» нетрадиционных видов муки. Антиоксиданты, входящие в состав гранатовых и абрикосовых косточек, способствуют профилактике практически всех заболеваний сердечно-сосудистой системы, укреплению стенок сосудов, защите при стрессовых ситуациях.

### **Список использованных источников**

1. Яшин, А. Я. Методология определения антиоксидантной активности пищевых продуктов и биологических жидкостей [Текст] / А. Я. Яшин // Аналитика. – 2021. – Т. 11. - № 5. – С. 370-385.

2. Мука из косточковых плодов: показатели качества и перспектива использования [Текст] / Н.Н. Федорченко, Е.И. Пономарева, И.А. Бакаева [и др.] // Продовольственная безопасность: научное кадровое и информационное обеспечение : сборник статей VI Международной научно-практической конференции (15-17 декабря). – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2023. – С. 259-260.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА КЕКСОВ С БЕЗГЛЮТЕНОВОЙ МУКОЙ

**Лобосова Л.А., Феофанова Т.М., Пальчикова Е.В.**

**Научный руководитель - Малютина Т.Н., к.т.н., доцент**

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

Ассортимент безглютеновых мучных кондитерских изделий (МКИ) в России узок, в основном представлен сдобным печеньем. Поэтому разработка рецептур безглютеновых МКИ, в том числе с применением нового вида сырья – муки из зеленых бананов, актуальна и перспективна [1].

Банановая мука – второстепенный вид муки, представляющий собой порошок, изготавливаемый из зелёных бананов. В ней нет глютена, она обладает мягким банановым вкусом, текстура похожа на легкие сорта пшеничной муки.

За контрольный образец приняли рецептуру кекса «Столичный» [2].

Проводили замену муки пшеничной на муку из зеленых бананов в соотношениях: 30%, 50%, 70%, 100% банановой муки взамен пшеничной в пересчете по сухим веществам.

Анализировали качество теста. Лучшие показатели были при 100% содержании муки из бананов: массовая доля влаги – 24%; плотность – 1,22 г/см<sup>3</sup>.

Осуществляли органолептическую оценку качества кексов.

Мука из зелёных бананов оказывает влияние на цвет и вкус изделия: с увеличением дозировки муки из зелёных бананов изделия приобретают светло-коричневый оттенок, легкий хруст; специфичный привкус и аромат.

При определении физико-химических показателей качества кексов установлено, что в образцах с различными дозировками муки из зеленых бананов массовая доля влаги составила 16-20%; пористость и плотность кексов снижалась, а удельный объем увеличивался, щелочность составила 1,6 град.

Таким образом, по совокупности показателей качества лучшим является кекс со 100% содержанием муки из зеленых бананов.

Кекс «Новинка» с банановой мукой характеризуется низким содержанием жира в сравнении с контролем, наиболее высоким содержанием пищевых волокон в 2,07 раза, калия - в 1,2, магния - в 2, витамина С - в 7,9, витамина Е - в 3,7, β-каротина - в 2,9 раз. Энергетическая ценность нового изделия составляет 312 ккал (1304 кДж), что на 39 ккал (163 кДж) меньше, чем в контрольном образце.

Таким образом, безглютеновые диетические кексы могут быть рекомендованы для включения в рацион с целью обогащения его пищевыми волокнами, микронутриентами и предложены не только людям, страдающим непереносимостью традиционных злаковых культур, но и всем категориям потребителей.

### **Список использованных источников**

1. Сидоренко, Е.В. Анализ российского рынка мучных кондитерских изделий с применением нетрадиционного сырья [Текст] / Е.В. Сидоренко // Стратегии бизнеса. – 2022. – № 10. – С. 50-51.

2. Магомедов, Г.О., Кексы с полбяной мукой для питания детей младшего школьного возраста [Текст] / Г.О. Магомедов, Л.А. Лобосова, Т.Н. Малютина, С.А. Рожков // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2020. № 2. – С. 112-122.



## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ВАФЕЛЬНЫХ ЛИСТОВ НА ОСНОВЕ ТЫКВЕННОЙ МУКИ**

**Лобосова Л.А., Малютина Т.Н., Феофанова Т.М., Волкова В.О.**  
**Научный руководитель - Магомедов Г.О., д.т.н., профессор**  
**ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»**  
**г. Воронеж, Россия**

Повышение качества и пищевой ценности готовой продукции – ключевое направление развития пищевой промышленности.

Ценным сырьём для создания продуктов питания, имеющих сбалансированный состав, являются овощи, фрукты, ягоды и/или их полуфабрикаты, направленные на профилактику заболеваний.

Цель исследования – разработка рецептуры вафельных листов на основе тыквенной муки.

Тыквенная мука – порошок, получаемый в процессе сушки мякоти тыквы и дальнейшем её измельчении. Мука – источник белка, содержание которого в продукте составляет не менее 40%, в ней много заменимых и незаменимых жизненно важных аминокислот. Употребление тыквы, богатой β-каротином, укрепляет иммунитет, защищает от инфекций, улучшает работу зрения, способствует сохранению молодости кожи.

За контрольный образец приняли рецептуру вафельных листов «Камелия».

Произвели замену пшеничной муки высшего сорта на тыквенную – от 25 до 100% в пересчете на сухие вещества (шаг 25%).

Определили оптимальную температуру для замеса вафельного теста – от 10 до 12 °С. При этих значениях набухание белков практически отсутствует. При замесе теста при выбранной температуре вафельные листы имели более хрупкую структуру. Рациональной дозировкой пшеничной и тыквенной муки выбрано соотношение 75:25 соответственно. Исследовали изменение намокаемости вафельных листов – контрольного образца и по разработанной рецептуре. Происходит увеличение этого показателя от 0,5 до 5,0% за счёт увеличения пористости, так как вода проникает в структуру вафельного листа быстрее. Пористость увеличивается за счёт уменьшения упругих свойств теста. Определена прочность вафельных листов. Она возрастает от 7 до 23% с увеличением дозировки тыквенной муки.

Тыквенная мука влияет на цвет и вкус изделия: с увеличением дозировки муки вафельный лист приобретает светло-оранжевый цвет, соответствующий хруст; привкус и аромат тыквы.

Таким образом, выработка вафельных листов с частичной заменой пшеничной муки высшего сорта на тыквенную муку в соотношении 75:25 позволит увеличить пищевую ценность готового продукта, расширить ассортимент мучных кондитерских изделий.

### **Список использованных источников**

1. ГОСТ 14031-2014 Вафли. Общие технические условия // ИПК Изд-во стандартов. - 2014. - С. 1-7.
2. Лобосова Л.А., Малютина Т.Н., Арсанукев И.Х. Химия вкуса, цвета и аромата (теория и практика): учебное пособие // Воронеж: ВГУИТ. – 2016. – 176 с.

## ПРИМЕНЕНИЕ ПОРОШКА ШЕЛКОВИЦЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ КЕКСОВ

**Норова П.Р., Бобоева Б., Рахмонова О.**  
**Руководители - Рахмонов К.С., Хайдар-Заде Л.Н., к.т.н., доцент**  
**Бухарский инженерно-технологический институт**  
**г. Бухара, Узбекистан**

Выбор порошка шелковицы в качестве компонента рецептуры кекса обусловлен богатым биохимическим составом, указывающий на то, что порошок является пектинсодержащей добавкой, а также источником витаминов и минеральных веществ.

С целью снижения калорийности кекса «Столичный» фруктовый порошок вносили в количестве 5-15 % с шагом 5 %, уменьшая одновременно эквивалентное по сухому веществу количество сахара и жира, предусмотренных рецептурой. Порошок шелковицы добавляли в меланж на 10 минут для набухания полисахаридов. При исследовании качества кексов установлено, что внесение в тесто порошка шелковицы в дозировке 5-10 % приводит к улучшению органолептических и физико-химических показателей качества (табл.1).

**Таблица 1 - Влияние внесения порошка шелковицы на показатели качества кексов**

Показатели	Качество кексов с добавлением порошка шелковицы, в %			
	0	5	10	15
<b>Органолептические:</b>				
Форма	Соответствует данному виду кексов			
Поверхность	Неподгорелая, без трещин и вздутий			
Цвет	Свойственный данному наименованию изделий	Светлый, с оранжевым оттенком	Темный, с горичневым оттенком	
Вид на изломе	Пористость развитая, без пустот, мякиш светлый	Пористость развитая, без пустот, мякиш с желтоватым оттенком	Пористость неоднородная, мякиш с вкраплениями	
Вкус и запах	Свойственный данному виду кексов, без постороннего запаха и привкуса	С легким привкусом шелковицы	С ярко выраженными вкусом шелковицы	
<b>Физико-химические:</b>				
Массовая доля влаги, %	12,08	11,71	11,58	11,03
Массовая доля общих сахаров, %	39,86	38,98	37,42	36,92
Массовая доля жира, %	21,85	21,01	20,62	19,88
Щелочность, град	0,6	0,4	0,5	0,6
Удельный объем, см <sup>3</sup> /г	1,47	1,66	1,64	1,39

Было установлено, что повышение дозировки более 10% приводит к незначительному затемнению мякиша изделий, вкуса и ухудшению его структуры пористости. На основании проведенных экспериментальных исследований по приданию кексу функциональных свойств можно сделать вывод, что порошок шелковицы можно считать новым перспективным сырьем для производства кексов и расширения ассортимента мучных кондитерских изделий.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРНЯ СОЛОДКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПЕСОЧНОГО ТЕСТА**

**Курбангалеев Б.Г., Саломатов А.С.**  
**Научный руководитель – Рушиц А.А., к.т.н., доцент**  
**Южно-Уральский государственный университет**  
**(Национальный исследовательский университет)**  
**г. Челябинск, Россия**

В современном мире всё больше людей обращают внимание на здоровье, прикладывая усилия, чтобы питаться правильно, избегая излишнего потребления сахара. В связи с этим сахарозаменители становятся всё более популярными и, как следствие, всё чаще используются при промышленном производстве продуктов питания [1, 2].

Сахарозаменители – это низкокалорийные (или бескалорийные) добавки, имеющие сладкий вкус, которые способны выступать альтернативой привычному нам белому сахару. Они обладают рядом преимуществ, среди которых следует выделить отсутствие калорий, способность сохранять сладкий вкус при термической обработке и длительном хранении продуктов. Кроме того, они подходят людям с сахарным диабетом, а также тем, кто страдает избыточным весом [2, 3].

Солодка (лат. *Glycyrrhiza glabra*) – это многолетнее растение, из корня которого извлекают глицирризин (сладкое вещество). Корень солодки широко используется как ароматизатор и сахарозаменитель в пищевой и медицинской промышленности. Глицирризин превосходит сахар по сладости примерно в 15 раз, поэтому широко применяется для придания сладкого вкуса различным пищевым продуктам. Так, например, имеются научные данные о его применении в производстве изделий из песочного теста в качестве заменителя сахара [2].

Корень солодки обладает рядом полезных свойств для здоровья, таких как противовоспалительные и антиоксидантные. Однако следует помнить, что избыточное потребление продуктов, содержащих глицирризин, может оказать негативное влияние на организм [3].

В отличие от сахарозы, корень солодки имеет гликемический индекс 20, что означает, что он не вызывает резкого повышения уровня глюкозы в крови. Для людей, страдающих диабетом или проблемами с обменом веществ, такое свойство солодки может быть особенно полезным [1, 3].

Применение корня солодки в производстве продуктов питания для детей и подростков является перспективным направлением, позволяющим не только укрепить здоровье и иммунитет, но и предотвратить развитие ряда заболеваний, связанных с нарушением работы иммунной системы.

### **Список использованных источников**

1. Амирханова, В.М. Применение листьев стевии в пищевой промышленности. / В.М. Амирханова, Н.И. Мамчигова, Д.Н. Кизяков // Пищевая промышленность. 2015. – №4. – С. 24–27.
2. Богаева, И.Г. Использование листьев стевии в пищевой промышленности как сахарозаменитель. / И.Г. Богаева // Пищевые добавки, 2018, – 10(2), – С. 24–30.
3. Ефимов, Е.А. Применение листьев стевии в пищевой промышленности / Е.А. Ефимов // Журнал «Пищевая промышленность», 2018. – 5(25), – С. 45–50.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИСТЬЕВ СТЕВИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПЕСОЧНОГО ТЕСТА**

**Макушин С.Д., Рущиц А.А.**

**Научный руководитель – Саломатов А.С., к.т.н., доцент  
Южно-Уральский государственный университет  
(Национальный исследовательский университет)  
г. Челябинск, Россия**

Избыточное потребление сахара и искусственных добавок в пище может приводить к различным заболеваниям и проблемам со здоровьем. В связи с этим, появляется необходимость разработки новых продуктов питания, которые бы сочетали в себе пользу и приятный вкус [1, 2].

Один из инновационных подходов в производстве таких продуктов – использование листьев стевии. Стевия – это натуральный низкокалорийный подсластитель, получаемый из растения *Stevia rebaudiana*. Листья стевии содержат натуральные сладкие вещества стевииозиды, которые имеют сахарозаменительные свойства, при этом не вызывая негативного влияния на организм. Стевия – натуральный сахарозаменитель, способствующий снижению калорийности изделий. Также стевия обладает антиоксидантными и антибактериальными свойствами, что делает её привлекательным ингредиентом для пищевой промышленности [1].

Использование листьев стевии в производстве продуктов питания может стать одним из шагов к созданию более здорового питания для нового поколения. Это позволит снизить потребление сахара и искусственных подсластителей, обеспечивая при этом приятный вкус продуктов [3].

Имеются научные данные, что использование стевии в производстве песочного полуфабрикатов позволяет создавать изделия с низким содержанием сахара, но при этом сохранять приятный сладкий вкус. Обнаружено, что стевия улучшает структуру теста, делая его более воздушным и хрустящим [2].

Таким образом, использование листьев стевии в производстве изделий из песочного теста представляет собой перспективное направление развития пищевой промышленности, обеспечивая потребителей вкусными и полезными продуктами. Стевия является безопасным и эффективным сахарозаменителем, который может быть рекомендован как альтернатива сахару для людей, стремящихся поддерживать здоровый образ жизни. Дальнейшие исследования в этой области помогут более подробно изучить механизмы действия стевии и её влияние на здоровье человека и должны быть направлены на изучение долгосрочных эффектов употребления песочных изделий с добавлением стевии на здоровье человека.

### **Список использованных источников**

1. Амирханова, В.М. Применение листьев стевии в пищевой промышленности. / В.М. Амирханова, Н.И. Мамчигова, Д.Н. Кизяков // Пищевая промышленность. 2015. – №4. – С. 24–27.
2. Богаева, И.Г. Использование листьев стевии в пищевой промышленности как сахарозаменитель. / И.Г. Богаева // Пищевые добавки, 2018, – 10(2), – С. 24–30.
3. Ефимов, Е.А. Применение листьев стевии в пищевой промышленности / Е.А. Ефимов // Журнал «Пищевая промышленность», 2018. – 5(25), – С. 45–50.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ОБОГАЩЕННОГО КРЕКЕРА

**Писаревский Д.С.**

**Научный руководитель – Пономарева Е.И., д.т.н., профессор  
Воронежский государственный университет инженерных технологий  
г. Воронеж, Россия**

Вторичным продуктом на молокоперерабатывающих предприятиях является пермеат сывороточный, который при рациональном использовании служит незаменимым производственным сырьем для различных продуктов питания [1].

Цель работы – исследование органолептических показателей качества мучных кондитерских изделий из затяжного теста (крекер) с использованием сывороточного сухого пермеата (ТУ 10.51.55-030-00426012-2019).

В качестве контроля (образец № 1) была выбрана рецептура крекера «Янтарный с солью» (ТУ 10.72.12-002- 59045630-2016 «Крекер. Технические условия»). На базе контрольной рецептуры (№ 1) готовили образцы затяжного теста, в которые вносили пермеат в виде порошка влажностью 5 % взамен муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта и сахара белого: образец № 2 – 5 % муки заменили пермеатом; № 3 – вместо 100 % сахара вносили пермеат; № 4 – 10 % муки и 100 % сахара заменили пермеатом; № 5 – вместо 15 % муки и 100 % сахара вносили пермеат; № 6 – 20 % муки и 100 % сахара заменили пермеатом [2].

В готовых изделиях определяли органолептические показатели: форма, размеры, поверхность, цвет, вид в изломе, хрупкость, вкус, запах. Для анализа результатов исследуемых показателей использовали профильный метод и балловую оценку качества для исследуемых образцов. В ходе пробной выпечки установили, что наиболее близким к контролю (оценка 73 балла) по органолептическим показателям среди опытных образцов характеризовалось изделие с 100 % заменой сахара на пермеат (оценка 70 баллов). При этом была отмечена следующая тенденция: с увеличением дозировки пермеата в рецептуре, вкусовые характеристики образцов снижались. Образец № 6 с максимальной заменой муки и сахара пермеатом, оценивался наименьшим количеством баллов (58). Изделия характеризовались темно-коричневым цветом, неровной формой и максимальной толщиной по сравнению с другими образцами.

В результате исследований установлено, что готовые изделия, в которых весь сахар заменили на пермеат, имеют близкую к контролю органолептическую балловую оценку, при этом дальнейшее увеличение дозировки пермеата взамен сахара белого и муки пшеничной снижает сенсорные характеристики крекера.

### **Список использованных источников**

1. Технология продуктов из вторичного молочного сырья: учебное пособие [Электронный ресурс] / А. Г. Храмов, С. В. Василисин, С. А. Рябцева [и др.] // Санкт-Петербург : ГИОРД, 2022. - 632 с. - ISBN 978-5-98879-215-4.
2. Применение пермеата в производстве крекера [Текст] / Д.С. Писаревский, Е.И. Пономарева, К.К. Полянский [и др.] // Продовольственная безопасность: научное кадровое и информационное обеспечение: сборник статей VI Международной научно-практической конференции (15-17 декабря). – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2023. – С. 406-407.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУКИ РАЗЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В ПРОИЗВОДСТВЕ ВОСТОЧНЫХ СЛАДОСТЕЙ

**Ганиев Д.С., Турсункулова Ф.**  
**Руководитель - Рахмонов К.С., Хайдар-Заде Л.Н., к.т.н., доцент**  
**Бухарский инженерно-технологический институт**  
**г. Бухара, Узбекистан**

Целью данной работы стала разработка технологии получения мучной композитной смеси для выпечки мучных восточных сладостей.

В качестве компонента, способствующего повышению пищевой ценности мучных восточных сладостей, использовали полуобезжиренную тыквенную, льняную, кунжутную муку (продукта размола жмыха тыквенных, льняных, кунжутных семян) одной партии, с остаточным содержанием жира на уровне  $16,5 \pm 1,2$  %.

Мука различных культур по показателям безопасности отвечала требованиям СанПиН № 476- 1 (таблица 1).

Таблица 1 - Показатели безопасности муки различных культур по СанПиН № 476- 1[1]

Показатель	Допустимые уровни мг\кг
Токсичные элементы:	
-свинец	0,35
-кадмий	0,07
-ртуть	0,015
-мышьяк	0,15
Т2-токсин	0,1
Афлатоксин В <sub>1</sub>	0,005
ГХЦГ ( $\alpha, \beta, \gamma$ -изомеры)	0,5
ДДТ и его метаболиты	0,02
Гексахлорбензол	0,01
Зеараленон	0,2
Дезоксиниваленон	0,7

Анализ полученных результатов показывает, что контрольные образцы мучных восточных сладостей обладают пластично-упругими свойствами, а при замене пшеничной муки на тыквенную, льняную, кунжутную муку от 10 до 100 % происходило увеличение пластичных свойств теста. Однако, применение муки различных культур в производстве мучных восточных сладостей весьма ограничено (не более 10,0% к рецептурному количеству муки). Установлено, что использование данных добавок выше рекомендуемых пределов приводит к снижению потребительской ценности готовых изделий.

Использование эффекта комбинирования муки различных культур позволяет повысить пищевую ценность продуктов путём значительного увеличения содержания в них физиологически значимых лимитирующих нутриентов.

### Список использованных источников

1. СанПиН № 476- 1[Электронный ресурс]- Режим доступа: <https://lex.uz/docs/326>

## БЕЗЕ С САХАРОЗАМЕНИТЕЛЯМИ

Брускова Р.Д., Суханова Д.В.

Научный руководитель – Снурникова Ю.А., старший преподаватель  
Южно-Уральский государственный университет  
(Национальный исследовательский университет)  
г. Челябинск, Россия

**Цель:** изучить сахарозаменители, тенденции их применения в производстве кондитерских изделий (безе).

**Ключевые слова:** сахар, сахарозаменители, здоровый образ жизни, гликемический индекс, сахарный диабет, спортивное питание, безе.

### **Задачи:**

1. Изучить сахарозаменители;
2. Изучить безе с сахарозаменителями;
3. Тенденции применения.

Заменители сахара представляют собой альтернативные продукты, которые используются вместо традиционного сахара для достижения сладости в различных блюдах и напитках

Тенденции сахарозаменителей связаны с растущим интересом к здоровому образу жизни и питанию, а также с повышенным спросом на продукты с низким содержанием калорий и сахара.

Еще одна тенденция - увеличение использования сахарозаменителей в производстве продуктов питания и напитков.

Сахарозаменители имеют меньший гликемический индекс, что означает, что они не вызывают резких колебаний уровня сахара в крови.

Безе с сахарозаменителями – это отличный выбор для тех, кто следит за своим здоровьем и старается избегать лишних калорий и сахара. Этот десерт представляет собой воздушные меренги, приготовленные на основе заменителей сахара, которые придают им сладкий вкус без лишних калорий.

### **Вывод:**

Тенденции развития сахарозаменителей указывают на то, что производители продолжают искать новые, более здоровые альтернативы сахару, что приводит к разработке новых низкокалорийных подсластителей, улучшение уже существующих и создание более экологически чистых продуктов. Также возможно, что в будущем сахарозаменители будут использоваться не только для людей с заболеваниями диабетом или ожирением, но и для общего улучшения здоровья и качества жизни, за счет сбалансированного питания.

### **Список использованных источников**

1 Буга И.В, Руденко А.С. Современные сахарозаменители: классификация, свойства, применение, 2020.

2 Дудниченко М.С., Потемкина Е.А. Искусственные и натуральные сахарозаменители – влияние на здоровье, 2017.

3 Карпова Е.П., Черняк В.А. Сахарозаменители: проблемы безопасности и возможные риски для здоровья человека. // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые технологии. 2017. Т. 17, № 4. С. 69-76.

## ПОЛУЧЕНИЕ ЗАМЕНИТЕЛЯ МАСЛА КАКАО ИЗ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ МЕСТНОГО СЫРЬЯ

Халим-Заде. А.Ш.  
Бафоева Г.Н., Кайимов Ф.С.  
Бухарский инженерно-технологический институт  
г. Бухара, Узбекистан

В настоящее время для приготовления твердых жиров, а также в производстве шоколадных и кондитерских изделий используют импортные масла какао, пальмовое и пальмоядровое. Однако, из-за высокой их стоимости и ограниченного ввоза потребность в них покрывается далеко не полностью, что сдерживает развитие указанных отраслей промышленности. Необходимость в разработке заменителей масла какао является актуальной и своевременной. Хлопковое масло – основной продукт масложировой промышленности Узбекистана – является одним из немногих растительных масел, состав жирных кислот которого после частичного его гидрирования близок к маслу какао.

Разработка и совершенствование эффективных технологий получения заменителей масла какао (ЗМК) из местного сырья являлось основной задачей данных экспериментальных исследований.

Представлены сравнительные данные по основным показателям натурального масла какао (контроль) и полученным ЗМК по трем изученным схемам. При этом следует отметить, что традиционный пальмитин имел температуру плавления 21°C, а пальмитин, полученный с затравкой - 27°C.

Таблица - Сравнительные показатели качества натурального масла какао (контроль) и ЗМК, полученных по трем схемам

Наименование показателей	Натуральное масло какао (контроль)	ЗМК, полученный по схеме		
		I	II	III
Температура плавления, °C	35,5	38,1	37,4	36,5
Твердость по Каминскому при 15°C, г/см	990	600	750	850
Температура застывания по Жукову, °C	26,0	29,8	28,9	27,5
Кислотное число, мгКОН/г	0,45	0,37	0,33	0,35
Массовая доля твердых ТАГ, %				
-при 10°C	84,0	89,7	88,3	86,1
-при 20°C	78,6	84,3	82,2	80,3
-при 25°C	71,5	75,1	73,9	72,8
-при 30°C	51,3	57,3	55,1	53,1
-при 35°C	3,5	6,9	5,6	4,7

Таким образом, можем сделать вывод о том, что гидрируя хлопковый пальмитин до температуры плавления 40-42°C и далее, переэтерифицируя полученный пальмитиновый саломас с пальмитином, полученным с затравкой, можно получить ЗМК с температурой плавления и застывания 36-37°C и 27-28°C соответственно.



## **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЦИОНА ПИТАНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ**

**Текучева Е.А.**

**Научный руководитель - Хатко З.Н., д.т.н., доцент  
Майкопский государственный технологический университет  
г. Майкоп, Республика Адыгея**

Сохранение здоровья населения трудоспособного возраста является основой социально-экономического благополучия, одним из важных вопросов формирования здорового образа жизни нации, а также предметом углубленных исследований. Поиск решений по улучшению качества питания с помощью функциональных пищевых продуктов является актуальной и важной задачей, так как болезни, вызванные из-за низкого нутриентного состава, приводят к снижению работоспособности и продолжительности жизни [1,2].

Внедрение функциональных фруктовых батончиков в военные столовые имеет большую актуальность, так как они могут представлять собой удобный и питательный перекус для военнослужащих во время длительных полевых операций или тренировок.

Функциональные фруктовые батончики могут содержать в себе важные питательные вещества, такие как витамины, минеральные вещества и антиоксиданты, которые помогут поддерживать здоровье и энергию военнослужащих в трудных условиях. Такие батончики также могут быть полезными при поддержании оптимального веса среди военнослужащих и предотвращении дефицита питательных веществ. Включение функциональных фруктовых батончиков в военные столовые может сделать рацион военнослужащих более разнообразным, полноценным и удобным.

На первом этапе проанализирован ассортимент существующих батончиков и подобран прототип - «Фруктовая палочка чернослив с орехами».

На втором этапе подобран необходимый компонентный состав, имеющей высокую пищевую и энергетическую ценность. На основе подобранного состава сконструированы фруктовые батончики с разными наполнителями: «Ореховый»; «Фруктово-ореховый» и «Фруктовый».

На третьем этапе исследованы микробиологические показатели анализируемых образцов. Все образцы не превышали установленную норму по ТУ 9124-005-46373143-06.

На следующем этапе проведена дегустационная оценка полученных образцов фруктовых батончиков. Общий балл дегустационной оценки варьируется от 19,5 до 20,0.

Таким образом, включение функциональных продуктов питания в ИРП военнослужащих имеет большой потенциал для улучшения физической выносливости военнослужащих. Дальнейшие исследования и разработки в этой области могут привести к созданию более инновационных продуктов питания для включения их в ИРП.

### **Список используемой литературы:**

1. Нутрициология и клиническая диетология: национальное руководство / под ред. В. А. Тутельяна, Д. Б. Никитюка. 2-е изд. Москва: ГЭОТАР-Медиа. 2021. 1008 с.
2. Тутельян В. А., Нечаев А. П., Балыхин М. Г. Пищевые ингредиенты в продуктах питания: от науки к технологиям / под ред. В. А. Тутельяна и др. Москва: МГУПП, 2021. 664 с.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СДОБНОГО ПЕЧЕНЬЯ

**Шаргаева М.С., Бурая А.Н.**

**Научный руководитель – Машкова И.А., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,  
г. Могилев, Беларусь**

Сдобное печенье представляет собой группу разнообразных высококалорийных мучных кондитерских изделий мелкого размера, различающихся по вкусу и форме, изготавливаемых из муки, сахара, жира и других ингредиентов. В рецептурном составе сдобного печенья в основном применяется твердое жировое сырье животного или искусственного происхождения – масло сливочное, маргарин, кондитерские или кулинарные жиры. Их основным недостатком является высокое содержание насыщенных жирных кислот и трансизомеров ненасыщенных жирных кислот [1].

Среди многообразного ассортимента сдобного печенья, представленного в рецептурных сборниках, лишь в трех рецептурах используются растительные масла твердой консистенции в виде кокосового или какао-масла и только в одной рецептуре сдобного печенья «Квадрат» – кукурузное масло жидкой консистенции. Растительные масла, содержащие существенное количество линолевой и других ненасыщенных жирных кислот, жирорастворимых витаминов при весьма низком содержании трансизомеров и отсутствии холестерина, могут значительно улучшить пищевую ценность и разнообразить ассортимент сдобного печенья.

В унифицированной рецептуре печенья «Квадрат», выбранного в качестве контрольного образца, исключили внесение какао-порошка, а также взамен кукурузного масла вводили масло подсолнечное и жиросвязывающие добавки, содержащие сухие молочные продукты и полисахариды. Органолептические характеристики полученных изделий соответствовали требованиям СТБ 2434-2015 и были на уровне контрольного образца. Массовая доля влаги печенья с использованием масла подсолнечного и жиросвязывающих добавок (9,0-10,5%) превышала значения контрольного образца (6,1%), но вместе с тем соответствовала требованиям стандарта (не более 15,5%). Значения намокаемости контрольного и экспериментальных образцов практически не различались, варьируя в пределах 147-153% (по стандарту не менее 110%). Плотность сдобного печенья с добавлением растительного масла и сухого молока или молочного протеина, соответственно равная 0,61 г/см<sup>3</sup> и 0,65 г/см<sup>3</sup>, немного превышала плотность контрольного образца (0,58 г/см<sup>3</sup>). У печенья с внесением подсолнечного масла и сухой молочной сыворотки были самые низкие значения плотности (0,47 г/см<sup>3</sup>) и прочности, определяемой на структуромере СТЗ-4500 Brookfield.

Таким образом установили, что при производстве сдобного печенья возможно использование других видов растительных масел в сочетании с жиросвязывающими добавками, что позволит разнообразить ассортимент, улучшить качество и пищевую ценность готовой продукции.

### **Список использованных источников:**

1 Бурункова, Ю. Э. Растительные масла: свойства, технологии получения и хранения, окислительная стабильность: учебно-методическое пособие / Ю. Э. Бурункова, М. В. Успенская, Е. О. Самуйлова. – СПб: Университет ИТМО, 2020. – 82 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕНООБРАЗОВАНИЯ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ С САХАРОЗОЙ И ЭРИТРИТОМ

**Алиева И.А.**

**Научный руководитель – Новожилова Е.С., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,  
г. Могилев, Беларусь**

В связи с ростом заболеваемости сахарным диабетом в производстве кондитерских изделий набирает популярность использование объемных сахарозаменителей с нулевым гликемическим индексом. Один из них эритрит (эритритол) – низкокалорийный сахарный спирт растительного происхождения, без запаха и ярко выраженного вкуса, с коэффициентом сладости (к сахару) 60-70% [1].

С целью изучения технологических свойств эритрита при получении разных кондитерских масс (бисквитное тесто, кремы) исследовали его влияние на процесс пенообразования дисперсных систем – сахароза-меланж и эритрит-меланж. Некоторые характеристики полученных пен с разным соотношением сахара/сахарозаменителя и пенообразователя представлены в таблице.

Таблица – Структурные характеристики пены

Показатель	Соотношение				
	сахароза-меланж			эритрит-меланж	
	1:1	1:2	2:1	1:1	1:2
Объем дисперсной среды, см <sup>3</sup>	200	250	100	200	240
Максимальный объем пены, см <sup>3</sup>	750	1100	550	800	1100
Время достижения максимального объема, с	2,5	5,0	3,0	7,0	7,5
Максимальный объем воздушной фазы, см <sup>3</sup>	550	850	450	600	860
Объемная концентрация воздуха в пене, %	73	77	82	75	78
Кратность пены	3,75	4,40	5,50	4,00	4,58

При анализе результатов исследования отмечено, что замена сахарозы эритритом приводила к удлинению времени достижения максимального объема пены: при равном соотношении сахарозаменитель: пенообразователь (1:1) – в 2,8 раза и при удвоенном расходе меланжа (1:2) – в 1,5 раза. При этом объемная концентрация воздуха в пене и кратность пены даже улучшились. Максимальным объемом воздуха и кратностью обладала пена с соотношением сахарозы и меланжа, равным 2:1. Однако, образец пены с таким же соотношением эритрит: меланж для дальнейших исследований не рассматривали, поскольку существуют ограничения в нормах потребления сахарных спиртов (не более 1 г на 1 кг массы тела), а также при слишком большой дозировке эритрита пищевые продукты имеют выраженное охлаждающее послевкусие [1].

Таким образом, для получения кондитерских масс, по объему и органолептическим характеристикам не уступающим пенам с сахарозой, можно применять эритрит в количестве от 1 до 2 весовых частей по отношению к меланжу.

### Список использованных источников

1 Эритритол – натуральный сахарозаменитель XXI века / С.В. Штерман, В.И. Тужилкин, Ю.В. Манеров // Пищевая промышленность. – 2008. – № 8. – С.24-25.

## ВЛИЯНИЕ ЭРИТРИТА НА КАЧЕСТВО КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ БИСКВИТНОГО ТЕСТА

Алиева И.А.

Научный руководитель – Новожилова Е.С., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,  
г. Могилев, Беларусь

В условиях роста заболеваемости сахарным диабетом и повышенного интереса к здоровому питанию увеличивается спрос на диетические продукты, в том числе мучные кондитерские изделия. Введение в их состав сахарозаменителей в виде сахарных спиртов (эритрит, мальтит, сорбит и др.) не только снижает калорийность и сахароемкость изделий, но и влияет на сенсорные и физико-химические свойства продукта [1].

Исследования включали проведение лабораторных выпечек изделий из сбивного теста (капкейков) с разным соотношением сахара (сахарозаменителя), меланжа и пшеничной муки высшего сорта. Сначала взбивали смесь из сахара/эритрита и меланжа до получения устойчивой пены. Далее к полученной пене добавляли муку и замешивали тесто однородной консистенции. Тесто раскладывали по формам. Выпекали изделия при температуре 180°C в течение 15 минут, охлаждали и подвергали анализу (таблица).

Таблица – Физико-химические показатели качества теста и капкейков

Показатели	Соотношение рецептурных компонентов				
	сахар : меланж : мука			эритрит : меланж : мука	
	Образец 1 1:1:1	Образец 2 1:2:1	Образец 3 1:1:2	Образец 4 1:1:1	Образец 5 1:2:1
Влажность теста, %	29,2±0,2	40,2±0,2	25,5±0,2	30,5±0,2	40,9±0,2
Влажность изделия, %	18,4±2,0	25,7±0,7	18,4±1,9	21,9±0,1	29,7±1,5
Плотность, г/см <sup>3</sup>	0,32	0,36	0,57	0,57	0,44
Удельный объем, см <sup>3</sup> /100 г	3,06	2,75	1,73	1,73	2,26

Влажность готовых изделий находилась в стандартных пределах 16-32 % (по СТБ 549), при этом при замене сахара эритритом возрастала на 3,5-4,0 %. Образцы 1, 2, 4 обладали приятным запахом и сладковатым вкусом, имели светло-коричневый цвет, правильную форму, хорошо пропеченный и некрошащийся мякиш. Образцы 2, 4 отличались вогнутой верхней коркой, а образцы 3, 5 – очень выпуклой верхней поверхностью, твердостью и неравномерной пористостью. При замене сахара на эритрит у образцов 4 и 5 ощущалось характерное для этого сахарозаменителя охлаждающее послевкусие. Прямая замена сахара эритритом привела к некоторому ухудшению структурно-механических свойств (плотность, удельный объем) готовых изделий, что требует дополнительных исследований.

### Список использованных источников

1 Конова, А. В. Влияние замены сахара белого на комплекс сахарозаменителей эритритол и сукралоза на органолептические показатели кексов / А.В. Конова, Г. Н. Дубцова //Перспективы науки и общества в условиях инновационного развития: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (28 ноября 2022 г., г. Самара). В 2 ч. Ч.2. – Уфа: Аэтерна, 2022. – С. 36-40.

## ПОВЫШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ КЕКСОВ

**Казютин А.Л., Можейко А.В.**

**Научный руководитель – Новожилова Е.С., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,  
г. Могилев, Беларусь**

Кексы – мучные кондитерские изделия из бисквитного или дрожжевого теста с большим содержанием жира, яйцепродуктов, сахара и добавлением изюма, цукатов, орехов. В большинство рецептур кексов в качестве жирового компонента вносят маргарин или сливочное масло.

С целью повышения пищевой ценности кекса в научной работе использовали масло подсолнечное. Применение растительного масла имеет ряд достоинств: простота дозирования, сравнительно невысокая стоимость, высокая пищевая ценность, малое содержание насыщенных жирных кислот и отсутствие трансизомеров. Ограниченное использование растительных масел в традиционной технологии кексов обусловлено тем, что они плохо удерживаются в структуре изделия и могут мигрировать при хранении.

Одним из способов повышения пищевой ценности мучных изделий и улучшения степени связывания жидких растительных масел может быть применение добавок, обладающих жиरोудерживающими свойствами. Такие добавки содержат белки (представленные альбуминами и глобулинами) и полисахариды (клетчатку, геммицеллюлозу, пектин др.), совместное присутствие которых обеспечивает синергетический эффект, снижая степень миграции растительных масел [1].

При выполнении исследований в качестве жиरोудерживающих добавок использовали полисахариды (агар, пектин, микрокристаллическую целлюлозу) и сухую молочную сыворотку со степенью деминерализации 40%, содержащую 11-14% протеинов, 75-81% углеводов, менее 1,5% жира, 4,8-5,0% золы, 2-4% влаги. Помимо стабилизирующего эффекта эти добавки способствуют обогащению мучных изделий белками и пищевыми волокнами, помогают в борьбе с лишним весом, снижению уровня сахара и холестерина, выведению токсичных веществ, поддержанию нормальной работы печени, снижению риска развития онкологических и других заболеваний.

В лабораторных условиях изготавливали кексы с разным соотношением подсолнечного масла и выбранных жиरोудерживающих добавок. У образцов кексов с внесением растительного масла, сухой молочной сыворотки и смеси полисахаридов массовая доля влаги, равная 22,0-24,0%, была на уровне контрольного образца (22,2%), изготовленного на сливочном масле, и находилась в пределах значений (12,0-24,0%), регламентируемых ГОСТ 15052–2014. Плотность кексов с растительным маслом и жиरोудерживающими добавками варьировала от 0,40 г/см<sup>3</sup> до 0,46 г/см<sup>3</sup>, что также соответствовало образцу-контролю (0,44 г/см<sup>3</sup>) и требованию стандарта (не более 0,55 г/см<sup>3</sup>). При органолептической оценке кексов на растительном масле отмечено улучшение их структуры (более мягкая) и вида в изломе (равномерная пористость), легкий и нежный вкус. Таким образом, использование растительных масел и жиरोудерживающих добавок благоприятно влияет на качество, химический состав и пищевую ценность кексов.

### **Список использованных источников**

1 Технология и оборудование для производства мучных кондитерских изделий: пособие / В.А. Шаршунов [и др.]. – Минск: Мисанта, 2015. – 991 с.

## КОМПОЗИТНЫЕ СМЕСИ ПОВЫШЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ДЛЯ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

**Курбанов М.Т., Атамуратова Т.И.**  
**Научный консультант – Исабаев И.Б., д.т.н., профессор**  
**Бухарский инженерно-технологический институт**  
**г. Бухара, Узбекистан**

Проблема производства новых видов функциональных продуктов питания с обогащённым и сбалансированным составом на основе собственных сырьевых ресурсов для повышения пищевого статуса населения стоит в настоящий момент достаточно остро и научные разработки в данном направлении весьма актуальны. В последнее время значительно возрос интерес к сырью с повышенным, относительно муки пшеничной сортовой, содержанием белка и дефицитной алифатической аминокислоты – лизину, что способствует повышению биологической ценности мучных изделий. В качестве потенциальных ингредиентов смесей для производства дрожжевых, бездрожжевых хлебобулочных и мучных кондитерских изделий исследовали биологическую ценность мучнистых продуктов и полуфабрикатов из зерновых, псевдозерновых, зернобобовых культур и вторичного растительного сырья по критериям Н.Н. Липатова и И.А. Рогова [1]. Образцы сравнения - эталонный белок по FAO/WHO и мука пшеничная I – го сорта.

Экспертным путём по совокупности показателей биологической ценности (массовая доля белка, PDCAAS, биологическая ценность, аминокислотный состав и соотношение лизина и треонина) были выделены продукты-лидеры и произведено их ранжирование. На основании полученных данных разработали комбинации смесей с использованием программного обеспечения на языке «Delphi».

Модели компьютерного эксперимента представлены в таблице.

№ смеси	Состав смеси	Дополнительное сырьё для изделий целевого назначения
1	Мука пшеничная цельнозерновая, нутовая, овсяная; соевый и морковный (тыквенный) жмых, семена льна	ПАР
2	Мука пшеничная высшего сорта, пшеничная цельнозерновая, из бурого риса, нутовая; семена подсолнечника	Антиоксиданты (в частности аскорбиновая кислота)
3	Мука пшеничная цельнозерновая, сорговая (амарантовая), нутовая; соевый жмых, изюм	Сухая смесь из ЛТС и ПАР

Критериями оптимизации служили: массовая доля лизина в смеси (степень удовлетворения суточной потребности), а также соотношение лимитирующих аминокислот в муке пшеничной сортовой - лизин: треонин (при соотношении данных эссенциальных аминокислот в «идеальном» белке ~ 1,0:0,7). Для нивелирования сенсорных показателей качества изделий (затемнение мякиша) использовали каротинсодержащие овощные добавки (тыквенные или морковные выжимки), получения изделий целевого назначения – лекарственное техническое (ЛТС) и пряно-ароматическое сырьё (ПАР).

### Список использованных источников

1. Атамуратова Т.И., Хайдар-Заде Л.Н. Методологический подход к проектированию рецептур композитных смесей для хлебобулочных изделий // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2019. № 7 (64). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/7586>.

## **ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЁ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ХЛЕБА НУТРИЕНТАМИ, НЕОБХОДИМЫМИ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ОСТЕОПОРОЗА**

**Шокиров К.А., Атамуратова Т.И.**

**Научный руководитель – Курбанов М.Т., к.т.н., доцент**

**Бухарский инженерно-технологический институт**

**г. Бухара, Узбекистан**

Остеопороз (ОП) - прогрессирующее системное метаболическое (обменное) заболевание скелета, этиопатогенетически связанное с питанием, а его последствия характеризуются высоким уровнем летальности и инвалидности, что и предопределяет социальную актуальность исследований по разработке функциональных продуктов питания, обогащённых эссенциальными и минорными нутриентами, необходимыми для профилактики и лечения данного заболевания.

В этом плане наиболее перспективным является направление обогащения социально значимых продуктов повседневного потребления, среди которых наиболее доступными и востребованными у населения, в том числе и с низким социальным уровнем, являются хлеб и хлебобулочные изделия. Следовательно, именно исследования по разработке новых видов функциональных хлебобулочных изделий для профилактического и лечебного питания при ОП, являются весьма актуальными.

Задача исследования заключалась в определении целесообразности использования натуральных добавок – обогатителей из растительного сырья в технологии приготовления цельнозерновых сортов хлеба целевого назначения путём исследования их химического состава. В качестве объектов исследования: пророщенные зерно пшеницы, продукт виноградных выжимок (порошок), семена кунжута (*Sesamum indicum* L.).

С целью определения функциональных свойств выбранных натуральных добавок, позиционируемых как обогатители пищевой ценности хлеба и хлебобулочных изделий, был изучен химический состав и проведен сравнительный анализ. Установлено, что относительно высокое содержание углеводов (76,10 г/100 СВ) обнаружено в пророщенной пшенице; семена кунжута характеризовались самыми высокими значениями белков, жиров, минеральных веществ и витамина D<sub>3</sub>; в выжимках винограда содержание клетчатки превышало аналогичный показатель в зерне пшеницы и кунжута в 8,55 и 5,63 раза соответственно. Следует отметить, что каждый из исследуемых видов сырья содержит уникальные физиологически значимые нутриенты и соединения, поэтому их использование в виде композиционных смесей позволит значительно усилить их физиологическую роль в профилактике ОП. Так, в пророщенном зерне пшеницы обнаружены р-активные вещества: флавоноиды, рутин, антоцианы; семена кунжута - сезамин, сезамоллин, сезамол; порошке из виноградных выжимок – резерватол.

С использованием методов математического планирования эксперимента ПФЭ 2<sup>3</sup> для хлеба пшеничного цельнозернового были разработаны рецептурные композиции из исследуемого сырья, критериями оптимизации в которых служили соотношения Са:Р (1,0:1,5) и Са:Mg (1,0:0,5). В качестве прототипа использовали рецептуру и технологию приготовления хлеба Барвихинского. Установлено, что опытные образцы хлеба по основным физико-химическим показателям качества практически не отличались от образца сравнения, при этом характеризовались более выраженными вкусовыми и ароматическими свойствами.

Применение биоактивированного и особенно вторичного сырья (отходы) позволит не только обогатить хлеб эссенциальными нутриентами и снизить его себестоимость, но и значительно улучшить экологическую обстановку в регионе.

## БАРАНОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

**Калонов Х.**

**Научный руководитель - Хайдар-Заде Л.Н., к.т.н., доцент**

**Бухарский инженерно-технологический институт  
г. Бухара, Узбекистан**

Исследования, проведенные в последние годы, показывают, что продукты переработки фруктов и овощей, а также семена масличных культур могут эффективно использоваться при производстве различных хлебобулочных изделий в силу своего богатого химического состава.

С целью расширения ассортимента бараночных изделий для функционального питания нами разработана технология бубликов повышенной пищевой ценности.

В качестве обогащающей добавки предлагается использовать местное сырье - семена кунжута и тыквенный порошок в количестве 5,10 и 15% от массы муки. Тесто готовили опарным способом. За основу была взята рецептура бублика «Украинского».

Результаты определения органолептических и физико-химических показателей качества бубликов с семенами кунжута и тыквенного порошка показали, что добавление комплексной добавки в количестве 10% положительно влияет на качество изделий: улучшает цвет изделия, вкус, аромат и пористость продукта. Сравнительная характеристика химического состава бубликов приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Сравнительная характеристика химического состава контрольного и рекомендуемого экспериментального образца

Наименование пищевых веществ	Количество питательных веществ		Превышение (+), уменьшение (-) нутриентов в опытном образце, относительно контроля
	Контроль	С добавлением 10% семян кунжута и тыквенного порошка	
Белки, г	7,5	8,6	+1,15
Жиры, г	5,5	5,8	+1,06
Углеводы, г	55,9	52,8	-1,06
Энергетическая ценность, ккал	289	285	-1,02
Минеральные вещества, мг:			
Na	405	405	0
Ka	136	202	+1,49
Ca	22	132	+6,00
Mg	34	72	+2,12
P	96	138	+1,45
Fe	0,87	7,2	+8,28
Витамины, мг:			
B <sub>1</sub> – тиамин	0,18	0,28	+1,56
B <sub>2</sub> – рибофлавин	0,09	0,13	+1,45
PP – ниацин	1,65	1,97	+1,19



## **ПРИМЕНЕНИЕ МУКИ ВИНОГРАДНОЙ КОСТОЧКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**Маматов Х.**

**Научный руководитель - Курбанов М.Т., к.т.н., доцент  
Бухарский инженерно-технологический институт  
г. Бухара, Узбекистан**

Одним из перспективных путей обогащения хлебобулочных и мучных кондитерских изделий может служить мука из виноградной косточки, которая обладает комплексом функциональных пищевых ингредиентов.

Как известно, виноградную муку получают во время отжима виноградного масла из семян. Мука виноградной косточки богата  $\beta$ -каротином, витамином А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, Е, Н, К, РР, минеральными веществами: калием, кальцием, кремнием, магнием, фосфором, железом, йодом, кобальтом, марганцем, медью, молибденом, хромом, цинком. Немаловажное обстоятельство: в виноградной косточке отсутствует глюкоза [1].

Целью исследования явилась разработка рецептуры хлебобулочных изделий с добавлением муки виноградной косточки для расширения ассортимента.

Контрольным образцом при разработке рецептуры хлебобулочного изделия с мукой из виноградной косточки послужил образец хлеба, приготовленный из ржаной обдирной муки. Опытные образцы хлеба из муки ржаной обдирной готовили с добавлением муки виноградной косточки в закваски в количестве 5,0 % и 10,0 % к массе муки с соответствующей корректировкой рецептуры. Качество готовой продукции определяли через 16-18 ч после выпечки по органолептическим и физико-химическим показателям. Контролем служили изделия без добавок.

Анализ экспериментальных данных показал, что с увеличением дозировки муки из виноградной косточки отмечалось снижение удельного объема хлеба на 4,2-10,3% и значения пористости мякиша - на 5,7-13,6% относительно контроля в результате повышения вязкости теста, что приводит к уплотнению мякиша и ухудшению структуры пористости. При этом формоустойчивость подовых образцов хлеба во всех вариантах соответствовала требованиям для изделий из муки с нормальной активностью амилалитических ферментов ( $H:D = 0,31 - 0,34$ ), кроме образцов с 10,0% муки из виноградной косточки. На основании анализа полученных экспериментальных данных лучшими были признаны образцы хлеба из ржаной обдирной муки с добавлением 5,0% муки из виноградной косточки.

Образцы с 10,0 % муки из виноградной косточки отличались относительно низким объемом, грубой структурой пористости и липким, заминающимся мякишем.

На основании анализа полученных экспериментальных данных лучшими были признаны образцы хлеба из ржаной обдирной муки с 5,0% муки из виноградной косточки. Применение муки виноградной косточки, позволяет получить изделия обогащенные белками, фосфолипидами, дубильными, минеральными веществами и расширить ассортимент выпускаемой продукции.

### **Список использованных источников:**

1. Корней Н. Н. Исследование состава и свойств БАД из семян винограда // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2013. № 1(18). С. 48-51.

## ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА УЗБЕКСКОГО И БЕЛОРУССКОГО ТРИТИКАЛЕ

Атабаева Н.К.

Научный руководитель – Цедик О.Д., к.т.н., доцент

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь

Тритикале – гибрид, полученный скрещиванием ржи и пшеницы, совмещающий в себе полноценность белков ржи с хлебопекарными свойствами пшеницы. В Республике Беларусь изучению зерна тритикале постоянно уделялось внимание, селекционерами создавались новые сорта, изучалось их качество, разрабатывались новые сорта тритикалевой муки. В настоящее время тритикале активно используется в кормовых целях, для получения крахмала, в спиртовой промышленности.

Для Узбекистана тритикале нетрадиционная культура, но представляет значительный интерес для выращивания в сельскохозяйственных предприятиях страны и дальнейшего использования на пищевые цели. Поэтому изучение физико-химических свойств тритикале, выращенного в условиях Узбекистана по сравнению с белорусским зерном является актуальным.

Для исследований были взяты два сорта белорусского зерна тритикале и один образец узбекского зерна. Физико-химические свойства зерна оценивают рядом показателей качества, которые лежат в основе приемов перемещения, очистки и переработки зерна. В работе применялись стандартные методы определения показателей качества зерна. Результаты исследований представлены в таблице.

Таблица 1 – Качество зерна тритикале

Наименование показателя	Образец зерна		
	Беларусь		Узбекистан
	Прометей	Заречье	Тит
Натура, г/л	710	710	706
Масса 1000 зерен на с. в., г	34,2	34,3	28,8
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,54	1,57	1,36
Стекловидность, %	38	34	68
Число падения, с	232	110	178

Анализ полученных результатов показывает, что узбекское зерно характеризуется более низкими значениями массы 1000 зерен и плотности зерна, более высокой стекловидностью, что будет сказываться на эффективности переработки такого зерна, натура находится на уровне белорусских сортов. Сорт Прометей и узбекский сорт тритикале имеют высокие значения числа падения, что говорит о низкой активности амилаз в этих образцах. Сорт Заречье отличается несколько пониженным значением числа падения. В целом, исследуемые образцы имеют удовлетворительные физико-химические свойства, соответствующие требованиям стандарта, и могут в дальнейшем использоваться на продовольственные цели.

## **ПРОБЛЕМА ПИТАНИЯ ЛЮДЕЙ, СТРАДАЮЩИХ ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТЬЮ**

**Бакун Я.А., Тюнис М.С.**

**Научный руководитель – Цедик О.Д., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь**

Современный ритм жизни человека, пищевые привычки, преобладание в рационе кондитерских изделий, выпечки, чипсов, сладких напитков, а также малоподвижный образ жизни приводят к возникновению различных заболеваний, в том числе, связанных с инсулинорезистентностью.

Инсулинорезистентность — это состояние, при котором клетки теряют чувствительность к инсулину и не пропускают внутрь глюкозу. В результате органы и ткани не получают необходимой энергии, а уровень сахара в крови возрастает. Инсулинорезистентность медленно приближает развитие опасных для жизни болезней: сахарного диабета, инфаркта, инсульта /1/.

Как правило, люди, страдающие инсулинорезистентностью, имеют лишний вес, жировые отложения в области живота, повышенное давление и другие признаки. Учеными доказано, что снижение массы тела всего на 5% повышает чувствительность рецепторов к инсулину, способствует правильному обмену веществ.

На первых стадиях появления инсулинорезистентности возможно стабилизировать здоровье, не допустить дальнейшего ухудшения состояния при помощи коррекции рациона, размеров порции, режима приема пищи, адекватной физической активности.

Важное значение при этом имеет употребление продуктов с низким гликемическим индексом, т.е. продуктов, которые не вызывают быстрого, резкого повышения уровня глюкозы в крови. Как правило, это продукты, содержащие сложные углеводы, в процессе расщепления которых уровень глюкозы в крови повышается постепенно, и запускается процесс синтеза инсулина поджелудочной железой, так называемый инсулиновый отклик. К таким продуктам относятся овощи, ягоды, некоторые фрукты, а среди зерновых – гречневая и овсяная крупы, хлеб из муки грубого помола, отруби.

Анализ ассортимента пищевых продуктов для больных сахарным диабетом или людей с инсулинорезистентностью показывает, что таких продуктов на прилавках недостаточно, а имеющиеся продукты зачастую очень дорогие. Поэтому перед пищевыми технологами стоит актуальная задача по разработке новых продуктов питания, обладающих функциональными свойствами, с низким гликемическим индексом. Одним из направлений таких исследований может стать изучение возможности более широкого использования цельнозерновой муки злаковых культур, обогащенной различными функциональными добавками на основе овощей и фруктов. Разработка рекомендаций по дальнейшему расширению ассортимента продукции для людей с врожденным, либо приобретенным диабетом, для людей страдающих инсулинорезистентностью.

### **Список использованных источников**

1 Лавренова Е. А., Драпкина О. М. Инсулинорезистентность при ожирении: причины и последствия // Ожирение и метаболизм.- 2020. - № 17 (1). - С. 48–55.

## РАЗРАБОТКА КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА РЖАНОГО ЗАКУСОЧНОГО ПРОДУКТА

Гайбуллаева Г.К.

Научный руководитель – Самуйленко Т.Д., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь

Под термином «снековая продукция» рассматривают популярные пищевые продукты, предназначенные для быстрого утоления голода, употребляемые преимущественно на ходу. К хлебобулочным изделиям снекового типа или «хлебным» закускам можно отнести хлебцы, сухарики, крутоны, хлебные палочки и др. [1].

Важным этапом создания нового ассортимента хлебобулочных изделий, в частности ржаного закусочного продукта, является разработка компонентного состава.

В качестве сырьевых компонентов предложены следующие сырьевые компоненты: мука ржаная обдирная, солод ржаной ферментированный, цельная мука из овса, гречихи, риса, фасоли, растительные порошки (морковный, свекольный, топинамбуровый, тыквенный, яблочный), сухие картофельные хлопья, вкусоароматический порошок, семена льна и кунжута.

Выбор ржаной муки и ржаного ферментированного солода в качестве основы обусловлен созданием национального закусочного продукта. Кроме того, эти сырьевые компоненты имеют более полноценный химический состав по сравнению с пшеничной мукой. Выбор остальных продуктов переработки зерновых, бобовых и масличных культур обусловлен возможностью предания ржаному закусочному продукту функциональных свойств. Внесение картофельных хлопьев в тесто позволяет повысить хрупкость готового изделия, что особенно актуально для снековой продукции и так ценится потребителями.

Растительные порошки используют для снижения содержания в рецептуре изделий энергоемких компонентов, обогащения пищевыми волокнами, витаминами и минеральными элементами и для улучшения органолептических показателей качества.

Для моделирования вкуса и аромата могут быть использованы различные порошкообразные специи и их сочетания между собой (тмин, имбирь, розмарин, черный перец, базилик, петрушка, гвоздика и др.).

Комплексное сочетание традиционных и нетрадиционных сырьевых компонентов (продуктов переработки ржи, других зерновых, бобовых, масличных культур и плодоовощной продукции) как основы для нового поколения снековой продукции, в частности национальных «хлебных» закусок, исключая использование различных искусственных пищевых добавок, является инновационным направлением в пищевой промышленности, имеющим чрезвычайно важное практическое значение и социальную значимость.

### Список использованных источников

1. Самуйленко, Т. Д. Совершенствование ассортимента снековой продукции на основе анализа предпочтений потребителей / Т. Д. Самуйленко, Т. А. Гуринова, А. В. Акулич, А. А. Бодунова, Д. Н. Шувькина // Вестник Белорусского государственного университета пищевых и химических технологий. – 2022. – № 2. – С. 3–13.

## **АНАЛИЗ РЫНКА ПРОДУКЦИИ ЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПО УГЛЕВОДНОМУ ПРОФИЛЮ В СЕГМЕНТЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**Вижинис П.С., Толипова А.М.**

**Научный руководитель – Василевская М.Н., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
Могилев, Беларусь**

На сегодняшний день производство специализированной продукции, предназначенной для определенного круга потребителей, а также возможной к использованию для широких слоев населения, представляет интерес для многих пищевых предприятий. Большую группу такой продукции составляют мучные кондитерские изделия, что объясняется достаточно высоким потребительским спросом. Это обуславливает возможность производства мучных кондитерских изделий с измененным углеводным профилем вследствие отсутствия сахара в рецептурном составе, что позволит рекомендовать такие изделия для людей, нуждающихся в ограниченном потреблении сахарозы, а также для широкого круга потребителей.

Был проведен анализ мучных кондитерских изделий, изготавливаемых ведущими белорусскими производителями. Установлено, что кондитерская фабрика «Слодыч» в настоящее время производит линейку продукции для здорового питания под торговой маркой «be health», которая позиционируется как продукция для специализированного диабетического питания, предназначенная для питания больных сахарным диабетом, и представлена следующим ассортиментом: печенье сахарное «Слодыч» с фруктозой, в рецептурный состав которого взамен сахара входит фруктоза и инвертный сироп, печенье сахарное «Слодыч» с сорбитом, в рецептурный состав которого взамен сахара входит сорбит, вафли на фруктозе, в рецептурный состав которых взамен сахара входит фруктоза, сдобное печенье «Молочный сюрприз», рецептурный состав которого не содержит сахара.

В ассортименте СП ОАО «Спартак» также имеются мучные кондитерские изделия без добавления сахара: печенье «NO sugar» с семенами льна и отрубями, в котором в качестве подсластителя использован сахароспирт мальтит, печенье диабетическое «Спартак» с сорбитом, в котором вместо сахара использован сорбит, батончик-мюсли «NO sugar» арахис и мультизлаки, в котором вместо сахара использован сорбит, батончик-мюсли без добавления сахара «Злаки с малиной» и батончик-мюсли без добавления сахара «Злаки с фундуком», в которых вместо сахара использован мальтитный сироп, вафельный батончик «NO sugar» и вафли диабетические «Спартак» ТОП на сорбите, вместо сахара использован сорбит, вафли на фруктозе, вместо сахара использована фруктоза.

В ассортименте КПУП «Кондитерская фабрика Витьба» также имеются мучные кондитерские изделия без добавления сахара: вафли «Забота» с фундуком и отрубями и вафли «Забота» с арахисом и отрубями, вместо сахара использована фруктоза.

Таким образом, проведенные исследования показали наличие у отечественных производителей мучных кондитерских изделий с измененным углеводным профилем вследствие отсутствия сахара, взамен которого использованы различные сахарозаменители и подсластители. При этом перечень используемого сырья для замены сахара ограничен и не всегда рационален.

**УСТАНОВЛЕНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ  
ПРОИЗВОДСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ  
ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ ПРИ НАРУШЕНИЯХ БЕЛКОВОЙ  
СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ**

**Гомонюк М.С.**

**Научный руководитель – Василевская М.Н., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
Могилев, Беларусь**

На сегодняшний день производство специализированной продукции, предназначенной в большинстве случаев для определенного круга потребителей, а также возможной к использованию для широких слоев населения, представляет интерес для многих пищевых предприятий. Большую группу такой продукции составляют мучные кондитерские изделия, что объясняется достаточно высоким потребительским спросом [1].

Проведены исследования по установлению технологических режимов приготовления мучных кондитерских изделий в виде пряничных изделий для персонализированного питания при нарушениях белковой составляющей обмена веществ. В качестве технологических режимов исследовали влажность тестовых полуфабрикатов, продолжительность и температурные режимы приготовления теста, режимы выпечки.

Экспериментальные исследования по пряничным изделиям проведены по классической технологии с использованием химических разрыхлителей. Рецептурный состав пряников включал мучные смеси, составленные из рисовой, кукурузной и гречневой муки в различном соотношении, сахар, патоку, структурообразователь, меланж, жировые продукты, химические разрыхлители.

Исследованиями установлено, что при изготовлении пряничных изделий на основе рисовой, кукурузной и гречневой муки необходимо увеличивать влажность теста до 26–28%. Установлено, что продолжительность приготовления теста для пряничных изделий составляет  $10 \pm 2$  мин. При этом необходимо предусмотреть стадию отлежки теста продолжительностью 6–10 мин. Эти мероприятия способствуют снижению адгезионной способности теста и увеличению его пластической составляющей, что позволяет провести процесс формования тестовых заготовок для пряничных изделий.

Температурные режимы приготовления теста для пряничных изделий и режимы выпечки пряников на основе рисовой кукурузной и гречневой муки аналогичны режимам приготовления и выпечки аналогичной продукции из пшеничной муки. Таким образом, температура приготовления теста составляет  $25 \pm 3$  °С, температура и продолжительность выпечки пряничных изделий для персонализированного питания на основе рисовой, кукурузной и гречневой муки составляет  $180 \pm 10$  °С, продолжительность выпечки  $10 \pm 2$  мин.

**Список использованных источников**

1. Способ производства заварных безглютеновых пряников [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41365336> – Дата доступа: 29.10.2023.

## АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ БЕЗГЛЮТЕНОВОЙ МУКИ

**Курилович И.В., Рашкевич Ю.А.**

**Научные руководители – Кондратенко Р.Г., к.т.н., доцент,**

**Василевская М.Н., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,  
г. Могилев, Республика Беларусь**

В современном мире в последнее время растет количество людей, имеющих непереносимость клейковинного белка (целиакия), которая приводит к повреждению слизистой оболочки кишечника, что впоследствии вызывает нарушение обмена веществ. Поскольку основой хлебобулочной продукции является мука злаковых культур, то большинство людей, страдающих целиакией вынуждены отказаться от традиционных хлебобулочных изделий. Решением данной проблемы является использование безглютенового мучного сырья и разработка технологий получения промежуточных полуфабрикатов (закваски) и готовых изделий на их основе.

Целью научной работы явилось исследование возможности использования муки из белого и бурого риса, а также муки из зеленой гречки при приготовлении заквасок спонтанного брожения.

В работе были использованы общепринятые методы исследований [1].  
Результаты исследования различных видов муки приведены в таблице.

Таблица 1 – Технологические свойства различных видов безглютеновой муки

Показатель	Вид муки		
	мука из зеленой гречки	мука из бурого риса	мука из белого риса
Влажность, %	11,8	10,1	11,9
Кислотность, град	4,6	4,2	2,0
Число падения, с	908	427	457
Водопоглотительная способность, %	91	75	70

Анализ данных таблицы показал, что кислотность образцов муки из зеленой гречки и муки из бурого риса выше, чем у муки из белого риса, что положительно повлияет на процесс кислотонакопления при производстве закваски.

Водопоглотительная способность у всех образцов муки высокая, наибольшая у муки из зеленой гречки, что обусловлено содержанием в ней гидрофильных высокомолекулярных соединений, что в последствии будет способствовать сформированию структуру теста и готового изделия.

Таким образом, исследования технологических свойств безглютенового мучного сырья являются актуальными, так как могут стать основой для разработки ассортимента безглютенового хлеба улучшенного качества и повышенной пищевой ценности.

### Список использованных источников

1 Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 264 с.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦЕЛЬНОГО ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ХЛЕБА**

**Свириденко М.В., Шустова Л.В.**

**Научные руководители – Бондарева Е.В., к.т.н., доцент,**

**Урбанчик Е.Н. к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь**

В современном хлебопекарном производстве большое внимание уделяется расширению и совершенствованию ассортимента диетических профилактических хлебобулочных изделий.

Перспективным направлением в данном аспекте является использование в рецептуре хлебобулочных изделий нетрадиционного сырья на основе пророщенного зерна. Пророщенное зерно содержит физиологически полноценные пищевые волокна, обладающие радиопротекторными и антиканцерогенными свойствами, благоприятно влияет на пищеварительную систему человека, содержит повышенное количество витаминов (витамины группы В, β-каротин и др.) и минеральных веществ (железо, цинк, медь, калий, йод, селен и др.).

На кафедре технологии хлебопродуктов разработана оригинальная технология проращивания зерна, позволяющая получать продукт с научно доказанной высокой физиологической ценностью и биодоступностью эссенциальных нутриентов. В настоящий момент имеется успешный опыт внесения в различные мучные, в том числе хлебобулочные, изделия сырья на основе пророщенного зерна в измельченном виде в форме продуктов ферментированных (ТУ ВУ 700036606.119 «Продукты ферментированные пшеничные повышенной пищевой ценности», ТУ ВУ 700036606.120 «Продукты ферментированные гороховые безглютеновые»).

Целью данных исследований явилось изучение возможности внесения в хлебобулочные изделия пророщенного зерна в цельном виде. Объектами исследований являлись образцы пророщенного зерна пшеницы, ржи и маша и образцы хлеба с ними.

Пророщенное зерно вносилось в пшеничные хлеба в виде цельного необработанного зерна и в виде цельного зерна, прошедшего предварительную паровую обработку. Готовые изделия анализировались по органолептическим (внешний вид, состояние мякиша, вкус, запах, бальная оценка) и физико-химическим (влажность, кислотность, формоустойчивость, удельный объем) показателям качества.

Хлеба с пророщенным зерном отличались оригинальными привлекательными органолептическими свойствами, однако, во всех опытных образцах хлеба фиксировалось наличие на корке достаточно твердых зерен, что доставляло дискомфорт при дегустации данных изделий. Внесение цельного пророщенного зерна в хлебобулочные изделия, как в необработанном, так и в обработанном паром виде, в количестве до 20% к массе муки не оказало отрицательного влияния на физико-химические свойства хлеба и позволило получать изделия хорошего объема, с развитой пористостью, нормальной формоустойчивости.

Таким образом, хлеб с цельным пророщенным зерном является перспективным диетическим изделием, но требует решения вопроса оптимизации структурно-механических свойств цельного пророщенного зерна.



## БУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ С НАЧИНКАМИ ИЗ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА

Свириденко М.В., Савенок А.Г.

Научный руководитель – Бондарева Е.В., к.т.н., доцент

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь

Булочные изделия – всеми любимое лакомство, в том числе детьми и молодёжью. Они часто используются в качестве перекуса в течение дня, являются обязательной составляющей ассортимента школьных и студенческих буфетов и столовых. Поэтому булочные изделия должны быть не только вкусными, но и полезными.

Задачей исследований является разработка булочных изделий повышенной физиологической ценности с использованием цельного пророщенного зерна. Пророщенное зерно, полученное по разработанной инновационной технологии, является биологически активным пищевым сырьем, обладающим высокой физиологической ценностью и биодоступностью нутриентов.

На основании предварительно проведенных исследований было решено добавлять цельное пророщенное зерно в булочные изделия в виде начинок. Разработана серия десертных и несладких начинок для выпечки. Основу начинок для выпечки составляло пророщенное зерно пшеницы, кроме него в десертные начинки вносились сахар, корица, измельченные орехи, сухофрукты, мак, в несладкие начинки – пряно-ароматические композиции, аджика, лавровый лист, соль, чеснок. Были проведены лабораторные выпечки различных булочных изделий с использованием разработанных начинок (рисунки).



пророщенная пшеница



начинка с чесноком



булочка с начинкой

**Рисунок – Образцы пророщенного зерна, начинки и булочных изделий с начинкой**

У готовых изделий исследовались органолептические (внешний вид, состояние мякиша, вкус, запах, бальная оценка) и физико-химические (влажность, кислотность, формоустойчивость) показатели качества. Исследования показали, что внесение начинок не оказывало отрицательного влияния на качество булочных изделий. Готовые изделия получались золотистого цвета, хорошего удельного объёма, с развитой пористостью. Наиболее привлекательными вкусо-ароматическими свойствами характеризовались булочные изделия с десертной начинкой с маком и изюмом, с десертной начинкой с орехами и несладкой начинкой с чесноком. Данные начинки были выбраны для дальнейших исследований. Использование начинок на основе пророщенного зерна позволит булочным изделиям придать диетические профилактические свойства и расширить ассортимент изделий, способствующих профилактике различных заболеваний, связанных с нарушением питания.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ХЛЕБА**

**Познякова Е.В.**

**Научный руководитель – Тихонович Е.Ф., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

В настоящее время разработка и производство диетических лечебных и диетических профилактических продуктов питания является одной из основных задач пищевой промышленности. Это обусловлено ростом генетических и аллергических заболеваний, одним из которых является глютеновая энтеропатия (целиакия). Единственным методом лечения целиакии является соблюдение строгой аглютеновой диеты, исключающей продукты, изготовленных из таких злаковых культур, как пшеница, рожь, тритикале, ячмень, по некоторым данным – овес [1].

Проводили модельные эксперименты получения безглютенового хлеба с использованием рисовой муки. Целью этих исследований являлась разработка базовой рецептуры хлеба, обеспечивающей необходимые структурно-механические свойства теста и хорошее качество хлеба. Определяли оптимальные дозировки структурообразователя, дрожжей, оптимальную влажность теста. В качестве структурообразующего компонента использовали псиллиум. Установили, что рекомендованная дозировка этого компонента в рецептуре хлеба на рисовой муке равна 7 % к массе муки. Для разрыхления теста использовали дрожжи прессованные. Было выявлено, что оптимальной дозировкой дрожжей для базовой рецептуры является 2 %, при этом прессованные дрожжи целесообразно вносить совместно с молочной сывороткой в количестве 10 % к массе муки. Было установлено, что необходимая величина влажности теста должна варьировать от 55 до 58 %.

Разработанную базовую рецептуру использовали для исследования возможности получения безглютенового хлеба с использованием мучных смесей, состоящих из рисовой, гречневой и кукурузной муки в разных соотношениях [1]. Состав мучных смесей определяли на основе данных их исследования на приборе Миксолаб. Исходили из того, что тесто для хлеба должно иметь значительную водопоглотительную способность и высокую стабильность, что способствует формированию его плотной, устойчивой структуры, сохраняющейся на этапе раздели и расстойки. Было выделено пять смесей с разным соотношением указанных образцов муки, с которыми проведены пробные выпечки. Установлено, что базовая рецептура применима к приготовлению хлеба из мучных смесей. Определено, что полученные образцы теста и хлеба из различных смесей муки имеют необходимые структурно-механические свойства. Вместе с тем были выявлены и недостатки такого хлеба, а именно отсутствие привлекательного цвета корки и мякиша, насыщенного вкуса, ощутимого аромата, что требует проведения дальнейших исследований по совершенствованию его рецептуры.

### **Список использованных источников**

1 Орлова, Т.В. Разработка рецептуры и технологии производства хлеба на основе безглютеновых мучных смесей / Т.В. Орлова, П.И. Кудинов // Ползуновский вестник. – 2020. – №2. – С.50-57.

**УСТАНОВЛЕНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ  
ПРОИЗВОДСТВА СНЕКОВОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ  
ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ ПРИ НАРУШЕНИЯХ БЕЛКОВОЙ  
СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ**

**Матюшенко М.В.**

**Научный руководитель – Тихонович Е.Ф., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

В настоящее время производство специализированной продукции является актуальной задачей для многих отраслей пищевой промышленности. Одним из видов такой продукции являются снековые изделия, в частности, хлебные палочки, предназначенные для персонализированного питания при нарушениях белковой составляющей обмена веществ [1].

Проведены исследования по влиянию технологических режимов на процесс изготовления и показатели качества хлебных палочек для персонализированного питания на основе различных видов нетрадиционной муки. В качестве муки использовали рисовую, кукурузную и гречневую муку в различных соотношениях. Приготовление хлебных палочек проводили с применением дрожжей пресованных по безопасной технологии. Исследовано влияние влажности и температуры теста на его свойства и показатели качества выпеченных изделий. Влажность теста варьировали в диапазоне 30-40 % с шагом 2 %, температуру изменяли от 20 до 45 °С с шагом 5 °С.

Исследование влияния влажности теста на реологические характеристики теста показало, что наилучшими показателями характеризовались образы теста влажностью 36-38 %, что способствовало облегчению процесса формования тестовых заготовок. Следует отметить более интенсивное увеличение кислотности теста в процессе брожения при повышении его влажности. Анализ органолептических и физико-химических показателей качества выпеченных образцов показал влияние величины влажности теста на такие показатели качества изделий, как состояние поверхности, хрупкость, структура, коэффициент набухаемости, влажность. Установлено, что наилучшими показателями качества характеризовались образцы хлебных палочек, изготовленные из теста влажностью 36-38 %.

Исследование влияния температуры приготовления теста на его свойства и качество готовой продукции не выявило значительных различий в их характеристиках при изменении этого параметра. В связи с этим рекомендуемая температура теста на стадии замеса теста хлебных палочек составляет 20 °С. Установлена необходимость проведения отлежки теста после его замеса при температуре, равной 30-35 °С. При этом общая продолжительность брожения при отлежке и расстойке составляет примерно 60 мин. Исследованиями также установлено, что режимы выпечки хлебных палочек на основе различных видов нетрадиционной муки соответствуют режимам выпечки аналогичной продукции из пшеничной муки.

**Список использованных источников**

1 Егушова, Е.А. Обоснование состава и технологии производства аглютеновых хлебцев / Е.А. Егушова, И.Ю. Резниченко, М.А. Захаренко // АПК России. – 2023. – Т.30. – №2. – С.268-274.

## **ПОЛУЧЕНИЯ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ ИЗ МУЧНЫХ СМЕСЕЙ**

**Кириченко А.С.**

**Научный руководитель – Тихонович Е.Ф., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Безглютеновые пищевые продукты относятся к специализированным продуктам, употребляемым при нарушениях белковой составляющей обмена веществ, главным образом при целиакии. Одним из основных методов лечения этого заболевания является специальная диета, главным принципом которой является полное исключение из рациона питания всех продуктов, содержащих глютен или продукты его неполного расщепления.

Были проведены исследования возможности изготовления сахарного печенья с использованием смесей рисовой (Р), гречневой (Г) и кукурузной (К) муки. Содержание видов муки в смесях устанавливали по результатам исследований характеристик теста на приборе Миксолаб. Определяли такие его характеристики, как водопоглотительную способность, стабильность и время образования теста. Выбор смесей проводили из предположения, что для сахарного печенья требуется обеспечение мягкой, пластичной структуры теста, для чего необходимо применение мучных смесей с низкой водопоглотительной способностью. При этом стабильность теста может иметь средние и низкие значения ввиду непродолжительного периода приготовления и разделки теста. Выбрали пять смесей со следующим соотношением указанных видов муки в общей массе мукопродуктов: Р100:Г0:К0, Р90:Г10:К0, Р90:Г5:К5, Р80:Г5:К15, Р70:Г0:К30.

Провели пробные выпечки сахарного печенья, было установлено, что все образцы изделий имеют правильную форму, цвет, соответствующий использованной смеси муки, аромат, свойственный печенью, разрыхленную структуру. Вместе с тем, в изделиях, особенно с большими дозировками кукурузной муки, ощущался привкус сырого зерна и хруст от частичек муки, обусловленные крупностью частиц этой муки.

Для устранения этого недостатка на стадии приготовления теста применяли заварку, приготовленную из 20 % муки от общего количества мукопродуктов, для чего использовали рисовую, кукурузную муку или их смесь в зависимости от их соотношения в выбранных смесях. Количество муки и воды в заварке составляло 1 : 2. Заварку готовили при температуры 60...70 °С, после чего ее охлаждали до температуры 20...25 °С и вносили в тесто вместе с оставшимся количеством мукопродуктов и разрыхлителями. Результаты исследований показали, что внесение в тесто заварки способствует улучшению свойств теста и готового сахарного печенья. Все готовые изделия имели ровную, с мелкими трещинами поверхность, равномерно разрыхленный вид в изломе. Во всех образцах печенья при разжевывании привкус и хруст от частиц муки не ощущался.

### **Список использованных источников**

1 Способ приготовления безглютенового печенья: пат. RU 2618119 / Т.В. Щеколдина, Н.В. Сокол, А.Г. Христенко, Е.А. Черниховец. – Оpubл. 02.05.2017.

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЛЕПЕШКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**Полянских Т.В.**

**Научный руководитель – Алехина Н.Н., д.т.н., доцент  
Воронежский государственный университет инженерных технологий,  
г. Воронеж, Россия**

Одним из ведущих направлений развития пищевой промышленности, в том числе хлебопекарной отрасли, является разработка новых продуктов, обогащенных функциональными ингредиентами. При создании функциональных продуктов перспективным сырьем является тыква, которая культивируется по всему миру и обладает высокой урожайностью и низкой себестоимостью. Тыква является сезонным продуктом, который после созревания хранится 2-6 мес. Для более долгого хранения плоды нужно перерабатывать. При этом в качестве сырья для производства функциональных продуктов, в том числе хлебобулочных изделий, представляют все больший интерес продукты ее переработки. Мякоть тыквы является источником минеральных веществ, пищевых волокон, антиоксидантов, витаминов, прежде всего, провитамина А - β-каротина, который при тепловой обработке не разрушается. Указанный нутриент необходим для поддержания здоровья кожи, зрения и иммунной системы. С целью сохранения полезных веществ в мякоти тыквы рекомендуют ее сушить с применением ИК-сушки [1, 2].

Среди хлебобулочных изделий в настоящее время наблюдается заметное увеличение производства лепешек.

Целью работы явилась разработка технологии функциональной лепешки путем применения муки из мякоти тыквы. Определяли влияние 5 %, 10 %, 15 %, 20 % муки из мякоти тыквы (ТУ 10.39.13-001-0091132347-2021) на качество лепешек по общепринятым методикам. Содержание β-каротина определяли по ГОСТ 13496.17-2019. За контроль принимали лепешку майскую (ГОСТ 24557-89).

Цвет готовых изделий с увеличением дозировки муки из мякоти тыквы становился более румяным. Наилучшими органолептическими и физико-химическими показателями обладал образец с 10,0 % муки из мякоти тыквы, в котором содержание β-каротина составило 1,55 мг/100 г. При этом за счет употребления 100 г лепешки суточная потребность в нем будет удовлетворяться на 31,0 %, что позволит вырабатывать функциональный пищевой продукт.

На основе проведенных исследований разработана технология лепешки с применением 10,0 % муки из мякоти тыквы к общей массе зернопродуктов, которая позволит улучшить органолептические показатели изделия и повысить в нем содержание β-каротина.

### **Список использованных источников**

1. Сапожников, А. Н. Использование муки из мякоти и семян тыквы в рецептурах мучных изделий / А. Н. Сапожников, А. В. Копылова, Е. Э. Габрельян // Вестник КрасГАУ. - 2022. - № 3 (180). - С. 199-209.
2. Усов, А.В. Исследование содержания витаминов в свежей и сушеной тыкве / А. В. Усов, Л. В. Лифенцева, О. В. Смердов // Вестник КрасГАУ. - 2018. - № 3. - С. 157-160.

### СЕКЦИЯ 3 «ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ И МЯСОПРОДУКТОВ»

УДК 665.117:633.853.494

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ ШРОТА РАПСОВОГО, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ СЕМЯН РАПСА БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Атаханов Ш.Н.<sup>1</sup>, Трофименко Т.В.<sup>2</sup>, Яловецкая А.В.<sup>2</sup>  
Научный руководитель – Василенко З.В.<sup>2</sup>, д.т.н., профессор  
<sup>1</sup>Наманганский государственный университет  
г. Наманган, Республика Узбекистан  
<sup>2</sup>Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь

В Республике Беларусь ценным растительным источником питательных веществ является шрот рапсовый, который относится к побочным продуктам переработки семян рапса.

Для того, чтобы использовать шрот рапсовый в пищевых целях в работе были исследованы микробиологических показателей безопасности рапсового шрота белорусской селекции. Результаты представлены в таблице.

Таблица – Сравнительная характеристика микробиологических показателей безопасности шрота рапсового белорусской селекции

Наименование показателя		Регламентируемые показатели (допустимые уровни ТР ТС 021/2011)	Полученные значения шрота рапсового РБ
Масса продукта (г), в которой не допускаются	патогенные, в т. ч. сальмонеллы, в 25,0 г	25,0	не обнаружено
	БГКП (колиформы) в 1,0 г	0,1	не обнаружено
	<i>S. aureus</i> в 1,0 г	0,1	не обнаружено
	сульфитредуцирующие клостридии в 1,0 г	0,1	не обнаружено
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более		$5 \times 10^4$	$6,2 \times 10^3$
Дрожжи, КОЕ/г, не более		$1 \times 10^2$	$1 \times 10^1$
Плесени, КОЕ/г, не более		$1 \times 10^2$	$1 \times 10^1$

Из представленных данных в таблице следует, что шрот рапсовый по всем показателям отвечает регламентированным требованиям ТР ТС 021/2011. Кроме того, были исследованы токсикологические показатели безопасности: содержание свинца, мышьяка, кадмия, ртути. Полученные результаты соответствуют установленным требованиям и составили 0,12 мг/кг, 0,05 мг/кг, 0,013 мг/кг, соответственно ртуть не обнаружена. Также была исследована удельная активность цезия-137, которая составила менее 4,96 Бк/кг, при регламентируемом показателе не более 90 Бк/кг. Содержание пестицидов было установлено на уровне 0,03 мг/кг для Т-2 токсина (норма 0,4 мг/кг), ДДТ и его метаболиты – 0,1 мг/кг (норма 0,1 мг/кг), Зеараленон- 0,05 мг/кг (норма 1,0 мг/кг), Дезоксиневаленол - 0,02 мг/кг (норма 0,1 мг/кг), гексахлорциклопексан – не обнаружено (норма 0,4 мг/кг), афлотоксин В<sub>1</sub> – 0,001 мг/кг (норма 0,005 мг/кг).

Следовательно, шрот рапсовый, полученный из семян рапса белорусской селекции, соответствует требованиям нормативных документов, является безопасным продуктом и может быть использован для пищевого назначения.

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Результаты получены в рамках реализации научного исследования при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований на 2022 год на тему: «Исследование пищевой и биологической ценности, функционально-технологических свойств вторичных продуктов переработки семян рапса, выращиваемого в Республике Беларусь и Узбекистане». Договор № Б22УЗБ – 070 от 04.05.2022 г.

## ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРОВ ЧАСТИЦ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ШРОТА РАПСОВОГО БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ

**Трофименко Т.В., Лоточко А.Д.**

**Научный руководитель – Василенко З.В., д.т.н., профессор**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,  
г. Могилев, Беларусь**

В работе были изучены основные технологические свойства шрота рапсового в зависимости от размера частиц: водосвязывающая (ВСС) и водоудерживающая (ВУС), жирудерживающая (ЖУС) способности. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица – Характеристика технологических свойств шрота рапсового в зависимости от размера частиц

Показатель	Время гидратации, мин	Размер частиц, мм			
		0,3	0,4	0,6	1,0
ВСС при 20 °С, %	15	51,00	52,00	56,00	58,00
ВУС при 20 °С, %	0	310,50	321,00	328,00	338,00
	15	319,00	327,00	337,00	347,00
	30	328,00	338,00	346,00	352,00
	45	333,00	345,00	357,00	361,00
	60	339,00	356,00	364,00	370,00
ВУС при 70 °С, %	0	310,00	320,00	330,00	341,00
	15	320,00	329,00	341,00	353,00
	30	330,00	333,00	348,00	357,00
	45	337,00	340,00	351,00	360,00
	60	341,00	342,00	355,00	362,00
ЖУС, %	15	136,00	144,00	155,00	178,00

Из данных, представленных в таблице, следует, что наибольшей ВСС обладает шрот рапсовый с размерами частиц 1,0 мм (58 %).

При T=20 °С ВУС также, как и ВСС, находится в прямо пропорциональной зависимости от размеров частиц шрота рапсового. При увеличении времени гидратации ВУС изменяется от 310,00% до 339,00%, от 321,00% до 356,00%, от 328,00% до 364,00%, и 338,00% до 370% для шрота рапсового с размерами частиц 0,3 мм, 0,4 мм, 0,6 мм и 1,0 мм соответственно.

При T=70 °С сохраняются те же закономерности, что и при T=20°С. С увеличением времени гидратации, ВУС при T=70 °С изменяется от 310,00% до 341,00%, от 320,00% до 342,00%, 330,00 % до 355% и от 341,00% до 362,00% для шрота рапсового с размерами частиц 0,3 мм, 0,4 мм, 0,6 мм, 1,0 мм соответственно.

ВУС находится в прямо пропорциональной зависимости от температуры и размеров частиц. Жирудерживающая способность шрота рапсового также возрастает с увеличением размеров частиц.

Таким образом, технологические свойства шрота рапсового зависят от размеров частиц, температуры и продолжительности гидратации.

### БЛАГОДАРНОСТИ

Результаты получены в рамках реализации научного исследования при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований на 2022 год на тему: «Исследование пищевой и биологической ценности, функционально-технологических свойств вторичных продуктов переработки семян рапса, выращиваемого в Республике Беларусь и Узбекистане». Договор № Б22УЗБ – 070 от 04.05.2022 г.

## **АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ НУТРИЕНТНОГО АНАЛОГА РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ**

**Сулковская А.А.**

**Научный руководитель – Комарова Н.В., к.т.н., доцент**

**РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси  
по продовольствию»**

**г. Минск, Республика Беларусь**

За последнее время альтернативные продукты питания становятся достаточно популярными среди различных групп населения. Некоторые функциональные продукты создают для определенных групп потребителей с особыми физиологическими потребностями [1]. Крупнейшими изготовителями растительных аналогов рыбы и мяса являются США, Китай и страны Западной Европы. Однако и на рынке стран СНГ уже выявлен интерес производителей к этому направлению. В Беларуси выбор таких альтернатив значительно меньше и пока сводится только к аналогам на растительной основе.

В рационе питания школьников, в соответствии с требованиями действующего законодательства, обязана быть включена рыба, однако, из-за специфического запаха и вкуса, особенно недорогих видов рыбы, это блюдо не пользуется популярностью у детей, в связи чем, в школьных столовых образуется много отходов (до 70 %).

При хранении рыбы количество экстрактивных веществ возрастает, что способствует ускорению ее бактериальной порчи, снижению качества, ухудшению вкуса. Многие полезные компоненты рыбы частично теряются во время транспортировки при несоблюдении условий хранения, а также в зависимости от способа приготовления. При этом недостаточно обоснований того, что любая рыба является незаменимым компонентом рациона.

В тоже время обеспечение детей и подростков в достаточной мере качественными и оптимально сбалансированными по нутриентному профилю (витамины, макро- и микроэлементы) продуктами является важным условием для их роста и гармоничного развития. Чтобы не потерять полезные вещества, следует сочетать несколько продуктов. Вместо рыбы подойдет любой легкоусвояемый белок (яйца, птица, кролик, бобовые). Однако эти продукты усваиваются хуже, чем рыба, поэтому их долю в рационе следует увеличить. Источником жирных омега кислот может служить льняное, рапсовое масло и оливковое масло первого отжима [2].

В связи с этим разработка продуктов – нутриентных аналогов рыбы, используя принципы пищевой комбинаторики, является весьма актуальной задачей.

Исследования, связанные с созданием альтернативных рыбе продуктов питания на основе мясного и растительного сырья, позволят не только расширить ассортимент и разнообразить рацион питания высококачественной, сбалансированной по нутриентному составу продукцией, обладающей высокими органолептическими свойствами, но снизить дефицит незаменимых аминокислот и микроэлементов вследствие частичного или полного отказа от рыбной продукции, укрепить рынок специализированной пищевой продукцией.

### **Список использованных источников:**

1. Современные тенденции в области разработки функциональных продуктов питания / В. Г. Белкин, Т. К. Каленик, Л. О. Коршенко [и др.] // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2019 – № 1(35). – С. 26-29.

2. Чем заменить в своем рационе рыбу: полезные альтернативы и рекомендации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://fb.ru/post/nutrition/2022/6/6/357747> – Дата доступа 25.09.2023 г.



## **СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ГРУПП ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И СВЯЗАННЫЙ С ИХ УПОТРЕБЛЕНИЕМ РИСК РАЗВИТИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА**

**Бессонов Г.М., Вьюгин К.В.**

**Научный руководитель - Никитин И.А., д.т.н., доцент  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Московский государственный университет технологий и  
управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»  
г. Москва, Российская Федерация**

В данном систематическом обзоре представлены обобщенные результаты исследований о взаимосвязи потребления пяти определенных групп продуктов питания и риском развития сахарного диабета второго типа (СД2).

**Злаки:** 13 исследований с 29633 случаями СД2 с общим диапазоном потребления 0–302 г/сут. Была установлена обратная связь между потреблением злаков и риском развития СД2. Однако, каждые дополнительные 30 г сверх максимального показателя диапазона потребления злаков в день увеличивали риск развития СД2.

**Овощи и фрукты:** 13 исследований с 63299 случаями СД2 с общим диапазоном потребления 10–636 г/сут. Наблюдалась обратная связь, однако при приближении потребления овощей и фруктов к минимальному или максимальному показателю диапазона потребления, риск развития СД2 так же увеличивается [1].

**Молочные продукты:** 21 исследование с 44474 случаями СД2 с общим диапазоном потребления 0–2000 г/сут. Наблюдалась значительная обратная связь между потреблением и развитием СД2, однако, каждые дополнительные 200 г молочных продуктов в день увеличивали риск развития СД2.

**Переработанное мясо:** 14 исследований с 43781 случаем СД2 с общим диапазоном потребления 0–142 г/сут. Наблюдалась значительная положительная ассоциация между потреблением переработанного мяса и увеличением риска развития СД2, каждые дополнительные 50 г переработанного мяса сверх верхней границы диапазона потребления в день более чем в 1,8 раз увеличивали риск развития СД2.

**Сахаросодержащие напитки:** 10 исследований с 25600 случаями СД2 с общим диапазоном потребления 0–748 мл/сут. Наблюдалась значительная положительная ассоциация между потреблением сахаросодержащих напитков и увеличением риска развития СД2, каждые дополнительные 250 мл в день более чем в 1,9 раз увеличивали риск развития СД2 [2].

Таким образом, при оптимальном потреблении злаков, овощей, фруктов и молочных продуктов с одновременным снижением потребления сахаросодержащих напитков и переработанного мяса можно добиться существенного риска развития СД2.

### **Список использованных источников:**

1. Международная диабетическая федерация. Диабетический атлас МДФ, 7-е изд. Брюссель, Бельгия: Международная диабетическая федерация, 2015 г. (по состоянию на 16 октября 2020 г.).
2. Тиомилейто Д, Линдстром Д, Эрикссон Дж, и др. Профилактика сахарного диабета 2 типа путем изменения образа жизни у лиц с нарушенной толерантностью к глюкозе. Национальный журнал медицины Англии. 2001;344(18):1343–50. doi:10.1056/nejm200105033441801.

## **ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ, ОСНОВАННЫХ НА МЕТОДАХ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ, ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СТАБИЛЬНОСТИ БЕЛКОВ В БИОТЕХНОЛОГИИ И ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Вьюгин К.В., Бессонов Г.М.**

**Научный руководитель - Никитин И.А., д.т.н., доцент**

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

Стабильность структуры белка – важное фундаментальное свойство, оказывающее влияние на его структуру, функцию, экспрессию и растворимость. Под «стабильностью» понимается устойчивость структуры белка к внешним условиям, например, увеличению температуры или изменению рН. В последнее время термостабильность белков находится в центре внимания исследовательских интересов, т.к. её понимание и контроль играют важную роль в оптимизации ряда биопроцессов. Несмотря на большое количество проведённых исследований, получение быстрых и точных прогнозов термической стабильности по-прежнему остаётся сложной задачей.

Было рассмотрено применение методов машинного обучения в биотехнологиях, в частности разработка модели предсказания термостабильности белков. В последнее время в мире делается большой акцент на биоинформатику и на создание различных предикторов посредством машинного обучения. Также стоит отметить, что в языках программирования присутствуют библиотеки, в которых агрегированы данные по аминокислотам, благодаря чему нет необходимости каждый раз искать и создавать собственные таблицы характеристик для проведения исследований или анализа, например, аминокислотных последовательностей в белках.

Существуют экспериментальные методы исследования и прогнозирования термостабильности белков, такие как дифференциальная сканирующая калориметрия, КД-спектроскопия, метод направленной эволюции. Но стоит отметить, что данная группа методов является сверхтрудоемкой. С помощью языков программирования можно значительно снизить время и трудозатраты при исследовании органических веществ и их свойств.

В работе был проведен анализ статей, в которых разрабатывались модели, предсказывающие стабильность белков, с использованием методов машинного обучения. Проанализирована корреляция различных признаков белков с их термостабильностью [1], [2]. В ходе исследования было выявлено, что длина цепи белка, а также его изоформ, не коррелирует с термостабильностью.

Наиболее важным в приведённых статьях является то, что с помощью языков программирования можно значительно снизить время и трудозатраты при исследовании органических веществ и их свойств.

### **Список использованных источников:**

1. ProtStab., ссылка на программное обеспечение. <http://structure.bmc.lu.se/ProTstab/>. Accessed 20 Mar 2019.
2. Zhang P, Tao L, Zeng X, Qin C, Chen SY, Zhu F, Yang SY, Li ZR, Chen WP, Chen YZ. PROFEAT. Journal of Theoretical Biology – 2017, С. 416-425

## **КОМПЛЕКСНЫЙ ОБЗОР ЧУФЫ: ИСТОРИЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ, ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ И ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Вьюгин К.В., Бессонов Г.М.**

**Научный руководитель - Никитин И.А., д.т.н., доцент**

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

*Cyperus esculentus*, также известный, как тигровый орех, земляной миндаль, сыть луговая или чуфа, произрастает по всему миру и является представителем семейства осоковых.

История чуфы берёт своё начало из древнего Египта. Тигровые орехи, сваренные в пиве, жареные или в виде сладостей из измельчённых клубней с мёдом, были обнаружены в гробницах 4 тысячелетия до н.э. [1].

В настоящее время чуфа широко распространена в тропической, субтропической и умеренной зонах. Также известно, что чуфа может выращиваться в странах с более холодным климатом, например, Голландия, Швейцария, Россия. [2]

Чуфа разделяется минимум на два типа – дикий (сорняк) и культивируемый. Сорняковые виды представляют собой серьёзную проблему для сельского хозяйства во всём мире, поскольку являются одним из наиболее инвазивных растений, как, например, борщевик.

Чуфа является «веганским», безглютеновым, безлактозным продуктом, подходит диабетикам, благодаря сахарозе и крахмалу, содержащимся в ней в разумных количествах, а также высокому уровню аргинина, который стимулирует выработку инсулина в организме человека, обладает различными лечебными и терапевтическими свойствами, например, профилактика рака толстой кишки, ожирения, желудочно-кишечных расстройств, обладает хорошими антиоксидантными свойствами [3]. Наиболее распространённым продуктом из чуфы является орчата или Канну Айя.

Чуфа является неоднозначным растением, с одной стороны это сорняк, с другой стороны, это сырьё для производства безглютеновых, богатых жирными кислотами продуктов. Существует хороший пример использования чуфы в Испании. Переняв опыт испанцев в производстве орчаты, можно создать как хорошего конкурента растительному молоку, так и заменителя глютенной муки в производстве кондитерских и хлебобулочных изделий.

### **Список использованных источников:**

1. Moshe Negbi. (1992). A Sweetmeat Plant, a Perfume Plant and Their Weedy Relatives: A Chapter in the History of *Cyperus esculentus* L. and *C. rotundus* L. *Economic Botany*, 46(1), 64–71. <http://www.jstor.org/stable/4255409>.

2. Yang, X.; Niu, L.; Zhang, Y.; Ren, W.; Yang, C.; Yang, J.; Xing, G.; Zhong, X.; Zhang, J.; Slaski, J.; et al. Morpho-Agronomic and Biochemical Characterization of Accessions of Tiger Nut (*Cyperus esculentus*) Grown in the North Temperate Zone of China. *Plants* 2022, 11, 923. <https://doi.org/10.3390/plants11070923>.

3. Maduka, N., & Ire, F. S. (2018). Tigernut Plant and Useful Application of Tigernut Tubers (*Cyperus esculentus*) - A Review. *Current Journal of Applied Science and Technology*, 29(3), 1–23. <https://doi.org/10.9734/CJAST/2018/43551>.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕПЯТСТВИЙ К ПОТРЕБЛЕНИЮ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ НА НЕМОЛОЧНОЙ ОСНОВЕ**

**Спицина Т.В.**

**Научный руководитель – Никитин И.А., д.т.н., профессор  
Московский государственный университет технологий и управления  
им. К.Г. Разумовского (ПКУ)  
г. Москва, Россия**

В структуре рациона современного человека значительное место занимают ферментированные продукты питания, в частности, кисломолочные продукты, изготавливаемые посредством добавления в молоко заквасочных культур микроорганизмов. Потребление таких продуктов, обладающих антимикробными, противогрибковыми, антиканцерогенными, иммуномодулирующими свойствами, является способом диетической коррекции состава микробиоты кишечника [1].

Несмотря на очевидную пользу кисломолочных продуктов, на основании анализа научной литературы нами были определены следующие группы, не употребляющие пробиотические кисломолочные продукты в связи с состоянием здоровья: люди, страдающие аллергией на белок коровьего молока; люди, не употребляющие молоко по этическим или религиозным убеждениям (веганы, флекситарианцы); люди с определенными пищевыми предпочтениями.

Для данных групп потребителей возрастает значимость разработки рецептов функциональных пробиотических продуктов на немолочной основе. Ферментация определенными микробными сообществами различных продуктов, используемых в качестве пищевой матрицы, является инновационным направлением индустрии питания. Ведется поиск альтернативных рецептов, обладающих тем же спектром биологически активных веществ и аналогичным воздействием на здоровье человека, что и традиционный молочный кефир. В качестве субстрата для выращивания кефирных зерен используются водные экстракты растительных продуктов на основе сои, меда, злаков, плодов, орехов, а также сахарных сиропов и соков [2].

Моделирование пищевых продуктов на растительной основе с добавлением заквасочных культур, позволит получить альтернативные источники поступления в организм человека пробиотиков и их полезных метаболитов. При этом, необходимо учитывать факторы, препятствующие потреблению продуктов данного вида: низкая осведомленность потребителей, ограниченный ассортимент и высокая цена.

### **Список использованных источников**

1. García-Burgos, M. New perspectives in fermented dairy products and their health relevance / M. García-Burgos, J. Moreno-Fernández, M. J. M. Alférez, J. Díaz-Castro, I. López-Aliaga // *Journal of Functional Food*. – Vol. 72. – 2020. – Режим доступа: URL: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.104059>.
2. Egea, M. B. A review of nondairy kefir products: their characteristics and potential human health benefits / M. B. Egea, D. Costa dos Santos, J. G. de Oliveira Filho, J. da Costa Ores, K. P. Takeuchi., A. C. Lemes // *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. – 2020. – No. 5 – Режим доступа: URL: <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1844140>.

## **КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ЯДРА КОНОПЛИ С ПОЛУЧЕНИЕМ НОВЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

**Вьюгина Т.П.**

**Научный руководитель – Никитин И.А., д.т.н., профессор  
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова  
г. Москва, Россия**

Одной из перспективных культур для пищевой промышленности является техническая конопля сортов, внесенных в Государственный реестр селекционных достижений и содержащих в сухой массе листьев и соцветий верхних частей растения не более 0,1 % тетрагидроканнабинола (ТГК).

В 2022 году конопля внесена Распоряжением Правительства РФ от 08.12.2022 №3835-Р в перечень родов и видов сельскохозяйственных растений, производство и выращивание которых направлено на обеспечение продовольственной безопасности РФ.

Семена конопли содержат в среднем 30-35 % белка, который является практически «полноценным» - то есть содержит все незаменимые аминокислоты в своём составе.

В настоящее время конопля в основном используется для получения масла, в виде очищенного ядра как суперфуд, остальные применения ограничены. Одна из основных проблем производителей продуктов питания и напитков на растительной основе - продукт должен иметь приятный вкус и текстуру. Имеет также большое значение технологичность и экономическая целесообразность. Именно здесь у конопли огромный потенциал.

В работе стояла задача получить новые продукты из ядра конопли с высокой пищевой и биологической ценностью.

Одним из перспективных продуктов, который может быть получен из ядер конопли, является сыр тофу. Его получили путем коагуляции белка конопляного молока с использованием различных солевых коагулянтов.

Полученный сыр тофу содержит 13% белка, 23,1% жира, 2,5% углеводов, обладает нейтральным вкусом, что позволяет использовать его в пищевом производстве изделий кулинарных - паштетов, закусок (в соответствии с ТУ 10.85.19-006-66851975-2021), начинок для вареников, ravioli (в соответствии с ТУ 10.72.19-011-66851975-2024).

В качестве побочного продукта при получении тофу образуется конопляная сыворотка, которая может использоваться как растительный напиток, основа для веганских бульонов, при производстве теста для кондитерских изделий макарун, веганских вареников с повышенным содержанием белка по ТУ 10.72.19-011-66851975-2024.

Были подобраны и обоснованы технологические режимы получения и рассчитана пищевая ценность тофу и конопляной сыворотки. Установлен оптимальный количественный состав основных ингредиентов в разработанных пищевых продуктах для обоснованного их включения в рационы питания населения.

На основании лабораторных исследований состава конопляного тофу и конопляной сыворотки выявлено, что основной объем углеводов концентрируются в сыворотке. Белки сыворотки не коагулируют при нагревании при pH=7, и сыворотка может быть использована для приготовления стерилизованных и сухих бульонов и напитков.

Технология производства конопляного продукта типа сыра тофу запатентована в РФ, что подтверждает ее инновационность (Патент № RU (11)2809283(13)C1).

*Работа выполнена при поддержке научно-образовательного центра мирового уровня «Российская Арктика: новые материалы, технологии и методы исследования».*

**ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОДУКТОВ И РАЦИОНОВ  
ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СНИЖЕНИЕ  
РИСКА САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА ЗА СЧЕТ КОРРЕКТИРОВАНИЯ  
ДЕФИЦИТА ПОТРЕБЛЕНИЯ ЦИНКА**

**Горбачев В.В., Велина Д.А., Балашова М.С.  
Научный руководитель – Никитин И.А., д.т.н., доцент  
Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова  
г. Москва, Россия**

По данным ВОЗ за период с 1980 по 2020 г. число пациентов с сахарным диабетом 2 типа (СД2) выросло со 108 млн до 452 млн человек в мире и достигло масштабов эпидемии. Согласно прогнозам ученых, заболеваемость СД2 будет продолжать расти и к 2050 году затронет почти каждого третьего человека. В связи с тем, что проблема заболеваемости СД2 стоит остро, необходимы новые разработки в области ранней диагностики и профилактики развития СД2, а также выработка профилактических мер, в том числе на основе корректировки питания с использованием персонализированных нутриентоадаптированных продуктов и рационов питания.

Одним из новых и перспективных направлений ранней диагностики и поиска причины развития СД2 является установление генетической предрасположенности к заболеванию. Результаты популяционных исследований показали, что полиморфизмы гена трансмембранного переносчика цинка типа 8 (SLC30A8), кодирующего синтез трансмембранного белка-транспортера ионов цинка типа 8 (ZnT8), ассоциированы с развитием сахарного диабета 2 типа [1]. Белок ZnT8 играет важнейшую роль в накоплении цинка в секреторных гранулах инсулина, сам цинк необходим для хранения, синтеза и структурной стабильности инсулина.

У потребителей с генетической предрасположенностью к СД2 возникает необходимость в потреблении специализированных пищевых продуктов и рационов, обогащенных биологически активной формой микроэлемента цинк (Zn). Согласно данным, полученным в результате многочисленных исследований, было выявлено, что носители полиморфизмов в гене SLC30A8 имеют более высокие шансы развития СД2 при недостатке поступления цинка, и наоборот высокий уровень цинка в плазме крови связан с более низкой вероятностью развития СД2 [2].

Научная новизна работы заключается в разработке методологии проектирования продуктов и рационов питания, обогащенных биологически активной формой микроэлемента цинк.

Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда 24-26-00237, <https://rscf.ru/project/24-26-00237/> (дата обращения 19 февраля 2024 г.)

**Список использованных источников**

1. Cheng, L. Association between SLC30A8 rs13266634 Polymorphism and Type 2 Diabetes Risk: A Meta-Analysis / L. Cheng, D. Zhang, L. Zhou, J. Zhao, B. Chen // Medical Science Monitor, 2015. – Vol. 21. – P. 2178-2189. DOI: 10.12659/MSM.894052.
2. Total zinc intake may modify the glucose-raising effect of a zinc transporter (SLC30A8) variant: a 14-cohort meta-analysis / S. Kanoni, J.A. Nettleton, M.F. Hivert, Z. Ye, F.J. van Rooij, D. Shungin et al. // Diabetes, 2011. – Vol. 60(9). – P. 2407-2416. doi: 10.2337/db11-0176.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДИКОРАСТУЩЕГО СЫРЬЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ С ПОВЫШЕННЫМИ АНТИРАДИКАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ**

**Горбачев В.В.**

**Научный руководитель - Никитин И.А., д.т.н., доцент  
НИЛ «Биотехнологии пищевых продуктов питания» РЭУ им. Плеханова  
г. Москва, Россия**

В настоящее время среди разработчиков продуктов питания наблюдается повышенный интерес к продуктам с повышенной антиоксидантной активностью, которые могут выполнять функцию защиты организма человека от воздействия активных форм кислорода. Недавние исследования, посвященные оценке антирадикального потенциала (далее АРП) пищевых продуктов продемонстрировали, что часто потребляемые продукты питания, например такие как белый хлеб, карамель, продукты животного происхождения имеют на грамм сухого веса невысокий уровень АРП [1]. Например, хлебобулочные изделия в среднем – 7,7-8,9 эквивалентов (в пересчете на аскорбиновую кислоту, где эквивалент равен  $1 \cdot 10^{-6}$  моля), карамель из свекловичного сахара – 2,3-3,3 экв., иные виды кондитерских изделий суммарно (вафли, халва, шоколад и т.д.) – 20,5-21,6, молочные продукты в среднем (сыры, молоко, йогурт) – 17,7-21,6 экв., продукты переработки мяса – 18,0-20,8 экв.

Подобные небольшие значения АРП в продуктах массового потребления подталкивают к поиску новых источников пищевого сырья с высокими значениями этого параметра. В ходе анализа было показано, что экстракты ряда растений имеют достаточные величины АРП. В качестве примера приведем следующие компоненты (в том числе и минеральные нутриенты): экстракты хлорофилла – 92,0-100,5 экв., селеновая кислота – 119,2-124,0 экв., биофлаванойды одуванчика и артишока – 2728,2-3136,0 экв., растительное сырье в среднем (грибы, ягоды и овощи) – 128,1-144,2 экв., водоросли и продукты их переработки в среднем - 180,4-196,6 экв. [1], некоторые виды дикоросов (в том числе кипрей, бархатцы, листовенница, сосна и т.д.) -1389,2-1439,3 экв [1].

Все указанное демонстрирует возможность повышения АРП у вновь разрабатываемых продуктов питания за счет внесения экстрактов и порошков дикорастущих растений и иных видов сырья. Проведенные нами эксперименты по определению остаточной активности показали, что АРП, например, хлеба и карамели можно увеличить как минимум в 2 раза [2]. Оценка АРП карамели с добавлением водного экстракта иван-чая показала, что его значения достигает 10,3-16,1 экв., а для хлеба из пшеничной муки с добавлением сухого порошка иван-чая - 10,2-10,3. Подобные значения показывают возможность применения дикорастущего сырья для увеличения АРП продуктов питания.

### **Список использованных источников**

1. Gorbachev, V.V.; et al., Antiradical Potential of Food Products as a Comprehensive Measure of Their Quality. *Foods* 2022, *11*, 927, doi:10.3390/foods11070927.
2. Gorbachev, V. et al. Rosebay Willowherb (Chamerion Angustifolium) in Food Products: Evaluation of the Residual Anti-Radical Activity of Polyphenol Compounds and N-Acetylcystein. *Current Nutrition & Food Science* 2024, *19*, 1–1, doi:10.2174/1573401319666230330095521.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЯ ЗЕРНОХРАНИЛИЩ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ**

**Лоозе В.В.**

**Научный руководитель – Никитин И.А., д.т.н., профессор  
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова  
г. Москва, Россия**

Неотъемлемым этапом обеспечения качества продукции общественного питания является комплексный подход к контролю зернохранилищ, осуществляющих длительное хранение продовольственного сырья. Это связано с отсутствием у зерна функции терморегуляции и с технологической системой функционирования зернохранилищ. Обобщение собственных экспериментальных данных, результатов предыдущих исследований [1, 2] и современного производственного опыта эксплуатации зернохранилищ позволило установить, что длительное хранение пшеницы осуществляют в железобетонных силосах элеваторов без учёта во первых, показателя хранитивной долговечности зерна, определяемого как состояние и качество зерна, его потребительские свойства и жизнеспособность с учётом контролируемого изменения качественно-количественных параметров в течении всего срока длительного хранения в соответствии с требованиями безопасности и СТО Росрезерв 00034482 005-2012 и во вторых, без учёта потенциала хранимости силосов, определяемого как способность зернохранилища компенсировать негативное климатически-техническое воздействие на хранимое зерно с учётом физического износа, климатического районирования и временных изменений теплофизических характеристик ограждающих конструкций.

ФГБУ НИИПХ Росрезерва накопил большой опыт исследований состояния элеваторных сооружений с использованием современных методов неразрушающего контроля:

- инфракрасной термографии для определения способности стен силоса сопротивляться проникновению через них тепла/холода (сохранять температуру) и оценки степени повреждения силосов [3];
- георадиолокации для поиска уровня грунтовых вод с выделением зон повышенного увлажнения и определения качества и состояния бетонных конструкций [4];
- температурно-влажностного картирование для определения распределения  $T, ^\circ\text{C}$  и  $\text{Hg}, \%$  воздуха и фиксирования критических зон с рекомендациями о пригодности силосов для длительного хранения.

Распространение применения тепловлажностного картирования, тепловизионной и георадарной техники на иные виды сырья продукции общественного питания может быть полезно и эффективно при длительном хранении, поскольку обеспечивает точное, оперативное и экономически выгодное использование неразрушающих методов контроля условий хранения продукции.

### **Список использованных источников**

1. Баскаков И.В. Совершенствование технологии послеуборочной обработки и хранения зернового материала: диссертация д.с.н.: 05.20.01. - Воронеж, 2019. - 339 с.
2. Завалишина О.М., Кузнецова Т.А., Косачев И.А., Корнеева А.В. // Studying wheat grain conservation in different types of granaries 2022 Конференция IOP. Ser.: Earth Environment. Sci. 996 012023 DOI 10.1088/1755-1315/996/1/012023.
3. В.В. Лоозе, А.В. Гаврилов С.Л. Белецкий Неразрушающий метод определения степени повреждения силосов элеватора / Комбикорма. 2022. № 7-8. С. 28-32.
4. Изюмов С.В., Дручинин С.В., Вознесенский А.С. Теория и методы радиолокации // М. Издательство «Горная кника», 2008, - 196 с.



## **ПОЛНОЦЕННЫЕ БЕЛКОВЫЕ ПРОДУКТЫ КАК ОСНОВА ОПТИМАЛЬНОГО РАЦИОНА ПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ**

**Страхова В.В.**

**Научный руководитель - Мясникова Е. Н., к.т.н., доцент  
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова  
г. Москва, Россия**

Здоровье и продолжительность жизни населения в любой стране мира в большей степени зависит от качества и безопасности продовольственного обеспечения. Кроме того, безопасность продуктов питания также означает отсутствие вредных химических, биологических и физических загрязнений, а также контроль над содержанием патогенных микроорганизмов. Важно, чтобы продукты питания соответствовали установленным стандартам качествам и безопасности. [1]

Проблема качества и безопасности пищевых продуктов является актуальной, этому свидетельствуют данные ВОЗ и РАМН. Они заявляют, что более 40 % всех заболеваний связаны с неполноценным, а также некачественным питанием, что в том числе является причиной уменьшения средней продолжительности жизни на 15 лет. [2]

Наиболее частыми ксенобиотиками пищевых продуктов и загрязнителями кормов являются тяжелые металлы. В связи с этим, здоровье населения в значительной степени зависит от уровня накопления металлов в растениях, которые используются в пищу и в качестве корма для животных.

Сложная ситуация наблюдается, в настоящее время, с производством чистых высококачественных белковых продуктов содержащих полный состав аминокислот, что обосновывает потребность в продуктах высокого качества с низким уровнем контаминации для обеспечения адекватного питания населения.

Хорошей основой для производства белковых продуктов, в значительной мере отвечающих этим требованиям, может служить Добавка белковая «Быть Добру»<sup>®</sup>, содержащая все незаменимые и заменимые аминокислоты в нативном соотношении и характеризующаяся крайне низким уровнем контаминации тяжелыми металлами и патогенной флорой (относится к пищевой промышленности, а именно к добавкам белковым). [3]

### **Список использованных источников**

1. Strakhova, V.V. Evaluation of the nutritional value of a protein supplement used in functional nutrition / V.V. Strakhova // XXXVI Международные Плехановские Чтения Сборник статей аспирантов и молодых ученых на иностранных языках.. – Москва: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова (Москва), 2023. – С. 175-180.

2. Неполноценное питание // Всемирная организация здравоохранения: сайт. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition> (дата обращения: 17.02.2024).

3. Мясникова Е.Н., Страхова В.В. Научное обоснование оптимизации меню на основе функциональных продуктов питания / Е.Н. Мясникова, В.В. Страхова // Траектории Развития Материалы Третьей Международной научно-практической конференции. – Москва: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2020. – С. 243-250.

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ ГИДРОКОЛЛОИДОВ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬЮ К НАРУШЕНИЮ МЕТАБОЛИЗМА ГЛЮКОЗЫ**

**Шагин В.П.**

**Научный руководитель – Никитин И.А., д.т.н., доцент  
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова  
г. Москва, Россия**

На сегодняшний день на территории Российской Федерации рынок безалкогольной продукции демонстрирует положительную динамику роста, а также стоит отметить, что потребитель отдает свое предпочтение более полезной для здоровья продукции – минеральные обогащенные воды, соки натурального состава, а также напитки, обогащенные витаминами и минералами для людей, занимающихся спортом [1]. Однако ассортимент безалкогольных напитков, предназначенных для людей с разными видами заболеваний, не так широк. Одним из таких состояний является предрасположенность к нарушению метаболизма глюкозы. Чтобы организм человека обеспечивался нормальным энергетическим обменом, глюкоза должна достигать всех тканей организма в общепринятых нормах. При нарушении данного процесса, который отвечает за обмен глюкозы в процессе углеводного обмена, концентрация глюкозы в крови человека смещается от нормы, что может привести к гипо- или гипергликемии [2].

В магазинах можно найти продукцию для людей, страдающих сахарным диабетом, в основу которой заложен отказ от сахара либо добавление сахарозаменителей. Идеей данной работы является разработка напитков на основе гидроколлоидов, которые оказывают положительное влияние на оптимальную работу различных систем организма, и, кроме того, служат основой для создания реологических свойств напитка, повышения седиментационной и агрегативной устойчивости системы напитка, а при добавлении различных добавок вкусоароматического характера создают органолептические свойства напитка [3].

Добавление в технологию и рецептуру всех компонентов даст возможность сформировать товарную группу новых безалкогольных напитков в обширном ассортименте и с обширным спектром свойств функционального и профилактического назначения.

Для решения поставленной задачи необходимо будет проанализировать обширный ряд гидроколлоидов, провести физико-химические анализы и выявить наилучшие варианты для последующей разработки технологии и рецептуры напитков.

### **Список использованных источников**

1. Никитин И.А., Поснова Г.В., Леонов С.М. Разработка освежающего напитка для утоления жажды с повышенным содержанием витаминов. – М.: Полиграфический комплекс «Буки Веди», 2021. – С. 92-95.

2. ГБОУ ВПО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И.Пирогова Минздрава Российской Федерации. Кафедра патофизиологии. Патофизиология углеводного обмена. Сахарный диабет. Методическое пособие для студентов. – 2013. – 39 с.

3. Романенко В.О., Автореферат. Разработка технологии безалкогольных напитков вязкой консистенции на основе зернового сырья и растительных гидроколлоидов. – 2015. – 17 с.

## РАЗРАБОТКА МУЧНЫХ БЛЮД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НУТОВОЙ МУКИ

**Быркэ К.А., Гнездилова Н.И.**

**Научный руководитель - Молчанова Е.Н., к.б.н., доцент**

**Российский биотехнологический университет**

**Россия, г. Москва**

Одним из наиболее оптимальных способов снижения дефицита необходимых макро- и микронутриентов в питании населения и повышения сопротивляемости организма вредным внешним и внутренним факторам является разработка продуктов питания с повышенным содержанием витаминов, минералов, пищевых волокон, и другими питательными веществами, что будет способствовать улучшению общего состояния, укреплению нервной, сердечно-сосудистой системы, повышению умственной работоспособности и т.д.

Мучные блюда широко представлены в гастрономической культуре различных народов. В число наиболее востребованных видов мучной кулинарной продукции отечественного производства стабильно входят оладьи и блины. В настоящее время, кроме муки из зерновых культур, используют и другое сырье, поэтому можно встретить оладьи картофельные, морковные, кабачковые, печеночные, из чего следует, что под словом «оладьи» понимается скорее определенная форма изделия, а не его состав или технология приготовления.

Для расширения ассортимента и повышения пищевой ценности готовых изделий разрабатывали оладьи с использованием нутовой муки. По сравнению с пшеничной она богаче белком, пищевыми волокнами, кальцием, железом, магнием, витаминами группы В. Так, содержание фолиевой кислоты и пиридоксина в ней больше почти в 10 раз. Для формирования потребительских свойств продукции определяли его оперативный профиль. Для оценки разрабатываемого изделия была составлена бально-рейтинговая шкала оценки основных органолептических показателей, которая предусматривает оценку формы, цвета, запаха, вкуса, текстуры и пористости. Для выявления индивидуальных отличий между образцами кулинарной продукции разрабатывались дескрипторы.

Проработка рецептур показала, что, несмотря на высокие баллы по некоторым показателям, оладьи с использованием нутовой муки, приготовленные по традиционной рецептуре, получили общую оценку «неудовлетворительно» из-за неприятного привкуса. Для улучшения органолептических показателей применялась ферментация теста с помощью спонтанного брожения, в том числе с добавлением пшеничной муки (25, 50, 75%). Исследования показали, что при ферментации в течение 12 часов при комнатной температуре увеличился объем теста, наблюдалось незначительное усиление цвета. По результатам дегустации все приготовленные образцы имели высокие органолептические показатели, но лучшими вкусовыми качествами обладал образец из нутовой муки. Расчет аминокислотного сора изделий выявил лимитирующие аминокислоты (метионин и цистеин), что характерно для бобовых культур. Однако при расчете данного показателя для смеси двух видов муки (нутовой 75% и пшеничной 25%), аминокислотный срок увеличился на 16 % больше, чем в оладьях, приготовленных из 100% нутовой муки и находится практически на одном уровне с пшеничными оладьями, лимитированными по лизину (87%).

Таким образом, применение спонтанного брожения для нутовой муки позволило получить кулинарные изделия высоких органолептических свойств и повышенной пищевой ценности.

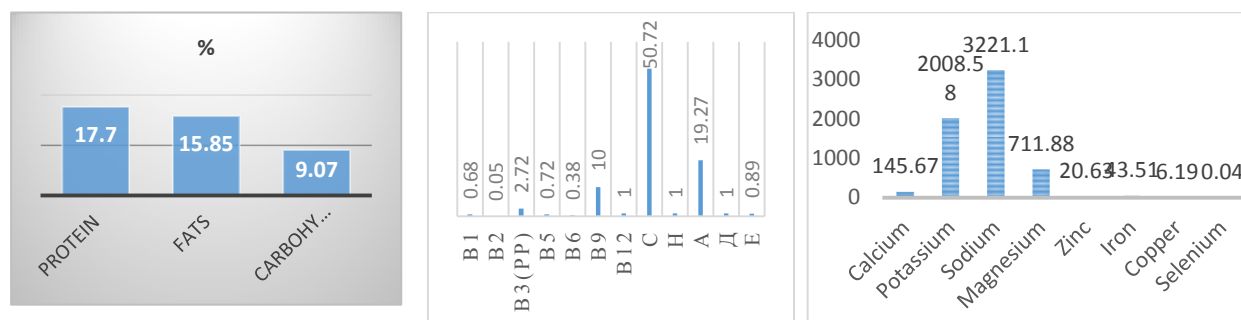
## INVESTIGATION OF THE NUTRITIONAL ELEMENTS OF MUHAMMARA AND POSSIBLE ADVANTAGES FOR PUBLIC HEALTH

**Kusay Aboutrabi \***

**Scientific adviser: Prof., Dr., Full member of the Russian Academy of Sciences, I.M. Chernukha\***

**Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH)", Russia**

One of famous traditional dishes in the Middle East is Muhammara, and there are many ways to prepare it from one country to another. But in each of the countries where this dish is famous, two main ingredients are used to prepare this dish: walnuts and red pepper. While the other ingredients disappear from one country to another, some resort to the use of sweet pepper, while others use sweet pepper. Muhammara Is a spicy dip made of walnuts, red bell peppers, pomegranate molasses. In the traditional dish, it is made without adding any type of meat. In our product we added chicken fillet to the ingredients of the traditional dish to obtain a higher nutritional value, a better nutritional balance, raise the protein percentage, and take into account maintaining a low fat percentage. Therefore, we decided in our product to add chicken breasts to this traditional dish. We prepared the ingredients by boiling the chicken fillet (650 g before boiling) in a 1.5 L of boiling water at 110 degrees for 30 minutes without adding any flavorings, adding raw walnuts 50 g and raw peeled garlic 10g. Add the hot pepper 20g after washing it with water at room temperature, add the sesame sauce 20g, pomegranate sauce 50g, ground coffee 10g, ground paprika 50g, olive oil 50g, add 70ml cold water 5 °C, and add salt 10g, then put the ingredients in the blender and mix until the consistency is homogeneous. Product appearance is homogeneous, the color is light pink and the taste is a harmony between the taste of the ingredients with a little spicy, in addition, the taste of chicken gives a feeling of being somewhat full. Our results show that Muhammara is high in nutrients (chart 1, a-c).



a) chemical composition

b) vitamins, mg/100g

c) minerals (mg/kg)

**Chart 1 - Muhammara nutrient composition**

Our innovative product might be considered health promoting. Protein rich meals can make us feel fuller despite us eating less, which helps to promote better weight management, leads to improvements in risk factors for heart problems such as high triglyceride levels and high blood pressure.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУХИХ МОЛОЧНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ ФАРША ВАРЕННЫХ КОЛБАС**

**Автономов Д.Р., Малышева А.А.**

**Научный руководитель – Полянских С.В., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных  
технологий», г. Воронеж, Россия**

В сложившихся непростых экономических условиях производство мясных продуктов ежегодно увеличивает объемы. Среди различных видов мяса по темпам развития именно переработка птицы занимает лидирующую позицию, что обуславливает возможность использования такого сырья в расширении ассортимента готовой продукции. Малоценное сырье от разделки тушек птицы направляют на получение мяса механической обвалки (ММО). Такое сырье характеризуется невысокой долей белка (13 %) и повышенным содержанием жира (18 %), что обеспечивает низкие функционально-технологические свойства. В ММО присутствуют все незаменимые и заменимые аминокислоты. Однако, расчетные показатели биологической ценности (БЦ) составили 44,35 %. Для повышения БЦ колбасных изделий с использованием ММО необходимо использовать дополнительное сырье с высокой пищевой ценностью и функциональными свойствами.

В молочной отрасли в настоящее время развивается производство различных молочных ингредиентов, таких как: концентрат молочного белка (КМБ), концентрат сывороточного белка (КСБ), мицеллярный казеин (МК) и пермеат. Первые три препарата являются концентратами белка с содержанием 80-85 %. Пермеат – источник лактозы (85,1 %). КМБ, КСБ и МК обладают высокой биологической ценностью по содержанию и соотношению аминокислот.

Подготовленные образцы вносили в состав модельных фаршей на основе ММО и свинины полужирной в различной количестве – от 5 до 30 % и оценивали изменения функционально-технологических свойств фаршевых систем. Расчетное количество технологической влаги определяли на основе данных о влагопоглощении выбранных молочных ингредиентов. Отмечено увеличение влагосвязывающей способности фаршей при увеличении дозировки ингредиентов. Высокая влагосвязывающая способность (ВСС) фаршей зафиксирована при использовании КСБ, МК и КМБ. Результаты подтверждает исследование устойчивости мясных систем при термообработке.

Органолептические показатели опытных образцов свидетельствовали, что при увеличении дозировки в составе модельного фарша выбранных обогатителей в сухом виде более 5 % ухудшались вкусовые и структурные характеристики. Проведенные исследования функционально-технологических свойств модельных фаршей показывают преимущества использования препарата КСБ в сухом виде среди прочих в количестве 10 % и с учетом увеличения количества добавляемой технологической влаги.

Разработана рецептура вареной колбасы с использованием КСБ и ММО птицы, с заменой свинины для повышения рентабельности. Добавление 10 % сухого КСБ с последующей гидратацией увеличивает биологическую ценность фарша из ММО на 24 % и модельного фарша - на 8,5 %. Функциональность доказана увеличением выхода готовых колбасных изделий на 10 % в сравнении с контрольным образцом.

## **ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК В МЯСНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

**Справцева А.Г.**

**Научный руководитель – Лунева О.Н., к.т.н., доцент  
Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева  
г. Орел, Россия**

В настоящее время существует тенденция в сфере здорового питания, а именно изготовление продуктов с многокомпонентным составом, что содержит необходимые организму полезные вещества. За счет добавления растительных компонентов достигается наиболее полное обеспечение организма человека важными нутриентами в нужном количестве.

При разработке рецептуры говяжьих фрикаделек с добавкой рисовых хлопьев основной целью является создание функционального продукта, обогащенного макро- и микроэлементами с уникальными свойствами. Необходимо также повысить качество продукта, сэкономить на дорогих и/или дефицитных компонентах.

Фрикадельки представляют собой шарики с мясного фарша, с добавлением лука и специй. Большим спросом они используются в сфере общественного питания: в школах, детских садах, больницах, санаториях и т.д. Для увеличения полезных для организма человека элементов делают замену мясных ингредиентов в фрикадельках на растительные. Это позволяет улучшить их внешний вид, увеличить количество полезных веществ.

При разработке рецептуры в качестве контроля была взята базовая рецептура фрикаделек говяжьих. С помощью использования компьютерных методов моделирования разработали инновационную рецептуру фрикаделек говяжьих с рисовыми хлопьями. В качестве опытных образцов была заменена часть мясного сырья в количестве 10%, 15% и 20%.

Рисовые хлопья – это сплюснутые зерна риса, которые требуют минимальной термической обработки. Они богаты витаминами и минералами, включая все необходимые аминокислоты, витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub> и В<sub>6</sub>, А и Е, РР, а также калий, кальций, магний, цинк, медь, марганец, железо, селен, фосфор и натрий [1].

Органолептическая оценка качества фрикаделек говяжьих с добавлением рисовых хлопьев показала, что: внешний вид фрикаделек не изменяется с добавлением хлопьев; консистенция становится плотнее с увеличением процентного содержания рисовых хлопьев по отношению к мясному сырью; цвет и вид фарша на разрезе изменяется из-за внесения рисовых хлопьев; запах и вкус гармонично сохраняются при внесении 15% рисовых хлопьев от массы мясного сырья.

Таким образом, можно сказать, что органолептические показатели опытного образца (15%) соответствуют требованиям ГОСТа [2].

Работа в данном направлении представляет собой дальнейший интерес.

### **Список использованных источников**

1. Калорийность Рисовых хлопьев. Химический состав и пищевая ценность. [Электронный ресурс]. URL: [https://health-diet.ru/table\\_calorie\\_users/2229169/](https://health-diet.ru/table_calorie_users/2229169/) (Дата обращения: 20.02.2024).

2. ГОСТ 32951-2014 Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия [Электронный ресурс]. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/58148/> (Дата обращения: 20.02.2024).

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРИЛЯ В ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ

**Храмцова Е.А.**

**Научный руководитель – Хрючкина Е.А., к.э.н., доцент  
Липецкий казачий институт технологий и управления (филиал) ФГБОУ ВО  
«Московский государственный университет технологий и управления  
имени К.Г. Разумовского (первый казачий университет)»**

Гриль - это уникальное устройство, позволяющее приготовить разнообразные блюда с неповторимым вкусом и ароматом. Приготовление на гриле становится все более популярным способом готовки не только на открытом воздухе, но и в помещении. Однако для достижения идеального результата необходимо знать особенности приготовления блюд на гриле.

Использование правильных техник и ингредиентов играет ключевую роль в получении великолепного вкуса при приготовлении на гриле. В данной статье мы рассмотрим основные принципы приготовления блюд на гриле, деликатесы, которые можно приготовить с его помощью, а также поделимся полезными советами по выбору оборудования и поддержанию его в рабочем состоянии.

Для приготовления блюд на гриле важно правильно выбрать и подготовить продукты. Основные критерии выбора - свежесть и качество. Мясо лучше выбирать мраморное или с белыми прожилками жира для сочности. Рыбу лучше брать цельной, чтобы не развалилась на гриле. Овощи лучше нарезать крупными кусками или использовать цельные для равномерного прожаривания. Перед приготовлением все продукты стоит вымыть, обсушить и посыпать приправами для добавления вкуса.

Приготовление блюд на гриле может быть выполнено различными способами, включая использование гриль-барбекю и гриль-плиты. Гриль-барбекю, особенно популярный для приготовления на открытом воздухе, обеспечивает характерный дымный вкус и аромат. Гриль-плита, с удобной поверхностью для жарки, подходит для готовки в помещении, сохраняя при этом сочность и вкус блюд. Такие техники приготовления на гриле позволяют добиться идеального сочетания текстуры и вкуса в приготовленных блюдах.

Для приготовления вкусных блюд на гриле важно уметь использовать маринады и пряности. Они не только улучшают вкус и аромат, но и помогают сохранить сочность мяса. Для мясных блюд рекомендуется использовать маринады на основе масел, уксуса, лимонного сока, с добавлением чеснока, лука и трав. Приправы типа паприки, кумина, кориандра, чили помогут придать блюду на гриле оригинальный вкус и аромат. Главное - не переборщить с количеством пряностей, чтобы не заглушить натуральный вкус мяса.

Топ-5 ошибок при приготовлении на гриле и как их избежать.

1. Не предварительно разогреть гриль до нужной температуры. Это приводит к неравномерной готовности блюда. 2. Избыточное масло на продукте может привести к пламени и огорчению. Лучше масло наносить на гриль. 3. Продукт не должен быть слишком толстым, иначе он будет сырым внутри при обжарке снаружи. 4. Часто перемешивание и переворачивание мешает равномерной жарке, дайте продукту прожариться сначала. 5. Недостаточная отдых продукта после гриля ухудшает его сочность, дайте ему отдохнуть перед подачей.

### **Список использованных источников:**

1. Амбросьева, Е. Д., Физиология питания: учебник / Е.Д. Амбросьева, Г.К. Клеберг. - Москва : КноРус, 2024. - 242 с. - ISBN 978-5-406-12344-7. - URL: <https://book.ru/book/950955>.
2. Васюкова, А. Т. Технология продукции общественного питания: учебник / А. Т. Васюкова, А. А. Славянский, Д. А. Куликов ; под ред. А. Т. Васюковой. – 4-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2023. – 496 с. : ил., табл. – (Учебные издания для бакалавров).

## ОСОБЕННОСТИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЛЮД ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

**Шпак Д.А.**

**Научный руководитель – Хрючкина Е.А., к.э.н., доцент  
Липецкий казачий институт технологий и управления (филиал) ФГБОУ ВО  
«Московский государственный университет технологий и управления  
имени К.Г. Разумовского (первый казачий университет)»**

В общепите приготовление блюд для детского питания требует особого внимания к технологии и качеству ингредиентов. Ведь здоровье детей зависит от правильно составленного рациона, а значит, необходимо учитывать их возрастные особенности, пищевые предпочтения и пищевую безопасность.

Изучение особенностей технологии приготовления блюд для детей в общепите поможет повысить качество сервиса и удовлетворить потребности самых маленьких посетителей. Необходимо учитывать не только вкусовые предпочтения детей, но также следить за соблюдением всех стандартов гигиены и безопасности при работе с продуктами.

В приготовлении блюд для детского питания в общепите ключевыми принципами являются использование натуральных ингредиентов, умеренное количество соли и сахара, а также разнообразие в меню. Блюда должны быть богаты жизненно важными витаминами и минералами, чтобы обеспечить рацион полноценными питательными элементами. Приготовление пищи для детей требует бережного отношения к их здоровью и питательным потребностям, что делает основные принципы здорового детского питания неотъемлемой частью технологии общепита.

Технология играет ключевую роль в обеспечении безопасности блюд для детей в общепите. Особое внимание уделяется соблюдению всех правил санитарии и гигиены, контролю качества продуктов питания, точному соблюдению рецептур и технологических процессов приготовления. Использование специального оборудования для детского питания, а также обучение персонала основам питания маленьких детей – важные компоненты работы общепита, направленные на обеспечение безопасности и качества пищи для малышей.

Современные предприятия общественного питания внедряют инновации в технологии приготовления блюд для детского питания. Используется специализированное оборудование для гарантии безопасности и качества продуктов. Технологии гарантируют сохранение питательных веществ и аппетитный внешний вид блюд. Контролируется температурный режим и процессы приготовления для обеспечения безопасности детей при потреблении.

Для общественного питания, включающего в меню блюда для детского питания, важно иметь четко организованный процесс приготовления. Это включает строгий контроль качества ингредиентов, соблюдение гигиенических норм, а также разделение рабочих зон для предотвращения пересечения продуктов для взрослого и детского меню. Кроме того, обязательно соблюдение правил хранения и температурного режима, чтобы гарантировать безопасность и питательность подаваемых детям блюд.

### **Список использованных источников**

1. Амбросьева, Е. Д., Физиология питания: учебник / Е. Д. Амбросьева, Г. К. Клееберг. — Москва: КноРус, 2024. - 242 с. - ISBN 978-5-406-12344-7. - URL: <https://book.ru/book/950955> (дата обращения: 01.02.2024). - Текст: электронный.
2. Васюкова, А. Т., Организация школьного питания: учебное пособие / А. Т. Васюкова, Н. И. Валентинова, С. А. Ливинская. — Москва: Русайнс, 2024. - 286 с. - ISBN 978-5-466-03572-8. - URL: <https://book.ru/book/950670> (дата обращения: 11.01.2023). - Текст: электронный.
3. Димитриев, А.Д., Организация производства продуктов питания для различных категорий потребителей: учебник / А.Д. Димитриев. - Москва: КноРус, 2023. - 249 с. - ISBN 978-5-406-10140-7.



## **НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ БЛЮД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕЛЕНА**

**Шлетгавер Д.В.**

**Научный руководитель – Кравченко Н.В. к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени  
Михаила Туган-Барановского»,  
г. Донецк, Российская Федерация**

Селен является важным микроэлементом для человека, необходимым для поддержания здоровья и правильного функционирования организма. Он участвует во многих биохимических процессах, включая антиоксидантную защиту, иммунную систему и регуляцию метаболизма. Недостаток селена может привести к серьезным заболеваниям, включая сердечно-сосудистые заболевания, рак и нейродегенеративные заболевания.

Для конструирования блюд с использованием селена необходимо учитывать оптимальную дозировку элемента, его биодоступность и совместимость с другими продуктами, а также содержание селена в продуктах и его сохранность в процессе приготовления.

Научные исследования показывают, что селен лучше всего усваивается из натуральных источников, таких как орехи, мясо, морепродукты и злаки. Кафедрой технологии и организации производства продуктов питания имени Коршуновой А.Ф. были проведены исследования по разработке технологии приготовления блюд с использованием селена, особенностям их термической обработки, проанализированы свойства продукции при продолжительном хранении.

Так, при приготовлении запечённого лосося с орехово-зеленым салатом, рыба будет источником селена, а орехи – дополнительным источником этого микроэлемента. А при приготовлении куриной грудки с овощами и киноа, обогатив блюдо селеном от орехов и киноа, мы получаем продукт функционального назначения.

Важно всегда помнить о сбалансированном питании, чтобы получать все необходимые микроэлементы и витамины, а не просто вкусные блюда и кулинарные изделия.

Таким образом можно сделать вывод, что конструирование блюд с использованием селена требует соблюдения определенных правил и рекомендаций для поддержания оптимального содержания элемента в пище. Учитывая значимость селена для здоровья человека, разработка новых рецептов и технологий приготовления блюд с его использованием может быть важным вкладом в современную диетологию и кулинарию.

### **Список использованных источников**

1. Годин А. Н. Обогащение пищевых продуктов и кормов: использование селена / А.Н. Годин. — Текст: электронный // Сквозные технологии промышленных производств и экономическая безопасность: материалы Всерос. научно-практической конференции: научное электронное издание / М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования Петрозав. гос. ун-т; Карел. регион. обществ. организация «Инженерная академия»; отв. ред. В.М. Кирилина. — Петрозаводск, 2019. — С. 34—36. — Систем. требования: Adobe Reader. — URL: <http://elibrary.petsu.ru/books/42957> (дата обращения: 17.02.2024).

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОВОЩНЫХ ДОБАВОК В ПРОИЗВОДСТВЕ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**Евсикова К.Г., Саломатов А.С.**

**Научный руководитель – Рушиц А.А., к.т.н., доцент  
Южно-Уральский государственный университет  
(Национальный исследовательский университет)  
г. Челябинск, Россия**

В настоящее время повышение качества продуктов питания и расширение ассортимента являются приоритетными задачами для предприятий пищевой промышленности. В связи с ограниченностью природных ресурсов, становится важным развёртывание комплексной переработки сельскохозяйственной продукции и использование технологий, направленных на минимизацию отходов.

Овощи – важная составляющая рациона, особенно с точки зрения их питательных свойств. В их состав входят витамины, минеральные соли, биологически активные соединения, пищевые волокна, ферменты, углеводы, а также вкусовые, ароматические и другие соединения, оказывающие благоприятное воздействие на человеческий организм. Специалисты рекомендуют употреблять 350 г овощей каждый день, будь то в свежем виде или консервированные. Наиболее важным качеством овощей является способность улучшать усвояемость белков, жиров и углеводов. Именно поэтому одним из перспективных направлений в области технологии пищевых производств является использование овощных добавок для обогащения различных продуктов питания. [1].

Применение овощных порошков (морковного, свекольного, тыквенного и др.) в технологии продуктов питания не только обогатит их питательными веществами, но и увеличит выход продукции при одновременном снижении энергетической ценности на 10–30 % [2]. Например, известно, что добавление морковного порошка в песочное тесто снижает содержание жира и сахара, улучшает внешний вид и вкус, делает изделие более рассыпчатым. Приготовление мясных рубленых полуфабрикатов с добавлением овощных порошков повышает сочность готовых изделий за счёт удержания влаги. Кроме того, добавление порошка моркови, свёклы или капусты в состав пищевых продуктов может значительно улучшить их структуру [3].

Добавки для обогащения продуктов питания должны покрывать потребность организма в питательных веществах, дефицит которых характерен для региона, где планируется реализация продуктов, и второе, быть безопасными. Добавки на основе растительного сырья (овощей) отвечают указанным требованиям.

### **Список использованных источников**

1. Кочеткова, А.А. Функциональные продукты / А.А. Кочеткова // Пищевая промышленность. – 2009. – №3. – С. 4–5.
2. Ключникова, О.В. Растительное сырье в создании мясных продуктов функционального назначения / О.В. Ключникова; Э.А. Скогорева; Н.П. Кожевникова; В.С. Слободяник // Материалы III общероссийского студенческого научного форума. – 2011. – С. 48–51.
3. Попова, И.В. Совершенствование технологии и средств сушки овощного сырья: дис. канд. техн. наук: 05.20.01: защищена 11.12.2009: утв.10.06.2010 / Попова И.В. – Мичуринск, 2009 – 141 с.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ В МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТАХ

Турбин А.А, Рущиц А.А.

Научный руководитель – Саломатов А.С., к.т.н., доцент  
Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)  
г. Челябинск, Россия

Повышение пищевой ценности мясных продуктов невозможно без внедрения инновационных стратегии их переработки, позволяющих сохранить пользу исходного сырья. Предложены технологии, ограничивающие время и условия термообработки (Су-вид и др.), использования добавок (соль и др.), минимизации образования вредных соединений (N-нитрозаминов, полициклических углеводородов и др.) и т.д [1, 2].

Из-за присутствия прооксидантов, таких как гемовое железо, в процессе транспортировки и хранения, полуфабрикаты и продукты из мяса подвергаются окислительной порче. Окислительная деградация ненасыщенных жирных кислот в мясе может привести к их распаду, что становится причиной неприятного вкуса и запаха мясопродукта. Кроме того, продукты окисления жирных кислот чрезвычайно токсичны для организма. В связи с чем, в последнее время мясопродукты рассматриваются не только как поставщик ценных для организма соединений, но и как причина различных прямых и косвенных негативных последствий, обусловленных наличием и образованием вредных для здоровья человека соединений [2].

Учёные ищут пути решения проблемы, с одной стороны, по средствам разработки технологий, направленных на снижение содержания в продуктах из мяса ингредиентов, негативно воспринимаемых потребителем, и с другой – поиском и исследованием добавок, способствующих улучшению полезных свойств мясных продуктов, в том числе рассматривают использование ингредиентов, богатых биоактивными компонентами, среди которых следует выделить пробиотики, антиоксиданты и пищевые волокна [3].

Источником натуральных антиоксидантов, используемых в качестве естественных заменителей нитратов в мясных продуктах, могут рассматриваться богатые полифенолами, флавоноидами, витаминами и пищевыми волокнами овощные отходы, к которым относятся выжимки и кожура. Учитывая их доступность и низкую себестоимость, следует уделить особое внимание разработке технологий их использования и изучение результатов их применения в мясной промышленности

### Список использованных источников

1. Domínguez et al. Protein oxidation in muscle foods: A comprehensive review / R. Domínguez, M. Pateiro, P.E. Munekata, W. Zhang, P. Garcia-Oliveira, M. Carpena, J.M. Lorenzo // *Antioxidants*, 11 (1) (2021), P. 60.

2. M. Hadidi et al. Plant by-product antioxidants: Control of protein-lipid oxidation in meat and meat products / Milad Hadidi, Jose C. Orellana-Palacios, Fatemeh Aghababaei, Diego J. Gonzalez-Serrano, Andres Moreno, Jose M. Lorenzo // *LWT, Food Science and Technology*, 1 (11) (2022) P. 169.

3. Pateiro et al. Plant extracts obtained with green solvents as natural antioxidants in fresh meat products / M. Pateiro, J.A. Gómez-Salazar, M. Jaime-Patlán, M.E. Sosa Morales, J.M. Lorenzo // *Antioxidants*, 10 (2) (2021), P. 181.

## **ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЛИСТЬЕВ ОБЛЕПИХИ В ПРОИЗВОДСТВЕ БЛЮД**

**Ахраменко А.Н., Герасимов П.Ю.**

**Научные руководители - Василенко З.В., д.т.н., профессор,  
Фёдорова И.П., ст. преподаватель, Могилевчик Н.А., ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Целью данной работы являлась разработка научно-обоснованной технологии блюд с использованием листьев облепихи для обогащения их питательными веществами. Согласно литературным данным в состав листьев облепихи входят следующие витамины: *A, E, C*, группы *B*, а также макроэлементы и микроэлементы: бор, железо, медь, цинк, кальций, калий, марганец и другие. Кроме витаминов и минералов, облепиховые листья богаты: танином; пектином; танидами; серотонином (гипофеином); тритерпеновыми кислотами; кумаринами; флавоноидами: фитонцидами. Содержащаяся олеиновая кислота служит источником энергии для организма человека. А урсоловая кислота стимулирует мышечный рост, а при онкологических заболеваниях тормозит распространение раковых клеток.

Исследовали возможность использования отваров из листьев облепихи при приготовлении смузи. Технология приготовления отвара: листья облепихи перебирают, моют, заливают кипятком, нагревают под крышкой на водяной бане в течение 15 минут. Нагрев прекращают, смесь настаивают 30 минут и процеживают. Были приготовлены опытные образцы смузи с разным процентным соотношением этого отвара и смородины (1:3, 1:1, 3:1) и исследованы их органолептические показатели качества. Технология приготовления: в чашу блендера кладут черную смородину, бананы, мед натуральный, отвар из листьев облепихи. Всю массу взбивают блендером и сразу отпускают. Проанализировав органолептические показатели качества, выбрано блюдо с оптимальной рецептурой (образец номер 2).

Кроме того, исследовали возможность использования отваров из листьев облепихи при приготовлении сладкого соуса клюквенного. Были исследованы опытные образцы соусов с разным процентным соотношением отвара и сока клюквы (1:1, 1:2, 2:1). Технология приготовления: из клюквы отжимают сок, мезгу заливают горячей водой, кипятят 5-8 мин, процеживают. В отвар добавляют сахар и нагревают до кипения. Одновременно разводят крахмал холодной кипяченой водой. В горячий ягодный сироп сразу вливают процеженный крахмал и, помешивая, быстро доводят до кипения, после этого в него вливают сок и отвар из листьев облепихи. Проанализировав органолептические показатели качества, выбрано блюдо с оптимальной рецептурой (образец номер 1).

Далее произведены расчеты пищевой ценности и интегрального сора смузи и соуса. Считаем, что разработанные блюда могут быть рекомендованы для использования в рационах, направленных для поддержания иммунитета. Технологии приготовления блюд отработаны в лабораторных условиях БГУТ.

### **Список использованных источников**

1. Лечебные свойства листьев облепихи и противопоказания. [Электронный ресурс] - 12 ноября 2023. – Режим доступа: <https://poleznii-site.ru/lekarstvennye-rasteniya/lechebnye-svoystva-listev-oblepihi-i-protivopokazaniya.html>.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ БОЛЕЕ ПОЛНОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПЕКТИНА ИЗ ГРАНУЛИРОВАННЫХ ВЫЖИМОК ЯБЛОК

**Борбосова Е.С., Войтович В.С.**

**Научные руководители – Василенко З.В., д.т.н., профессор,  
Никулин В.И., к.т.н., доцент, Лазовикова Л.В., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь**

Подготовка выжимок яблок к гидролизу протопектина – очень важный этап в технологии производства пектина. От правильно проведенных подготовительных операций зависит выход и качество получаемого пектина. В литературных источниках имеется информация о различных способах подготовки выжимок яблок к гидролизу протопектина. Некоторые авторы предлагают проводить обработку сырья паром для увеличения проницаемости клеточных стенок растительной ткани и интенсификации отделения балластных веществ. Однако информации о пропаривании выжимок яблок перед проведением гидролиза протопектина мало, а в отношении пропаривания сушеных гранулированных выжимок яблок информация отсутствует вообще. Поэтому считали целесообразным исследовать возможность более полного извлечения пектина за счет пропаривания выжимок яблок перед проведением гидролиза протопектина.

Сушеные выжимки яблок подвергали пропариванию в течение 5, 10, 15, 20 и 25 мин. Далее проводили гидролиз содержащегося в них протопектина в соответствии с традиционной технологией. Полученные данные сравнивали с контрольным образцом пектина, полученного без предварительного пропаривания выжимок яблок.

Таблица 1 – Влияние продолжительности пропаривания выжимок на выход пектина

№ образца	Продолжительность пропаривания, мин	Выход пектина, %
1	-	7,17
2	5	7,14
3	10	7,70
4	15	7,96
5	20	8,34
6	25	8,68

Анализируя данные, представленные в таблице 1, следует отметить, что пропаривание выжимок яблок приводит к увеличению выхода пектина с 7,17 (без пропаривания) до 8,68 % (пропаривание в течение 25 минут). Полученные данные свидетельствуют о более полном извлечении пектина за счет предварительного пропаривания выжимок яблок. Однако длительное воздействие пара на выжимки яблок может отрицательно сказаться на молекулярной массе пектина. В связи с этим необходимо проведение дополнительных исследований.

### Список использованных источников

1 Пектин: основные свойства, производство и применение [Текст] : монография / Л. В. Донченко, Г.Г. Фирсов. - М.: ДеЛи, 2007. - 275 с.

## ЗАВИСИМОСТЬ МОЛЕКУЛЯРНОЙ МАССЫ ПЕКТИНА ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПРОПАРИВАНИЯ ГРАНУЛИРОВАННЫХ ВЫЖИМОК ЯБЛОК

**Борбосова Е.С., Войтович В.С.**

**Научные руководители – Василенко З.В., д.т.н., профессор,**

**Никулин В.И., к.т.н., доцент, Лазовикова Л.В., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь**

Молекулярная масса – один из основных показателей качества получаемого пектина. После проведения исследований о возможности полного извлечений пектина из выжимок с использованием пропаривания выжимок яблок считали целесообразным определить молекулярную массу пектина, полученного из выжимок яблок, пропаренных в течение 5, 10, 15, 20 и 25 минут. Полученные данные сравнивали с контрольным образцом пектина, полученного без предварительного пропаривания выжимок яблок. Результаты исследований представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Влияние продолжительности пропаривания выжимок яблок на молекулярную массу пектина**

№ образца	Продолжительность пропаривания, мин	Молекулярная масса пектина, Да
1	-	43 039
2	5	43 694
3	10	43 961
4	15	43 817
5	20	37 539
6	25	31 167

На основании ранее проведенных исследований были получены данные, свидетельствующие о положительном влиянии пропаривания на возможность более полного извлечения пектина. Однако из данных, представленных в таблице 1, следует, что при пропаривании выжимок с 5 до 25 мин заметно снижается молекулярная масса пектина с 43 694 до 31 167 Да. Максимальная молекулярная масса пектина наблюдается при пропаривании выжимок яблок в течение 10 мин. Пропаривание выжимок яблок в течение 10 – 15 мин приводит к увеличению выхода пектина на 7 % – 10 % по сравнению с проведением гидролиза протопектина без предварительного пропаривания, при этом молекулярная масса пектина имеет максимальное значение.

### **Список использованных источников**

1 Пектин: основные свойства, производство и применение [Текст] : монография / Л. В. Донченко, Г.Г. Фирсов. - М. : ДеЛи, 2007. - 275 с.

2 Арасимович, В. В. Методы анализа пектиновых веществ, гемицеллюлоз и пектолитических ферментов в плодах / В. В. Арасимович, С. В. Балтага, Н. П. Понамарева. – Кишинев: РИО АН МССР, 1970. – 84 с.

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКОВ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**Герасимов П.Ю., Ахраменко А.Н.**

**Научные руководители – Василенко З. В., д.т.н., профессор,  
Могилевчик Н.А. – ст. преподаватель, Фёдорова И.П. – ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилёв, Республика Беларусь**

Сегодня как никогда в пищевой промышленности и общественном питании стоит проблема создания продуктов, обладающих лечебно-профилактическим эффектом. В настоящее время среди существующих групп функциональных продуктов питания наиболее стремительный рост на рынке демонстрируют функциональные напитки [1].

Для разработки рецептуры профилактического напитка необходимо было подобрать оптимальное соотношение компонентов. Для рецептуры №1 были выбраны следующие компоненты: обезжиренное молоко, йогурт, пюре из выжимок ягод клюквы, овсяные хлопья, а для рецептуры № 2 – бананы, кефир, молоко растительное, пюре из выжимок ягод черной смородины, мед, корица.

Органолептические свойства напитков: вкус, запах, цвет, консистенцию – устанавливали на рабочих дегустациях. Решающее значение в органолептической оценке качества напитка принадлежало вкусу и консистенции.

Наибольшее количество баллов по данным параметрам получил напиток с 40% содержанием пюре из выжимок ягод клюквы, приготовленный по рецептуре №1. При последующем внесении пюре из выжимок ягод клюквы в количестве более 40% отмечались видимые вкрапления частиц пюре и кисловатый вкус.

Наибольшее количество баллов по данным параметрам получил напиток с 50% содержанием пюре из выжимок ягод черной смородины, приготовленный по рецептуре №2. Решающим при разработке напитка по рецептуре №2 было соотношение: банановое пюре: пюре из выжимок ягод черной смородины: кефир. При увеличении количества бананового пюре в рецептуре, консистенция становилась излишне густой, а напиток приобретал синеватый оттенок, т.к. для пюре из выжимок ягод черной смородины важно значение pH. Сдвиг pH в более кислую сторону за счет увеличения количества кефира в рецептуре привел к свертыванию молока, поэтому было принято решение заменить его растительным. После доработки этот образец имел кисловато-сладкий, ярко выраженный, свойственный дополнительному сырью вкус.

Разработанные напитки получились освежающими, прохладными за счет добавления пюре из выжимок ягод, разработанного авторами по особой технологии, которая сохраняет максимум витаминов, придает необычную текстуру. Подобный состав становится источником витаминов и минеральных веществ — тогда как фрукты помогают создать приятный вкус.

### **Список использованных источников**

1 Здоровый образ жизни [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://meds.ru/article/zdorovyj-obraz-zhizni/zdorovyj-obraz-zhizni-7-poleznyh-i-vkusnyh-napitkov> (дата доступа: 26.02.2024).

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРОВЕДНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КСАНТАНОВОЙ КАМЕДИ И КАМЕДИ РОЖКОВОГО ДЕРЕВА**

**Жилина Т.Р., Оганнисян С.А., Гриб Е.В.**

**Научный руководитель – Мацикова О.В., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

В классической кулинарии для создания требуемой консистенции соусов используют традиционные продукты (яйца, крахмал, мука). У традиционных загустителей, структурообразователей много недостатков, результат использования не всегда стабилен, а интенсивность вкуса, цвета снижается при введении некоторых из них в рецептуры соусов. Камеди позволяют решить гастрономические задачи и в некоторой степени упростить работу, не только совершенствуя классические рецептуры, но и позволяют разработать соусы, которые могут быть включены в рацион питания отдельных групп населения, страдающих различными видами алиментарной, пищевой непереносимости.

В качестве объектов исследования были выбраны ксантановая камедь и камедь рожкового дерева. Ксантановая камедь используется в современной кулинарии для придания кремообразной текстуры, загущения соусов, а также стабилизации пен и эмульсий, а сведения об использовании камеди рожкового дерева в современной кулинарии в доступной литературе отсутствуют.

С целью использования в приготовлении фруктово-ягодных низкокалорийных соусов была проведена с использованием стандартных методик сравнительная характеристика товароведно-технологических свойств ксантановой камеди и камеди рожкового дерева: растворимость, гелеобразующая способность, растекаемость, устойчивость к замораживанию и воздействию высоких температур, влияние рН среды, сохраняемость консистенции в процессе хранения, влияние отдельных рецептурных компонентов (соли, сахара, кислоты) на вязкость рецептурной смеси.

Исследования проводились для определения наиболее эффективного загустителя при приготовлении фруктово-ягодных низкокалорийных соусов.

В результате исследований определены оптимальные концентрации антановой камеди и камеди рожкового дерева в рецептурах фруктово-ягодных низкокалорийных соусов в зависимости от значений рН среды, наличия в рецептурах соусов соли и сахара. Определены оптимальные технологические параметры введения ксантановой камеди и камеди рожкового дерева в рецептуры фруктово-ягодных низкокалорийных соусов: кислотность и температура рецептурной смеси, а также скорость перемешивания.

В результате лабораторных исследований разработаны рецептуры фруктово-ягодных низкокалорийных соусов с ярко выраженным вкусом и цветом. Соусы могут быть использованы для подачи десертов и сладких блюд, горячих блюд и холодных закусок из мяса и птицы. Кроме того, соусы, изготовленные по разработанной технологии способны сохранять форму в неподвижном состоянии, а следовательно, могут быть использованы для декорирования тарелок при подаче кулинарной продукции. В процессе работы разработаны также технологические нормативные правовые акты, рассчитана пищевая ценность и калорийность фруктово-ягодных соусов с использованием камеди в рецептуре.



## **ОСОБЕННОСТИ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ПИЩЕВОГО РАЦИОНА ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ 2 ТИПА**

**Зайцева П.Ю.**

**Научные руководители – Василенко З.В., д.т.н., профессор,  
Редько-Бодмер В.В., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилёв, Республика Беларусь**

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) большинство случаев диабета (90%) представляют собой сахарный диабет 2 типа (СД2), которым страдают 15 миллионов человек во всем мире. К 2025 году это число может удвоиться.

Исследования с участием людей среднего возраста выявили обратную связь между статусом витамина D и риском сахарного диабета 2 типа.

Дефицит витамина D рассматривается одним из факторов, ускоряющих развитие инсулинорезистентности, которая, в свою очередь, связана с сахарным диабетом 2 типа и его осложнениями (саркопении и др.).

Исследования показывают, что вегетарианская диета с ограничением калорий, низкоуглеводная средиземноморская диеты имеют большую способность улучшать чувствительность к инсулину по сравнению с обычной диабетической диетой.

Целью наших исследований являлся поиск наиболее оптимальных источников продовольственного сырья и пищевых продуктов-источников витамина D для разработки пищевых рационов с пониженным содержанием углеводов при сахарном диабете 2 типа.

Поскольку микрокапсулированные и масляные носители витамина D<sub>3</sub> являются более биодоступными по сравнению с мицеллированным витамином D<sub>3</sub>, в качестве дополнительных источников витамина были рассмотрены следующие виды продовольственного сырья и пищевых продуктов: жир печени трески (10000 МЕ на 100 г), дикий лосось (600-1000 МЕ на 100 г), лосось, выращенный на ферме (100-250 МЕ на 100 г), сельдь (294-1676 МЕ на 100 г), сом (500 МЕ на 100 г), консервированные сардины (300-600 МЕ на 100 г), консервированная макрель (250 МЕ на 100 г), консервированный тунец (236 МЕ на 100 г), грибы, облученные УФ (446 МЕ на 100 г), грибы, не облученные УФ (10-100 МЕ на 100 г), сливочное масло (52 МЕ на 100 г), молоко (2 МЕ на 100 г), молоко, обогащенное витамином D (80-100 МЕ на стакан), сметана (50 МЕ на 100 г), яичный желток (20 МЕ в 1 шт.), сыр (44 МЕ на 100 г), говяжья печень (45-15 МЕ на 100 г). Для поддержания уровня 25(OH)D более 30 нг/мл может потребоваться потребление не менее 1500- 2000 МЕ витамина D в сутки (уровень доказательности A I).

На основании современных рекомендаций нами были разработаны сырьевые наборы для пищевых рационов при сахарном диабете 2 типа.

## **ОСОБЕННОСТИ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ПИЩЕВОГО РАЦИОНА ПРИ МЕТАБОЛИЧЕСКОМ СИНДРОМЕ**

**Зайцева П.Ю.**

**Научные руководители – Василенко З.В., д.т.н., профессор,  
Редько-Бодмер В.В., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилёв, Республика Беларусь**

Метаболический синдром представляет собой группу метаболических факторов риска, характеризующихся абдоминальным ожирением, дислипидемией, низким уровнем холестерина липопротеинов высокой плотности (ЛПВП), гипертензией и резистентностью к инсулину.

Перекрестный анализ исходных факторов образа жизни лиц с избыточной массой тела/ожирением и особенностями метаболического синдрома в возрасте 55 - 75 лет, включенных в рандомизированное исследование первичной сердечно-сосудистой профилактики, показывает подтвержденную оценку тяжести метаболического синдрома при более низком потреблении углеводов и орехов, более высоком потреблении белка, насыщенных и трансжирных кислот, холестерина, йода, натрия, продуктов из красного и переработанного мяса, других масел, отличных от оливкового масла, и спиртных алкогольных напитков

Недавние исследования демонстрируют защитный эффект растительных диет против метаболического синдрома, сердечно-сосудистых заболеваний и их индивидуальных факторов риска. Клинические исследования, оценивающие влияние диеты с низким содержанием жиров на распространенность метаболического синдрома, показывают противоречивые результаты.

Для профилактики и лечения метаболического синдрома рекомендуется увеличивать ежедневное потребление продуктов, богатых клетчаткой, имеющих низкий гликемический индекс, а также рыбы и молочных продуктов, особенно йогурта, орехов, необработанных круп, бобовых и фруктов, заменить насыщенные жирные кислоты мононенасыщенными и полиненасыщенными жирными кислотами и ограничить потребление свободных сахаров до уровня менее 10% от общего потребления энергии.

На основании современных рекомендаций нами были разработаны сырьевые наборы для пищевых рационов при метаболическом синдроме.

## **ОСОБЕННОСТИ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ПИЩЕВОГО РАЦИОНА ПРИ МУЛЬТИСИСТЕМНЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ В ОРГАНИЗМЕ**

**Зайцева П.Ю.**

**Научные руководители – Василенко З.В., д.т.н., профессор,  
Редько-Бодмер В.В., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилёв, Республика Беларусь**

Постковидный синдром характеризуется мультисистемными изменениями в организме и требует особого подхода в виде персонализированной оценки нутритивного статуса для выявления потенциального дефицита питательных и ненутриентных веществ, для улучшения физических и психических осложнений, общего состояния здоровья.

Перечень продовольственного сырья, применяемого при разработке рационов питания при постковидном синдроме, должен учитывать особенности нарушения состояния организма человека в связи с метаболическим синдромом, полинейропатией, саркопенией, депрессией и тревожностью и др. с учетом рекомендаций по содержанию триптофана, витаминов В<sub>12</sub> и В<sub>6</sub>, магния, лейцина для стабильной концентрации серотонина, всасывания его в кишечнике и транспортирования к головному мозгу и улучшения мышечной силы у ослабленных пожилых людей.

В качестве современной стратегии для достижения компенсации дефицита нутриентов при постковидном синдроме, по результатам имеющихся публикаций, обсуждается применение средиземноморской диеты, либо комбинированное сочетание кето- и средиземноморской диеты с организацией перехода с одной на другую.

Вместе с тем, ни один из проанализированных диетических профилей не позволяет полностью удовлетворить потребность организма в нутриентах за счет продуктов с максимальным их содержанием (например, средиземноморская диета по витаминам В<sub>3</sub> и В<sub>6</sub>, палео-диета по витаминам D, В<sub>12</sub>, кето-диета по В<sub>3</sub> и В<sub>12</sub> и т.п.) и требует корректировки.

В связи с этим, в своей работе мы попытались сформировать перечень продовольственного сырья и пищевых продуктов, учитывающий компенсацию дефицита нутриентов при постковидном синдроме с учетом общепринятых рекомендаций и индивидуального подхода и понимания.

В состав указанного перечня вошли продукты с максимальным содержанием витаминов группы В, С, D, магния, калия, серы, триптофана, лейцина.

## **ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ ПРИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ**

**Исаченко Д.А., Казанкова К.Ю.**

**Научные руководители - Пискун Т.И., к.т.н., профессор,**

**Василенко З.В., д.т.н., профессор**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Правильное питание является главным слагаемым здоровья. С пищей человек получает различные нутриенты, которые используются организмом для покрытия энергетических затрат, а также для регуляции обменных процессов, происходящих в организме. При употреблении пищи организм человека насыщается нутриентами, без которых невозможна оптимальная работа систем, работоспособности, здоровья и поддержки жизнедеятельности. Около 37-41% заболеваний вызываются в основном нарушением в процессе питания. Среди взрослого населения наиболее распространенными являются сердечно-сосудистые заболевания. Этому способствует несбалансированное питание, неадекватная физическая нагрузка, наличие вредных привычек.

Факторами, определяющими развития ССЗ являются избыточное потребление насыщенных жирных кислот и трансжиров, соли, злоупотребление алкоголем. Продуктами, способными воздействовать предупреждением ССЗ, являются овощи и фрукты, которые являются хорошим источником витаминов и минеральных веществ. Также они содержат минимум калорий и максимум клетчатки, пектиновых веществ. В большинстве продуктов растительного происхождения ученые находят полезные вещества, которые предотвращают кардиологические заболевания. Хорошим источником клетчатки и других полезных веществ является цельное зерно. Постное мясо, рыба, птица, нежирные молочные продукты, яйца считаются лучшим источником белка. Особенно рекомендуется употреблять рыбу, которая служит исключительным источником Омега-3 веществ, которые снижают в крови уровень триглицеридов. Источником растительных Омега-жиров являются льняные семена, грецкие орехи, соевые бобы. Хорошим источником протеинов с низким содержанием липидов и без холестерина являются бобовые. Ограничение потребления соли является важной частью здорового питания при ССЗ. Важно знать, что большинство лишней соли попадает в организм в составе консервированных продуктов, еды быстрого приготовления, п/ф. Изучение основных принципов питания при ССЗ показала, что из рациона следует исключать продукты, возбуждающие нервную систему, сократить потребление соли, животных жиров, добавить в рацион жирные Омега-3 кислоты, практиковать дробное питание и другие. В соответствии с этим нами разработаны технология и рецептура яблочно-творожного десерта с сухофруктами. Произведен расчет пищевой и энергетической ценности и интегральный скор. Результаты исследования показали, что это блюдо удовлетворяет потребность в калии на 17,1%, натрия на 0,95%, железе на 17,7%, магния на 8,6%

### **Список использованных источников**

1. Функциональные продукты питания: учебное пособие/ Р.А. Зайнуллин [и др.] - М.: КноРус. 2020.-303с.:табл.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ НА МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ КРУП

**Исаченко Д.А., Казанкова К.Ю.**

**Научные руководители - Пискун Т.И., к.т.н., профессор, Василенко З.В., д.т.н., профессор  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Практический и теоретический интерес представляет исследование минерального состава круп как основного продукта питания. Известно также, что катионы металлов играют важную роль в процессе деструкции пропектина. Исследовано содержание макро и микроэлементов в рисовой и овсяной крупах (по сравнению с рисовой крупой овсяная крупа содержит большее количество минеральных веществ). По сравнению с сырыми вареные крупы содержат меньше золы и минеральных элементов. В процессе варки изменение содержания золы составляет 10% для овсяной и 13% для рисовой крупы. Содержание отдельных макро и микроэлементов представлено в таблице 1.

Таблица 1 — Содержание макро и микроэлементов до и после тепловой обработки

Содержание элементов: мг/100г с.в.	Рисовая крупа		Овсяная крупа	
	сырая	вареная	сырая	вареная
	Макроэлементы			
Натрий	24	16	20	13
Калий	79	52	370	248
Фосфор	103	80	385	319
Кальций	23	19	100	91
Магний	32	22	115	87
	Микроэлементы			
Железо	6,2	5,7	10,5	9,2
Цинк	2,5	2,3	3,1	2,8
Медь	1,4	1,3	1,4	1,2
Марганец	0,73	0,49	1,03	0,73
Алюминий	4	3,7	2,03	1,87

Результаты исследований показали, что овсяная и рисовая крупы отличаются высоким содержанием фосфора и калия. Эти макроэлементы составляют 68,2% от суммы макроэлементов. Из микроэлементов в исследуемых крупах содержатся железо, медь, марганец и др. При варке круп больше других уменьшается содержание марганца (32%), значительно меньше железа (8-13,5%).

Также исследования показали, что изменение этих составляющих при тепловой обработке взаимосвязано и позволяет говорить о некоторых закономерностях деструкции клеточных стенок при тепловой обработке.

### Список использованных источников

1. Василенко З.В. Технология производства продукции общественного питания. Теоретические основы: учебное пособие для вузов по специальности «Производство продукции и организация общественного питания» / З.В.Василенко, О.В.Мацикова, Т.Н.Балашенко. — Минск: Вышэйшая школа, 2016. — 300 с.

## **ПИЩЕВАЯ КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИИ**

**Панасюк В.В.**

**Научные руководители – Василенко З.В., д.т.н., профессор,**

**Березнёва Т.В., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,  
г. Могилев, Беларусь**

В настоящее время многочисленные «болезни цивилизации», связанные с несбалансированным питанием, заняли лидирующие позиции по своей распространенности. Проблема полноценного питания особенно в последние годы приобретает особую остроту. Любые отклонения от сбалансированного питания, особенно, если они достаточно выражены и продолжительны во времени, вызывают болезни, в частности, алиментарную железодефицитную анемию (ЖДА) [1,2]. Анемия названа одной из ведущих проблем мирового здравоохранения.

Анемия представляет собой заболевание крови, характеризующееся уменьшением в ней общего количества гемоглобина, в состав которого входит железо. Без железа не могут постоянно работать щитовидная железа и центральная нервная система; оно способствует укреплению иммунной системы и производству энергии. Женщины в сутки должны употреблять его не менее 18 мг, мужчины – 10 мг. Недостаточное поступление железа с пищей является одной из причин возникновения ЖДА.

В пищевых продуктах железо содержится в двух формах: в виде двухвалентного железа или геможелеза в мясе и в виде трехвалентного железа в растительной пище, причем двухвалентное железо усваивается гораздо лучше трехвалентного (первое на 37,7%, а второе на 5,3%). Восстановители, такие как аскорбиновая и лимонная кислоты превращают трехвалентное железо в двухвалентное и тем самым повышают его адсорбцию. На первое место профилактики ЖДА следует поставить обеспеченность организма железом и аскорбиновой кислотой, а также исключить факторы, ведущие к их дефициту.

В связи с этим, нами проведены исследования по разработке мясопродуктов с повышенным содержанием железа в их рецептуре за счет введения в их состав натуральной растительной добавки, содержащей продукты богатые железом: паста из чечевицы и шрот облепихи в соотношении 3: 1 (разработанная на кафедре ТПОПМ ранее). При этом нами учитывалась необходимость создания таких мясных продуктов, которые одновременно бы обеспечивали высокую степень усвоения железа и обладали достаточной пищевой биологической ценностью.

В результате проведенных исследований был разработан ряд функциональных мясных продуктов с использованием натуральной железосодержащей добавки с повышенным содержанием в ее рецептуре железа, а также наличием фосфора, магния, цинка, селена и витаминов: С, Е, F, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, РР.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что разработанная на кафедре натуральная железосодержащая добавка обеспечит повышение пищевой и биологической ценности новых мясопродуктов, обогатит её железом, что позволяет рекомендовать её в профилактическом и корректирующем питании при железодефицитной анемии.

### **Список использованных источников**

1. Жаринов, А.И. Разработка пищевых продуктов для профилактики железодефицитной анемии / А.И. Жаринов, Аграновская Е.Б. [и др.] // Всё о мясе, 2006. - №3. – С. 21-25.

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЛИВЕРНОЙ КОЛБАСЫ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИИ**

**Панасюк В.В.**

**Научные руководители – Василенко З.В., д.т.н., профессор,**

**Березнёва Т.В., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,  
г. Могилев, Беларусь**

Отечественными и зарубежными учеными показана целесообразность создания комбинированных мясных продуктов, включающих в себя растительные составляющие и обладающих высокими потребительскими свойствами. При недостаточном поступлении железа в организм развивается железодефицитная анемия (ЖДА), которая возникает часто вследствие того, что в растительной пище железо находится в сложно-усвояемой форме и всасывается организмом только на 1-3%, в отличие от мяса, из которого оно усваивается на 7-10%. Однако, известно, что мясные продукты содержат небольшое количество железа. Анализ рынка функциональных и лечебно-профилактических продуктов отечественного и импортного производства, предназначенных для предотвращения развития ЖДА, показывает существенный дефицит мясopодуKтов данного типа.

В связи с выше сказанным, весьма актуальным является разработка технологии и рецептуры мясopодуKтов, обогащенных железом и другими полезными элементами.

С целью расширения ассортимента мясopодуKтов с повышенным содержанием железа в работе проведены исследования возможности использования в рецептуре и технологии ливерной колбасы натуральной растительной железосодержащей композиции, разработанной на кафедре ТПОПМ, в состав которой входят продукты богатые железом: паста из чечевицы и шрот облепихи в соотношении 3: 1. В результате проведенных исследований установлен способ их предварительной подготовки и введения в мясной фарш, определено оптимальное количество композиции в модельном фарше.

Установлено, что с повышением концентрации железосодержащей композиции до 20% в рецептуре происходит увеличение водосвязывающей способности модельных фаршей и повышается выход продукта на 8,5%.

При увеличении в составе модельного фарша растительной композиции свыше 20% происходит негативное её влияние на органолептические показатели ливерных колбас: консистенция их уплотняется, изделия приобретают выраженный привкус чечевицы. Так как при разработке мясopодуKтов органолептические показатели являются преобладающими, то оптимальным содержанием растительной композиции в составе модельного фарша для производства ливерных колбас принято 20%. При данной концентрации композиции органолептические свойства готового продукта, его физико-химические показатели соответствуют требованиям к готовым ливерным колбасам.

Таким образом, использование разработанной растительной железосодержащей композиции позволяет получить высококачественный мясopодуKт, сэкономить основное сырье, снизить его себестоимость, повысить содержание железа в продукте.

Повышенное содержание в составе ливерной колбасы железа позволяет рекомендовать её в питании специального назначения людей различного возраста, в том числе и пожилого, как в профилактических целях, так и при лечении железодефицитной анемии.

### **Список использованных источников**

1. Жаринов, А.И. Разработка пищевых продуктов для профилактики железодефицитной анемии / А.И. Жаринов, Аграновская Е.Б. [и др.] // Всё о мясе, 2006. - №3. – С. 21-25.

## **ВЛИЯНИЕ ВЕЛИЧИНЫ pH НА ЦВЕТОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МИОГЛОБИНА**

**Резниченко В.Д.,**

**Научный руководитель – Шкабров О.В., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь**

Значительную роль в формировании цвета мышечной ткани играют такие белки, как миоглобин и гемоглобин, которые являются хромопротеидами, т. е. соединениями, состоящими на 96% из белка и на 4% из красящего компонента – гема. Химические свойства и функции миоглобина в живых тканях и мясе могут быть различными. В живой мышце миоглобин связывает кислород и снабжает им митохондрии, позволяя тканям поддерживать их физиологические функции. В мясе миоглобин является основным пигментом, отвечающим за его красный цвет. В зависимости от преобладания одной из четырёх окислительно-восстановительных форм миоглобина, мясо приобретает различную окраску от тёмной красно-коричневой до алой и ярко-красной.

Благодаря современным исследованиям установлено, что на стабильность цвета и биохимию мяса влияет ряд эндогенных и экзогенных факторов. Среди эндогенных факторов, влияющих на цвет мяса, наибольшее значение оказывает величина pH. Так, послеубойное изменение величины pH способствует формированию мяса с признаками PSE, RSE, PFN, RFN, DFD, которые значительно отличаются друг от друга по цвету [1].

Таким образом, было предположено, что белок миоглобин может выступать в качестве своеобразного «индикатора», интенсивность окраски которого может зависеть от величины pH. С целью подтверждения данного предположения, были приготовлены водные растворы миоглобина, в которых изменяли величину pH и определяли цветовое различие при помощи метода оптической спектроскопии. Интервал варьирования величины pH составлял от 3 до 9 единиц.

В результате эксперимента было установлено, что при изменении величины pH водных растворов миоглобина от 5 до 7 единиц величина цветового различия  $\Delta E_{2000}$  не превышала 0,2 единиц. Цветовое различие возрастало только при установлении величины pH менее 3 и более 9 единиц, что, возможно, являлось следствием конформационных изменений белковых молекул.

Анализ полученных данных показал, что величина pH оказывает только косвенное влияние на цветность мяса, поскольку данный физико-химический показатель мяса не может выходить за указанные выше пределы. Полученные результаты подтверждают, что в формировании цвета мяса участвуют не только хромопротеиды, но и ряд других факторов, среди которых следует выделить изменение компонентного состава белков и гистоструктуры тканей в процессе холодильной обработки и хранения.

### **Список использованных источников**

1. Лосева, Н. С. Исследование цветовых характеристик мясного сырья, используемого в колбасном производстве, с целью оптимизации процесса цветообразования [Текст]: автореф. дис... канд. техн. наук. / Н.С.Лосева. - Москва: ВНИИМП, 1993. -22 с.



## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СПЕКТРОСКОПИИ В ИЗУЧЕНИИ АВТОЛИТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Резниченко В.Д.<sup>1</sup>, Спирина М.Е.<sup>2</sup>, Купаева Н.В.<sup>2</sup>,  
Научные руководители – Шкабров О.В.<sup>1</sup>, к.т.н., доцент,  
Федулова Л.В.<sup>2</sup>, д.т.н., профессор РАН, Котенкова Е.А.<sup>2</sup>, к.т.н.

<sup>1</sup>Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь

<sup>2</sup>ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Москва, Россия

Качество мяса тесно связано с микробиальными и автолитическими процессами, протекающими в нём после убоя. Современный уровень развития барьерных технологий в Республике Беларусь позволяет значительно продлить сроки хранения мяса за счет подавления деятельности микроорганизмов. Поэтому ключевым звеном производства качественной и безопасной мясной продукции следует выделить глубокое понимание автолитических процессов и грамотное управление ими посредством применения различных технологий.

Поскольку автолитические изменения мяса влекут за собой необратимые физико-химические, биохимические и микроструктурные превращения, характеризующиеся расщеплением высокомолекулярных соединений и образованием новых конечных и промежуточных продуктов распада, они оказывают значительное влияние на оптические свойства экстрактов мясного сырья. Учитывая этот факт, можно предположить, что изменения оптических свойств растворимых белков и других соединений мяса или их производных позволят определять глубину послеубойных изменений в мясе в течение всего срока хранения. Таким образом, правильное визуальное и инструментальное исследование оптических свойств и цвета экстрактов мяса может быть информативным и полезными для мясоперерабатывающей отрасли.

Предлагаемый нами метод оптической спектроскопии водо-солевых экстрактов мышечной ткани свинины позволяет провести анализ автолитических процессов, происходящих в мясе, по цветометрическим характеристикам и коэффициентам экстинкции отдельных полос поглощения в полученных экстрактах. Способ основан на определении оптических характеристик КСI-экстрактов мясного сырья на фоне характерных изменений компонентного состава белков и гистоструктуры тканей.

В результате исследований показано, что в зависимости от стадии автолиза происходят характерные изменения спектров поглощения и цветности водо-солевых экстрактов мяса. Коэффициенты экстинкции и относительная площадь пиков при  $\lambda_{415}$ ,  $\lambda_{525}$ ,  $\lambda_{542}$ ,  $\lambda_{555}$ , и  $\lambda_{582}$  достоверно коррелируют ( $R > 0,8$ ) с гистоструктурными изменениями и относительным содержанием таких белков, как тропонины, цитохромы, эндоферменты и миоглобин.

Доказано, что оптическая спектроскопия позволяет судить о глубине деструктивных химических процессов на уровне всех компонентов мышечной ткани. Данные, полученные при обработке спектров поглощения водо-солевых экстрактов из мышечной ткани, свидетельствуют о перспективности использования данного метода в комплексном изучении свойств мясного сырья.

## **ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ БЕЛКОВ КАК ИНСТРУМЕНТ АНАЛИЗА ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВОДО-СОЛЕВЫХ ЭКСТРАКТОВ МЯСА**

**Резниченко В.Д.<sup>1</sup>, Спирина М.Е.<sup>2</sup>, Купаева Н.В.<sup>2</sup>,  
Научные руководители – Шкабров О.В.<sup>1</sup>, к.т.н., доцент,  
Федулова Л.В.<sup>2</sup>, д.т.н., профессор РАН, Котенкова Е.А.<sup>2</sup>, к.т.н.**

**<sup>1</sup>Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь**

**<sup>2</sup>ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН  
г. Москва, Россия**

Благодаря высокой чувствительности и разрешающей способности методов оптической спектроскопии при изучении мяса можно получать фактическую информацию об изменении спектральных характеристик его основных компонентов, а следовательно, и о состоянии тканей в целом. Оптическая спектроскопия позволяет судить не только о цвете, но и о глубине автолитических процессов, происходящих в мясе при его хранении.

За последние пять лет было проведено значительное количество исследований оптических свойств растворимых белков и других соединений мяса, но несколько фундаментальных концепций до сих пор остаются без ответа. В частности, недостаточное внимание уделено роли автолитических изменений в формировании оптических свойств растворимых белков и других соединений мяса при хранении. Дополнительное изучение фундаментальных взаимосвязей между фракционным составом белков и оптическими свойствами водо-солевых экстрактов мяса позволит совершенствовать методологию спектрофотометрического анализа для изучения мясного сырья и может помочь решить многочисленные практические проблемы стабилизации его цвета.

Использование электрофоретического метода по Леммли в 12,5% ПААГ, наряду со спектрофотометрическим анализом, позволяет комплексно оценить количественное и качественное распределение структурных и тканеспецифичных белковых молекул; оценить влияние различных процессов, например автолитических; прогнозировать функционально-технологические свойства; выявить влияние технологической обработки на сохранность и свойства белков и т.д.

В ходе проведенных исследований фракционного состава белков свинины и её оптических свойств было установлено, что динамика изменения спектральных характеристик водо-солевых экстрактов мяса на 1, 3 и 5 сутки хранения имела сильную корреляцию с изменениями относительного содержания фракций белков с молекулярной массой в области 205-213 кДа, 82-85 кДа, 56-58 кДа, 40-42 кДа и ниже 27 кДа, что могло свидетельствовать об участии в цветовых переходах фракций эндоферментов, цитохромов, миоглобина и тропонина. Изменение относительного содержания указанных фракций белков приводило к значительному изменению светлоты ( $L^*$ ) и желтизны ( $a^*$ ). Данная зависимость свидетельствовала о влиянии на оптические свойства экстрактов мяса целого ряда белков, помимо миоглобина.

Таким образом, применение электрофоретических методов анализа белковых систем является неотъемлемой частью в комплексном изучении автолитических процессов и механизмов, влияющих на оптические свойства растворимых белков и других соединений.

## ХАРАКТЕРИСТИКА АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА БЕЛКОВ ВАРеноЙ КОЛБАСЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МУКИ ИЗ ЖМЫХА ЛЬНЯНОГО

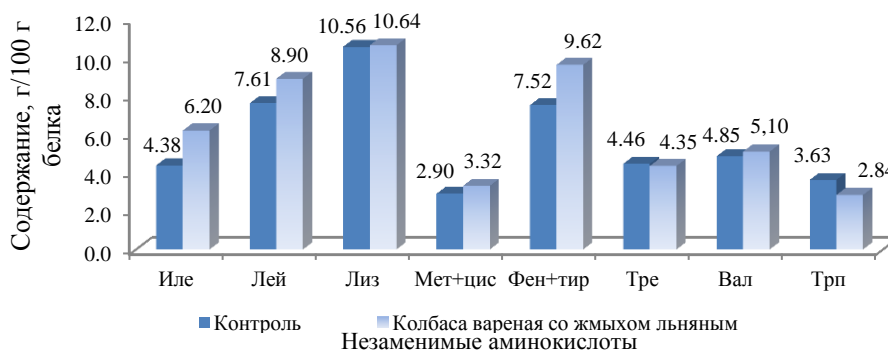
Яловецкая А.В., Крисанова В.Ю.

Научные руководители – Василенко З.В., д.т.н., профессор,

Кучерова Е.Н., к.т.н., доцент

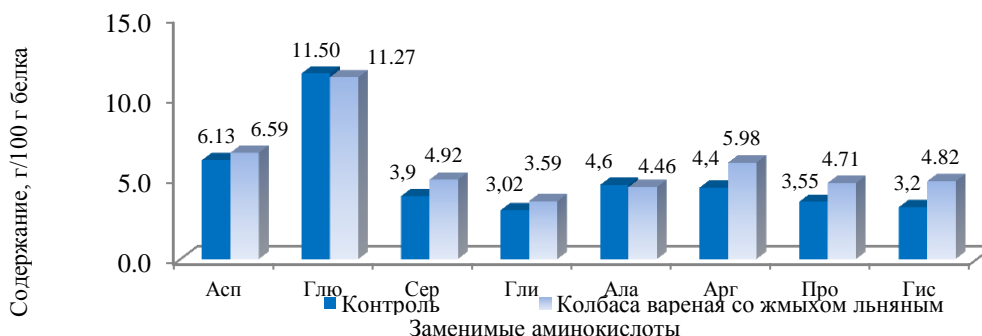
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,  
г. Могилев, Беларусь

Для оценки влияния муки из жмыха льняного на биологическую ценность белков вареной колбасы из мяса птицы исследовали аминокислотный состав белков разработанных вареных колбасных изделий из мяса птицы с использованием муки из жмыха льняного в сравнении с контрольным образцом (без применения муки из жмыха льняного). Результаты исследований представлены на рисунках 1 и 2.



**Рисунок 1 – Содержание незаменимых аминокислот в белках вареных колбас из мяса птицы, г/100 г белка**

Из представленных на рисунке 1 данных следует, что по суммарному содержанию незаменимых аминокислот белки разработанной вареной колбасы превосходят белки контрольного образца. Белки разработанных колбас и контрольного образца по содержанию лизина, треонина, валина и метионина+цистеина практически имеют одинаковое значение. Белки разработанных колбас превосходят контрольный образец по содержанию таких незаменимых аминокислот как изолейцин, лейцин, фенилаланин+тирозин.



**Рисунок 2 – Содержание заменимых аминокислот в белках вареных колбас из мяса птицы, г/100 г белка**

Исходя из данных, представленных на рисунке 2, видно, что белки разработанных колбас превосходят контрольный образец по содержанию многих заменимых аминокислот: аспарагиновой кислоты, серину, глицину, аргинину, пролину, гистидину. По содержанию глютаминовой кислоты и аланину белки контрольного образца незначительно превосходят белки разработанной вареной колбасы.

## ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЖИРНО КИСЛОТНОГО СОСТАВА РАПСОВОГО ЖМЫХА, ПРОИЗВЕДЕННОГО В УЗБЕКИСТАНЕ

**Муродов М., Нишонов У., Муминов У., Назарова К.**  
**Научный руководитель - Атаханов.Ш.Н., д.т.н., профессор**  
**Наманганский государственный университет**  
**г. Наманган, Узбекистан**

В настоящее время в нашей Республике изучается возможность выращивания новых видов масличных культур. Одним из перспективных культур является рапс. Проведенные предварительные исследования показывают, что рапс богат не только маслом, но и содержит значительное количество белка. К этому выводу мы пришли, изучая содержание белка и аминокислотный состав белков рапсового жмыха.

Следующим этапом наших исследований было изучение жирно кислотного состава рапсового жмыха (таблица 1).

Таблица 1. - Содержание жирных кислот в жире жмыха рапса

Жирные кислоты	Содержание жирной кислоты в жмыхе рапса, % от суммы кислот
Миристиновая С 14:0	0,15
Пальмитиновая С 16:0	4,28
Пальмитолеиновая С 16:1	0,22
Гептадекановая С 17:0	0,17
Стеариновая С 18:0	1,73
Олеиновая С 18:1	62,90
Линолевая С 19:2	19,6
Арахидиновая С 20:0	0,54
Линоленовая С 18:3	8,3
Эйкозодиеновая С 20:2	1,38
Бегеновая С 22:0	0,25
Эруковая С 22:1	0,1
Лигноцерин С 24:0	0,09
Нервоновая С 24:1	0,08
Другие	0,21
Сумма	100

Как показывают данные таблицы 1, масло рапсового жмыха богато жирными кислотами. Обращает на себя внимание, большое содержание олеиновой кислоты, которая составляет 62,9 % от суммы кислот. Данная кислота не синтезируется в организме и должна поступать только с пищей.

### Список использованных литератур:

1. Рапсни ёғи олинган сикмасининг органолептик ва физик-кимёвий кўрсаткичларини тадқиқ этиш. Муродов.М., Атаханов.Ш., Василенко.З.В., Трофименко.Т. JOURNAL OF FOOD SCIENCE VOLUME 5 September.2023.ISSN 2181-C-40-44.

## ИЗУЧЕНИЕ ВИТАМИННОГО СОСТАВА ЖМЫХА РАПСА, ПРОИЗВЕДЕННОГО В УЗБЕКИСТАНЕ

**Рахимова Г.Л., Сатимов А., Сагдуллаев Б., Акрамбоев Р., Тураева З.**  
**Научный руководитель - Мамаджонов Л, к.б.н., доцент**  
**Наманганский государственный университет**  
**г. Наманган, Узбекистан**

Учеными Наманганского государственного университета проводились исследования по изучению физико-химического состава жмыха рапса, произведенного в Узбекистане.

Массовая доля жира в жмыхе рапса составляла в среднем 34 %, также в составе жмыха рапса содержатся жирорастворимые витамины, что приведено в таблице 1. Изучение жирорастворимых витаминов жмыха рапса проводилось по ГОСТ 33504-2015

Таблица 1 - Содержание витаминов в рапсовом жмыхе

Название витамина	Среднее содержание в рапсовом жмыхе	Суточная доза витамина
Витамин В1, тиамин	0,11 мг	1,1-2,4 мг
Витамин В2, рибофлавин	0,25 мг	1,2-3 мг
Витамин Е, алфатокоферол	4,9 мг	30-40 мг
Витамин РР	10.5 мг	25-40 мг

Как видно из таблицы, содержащиеся в жмыхе рапса жирорастворимые и водорастворимые витамины при добавлении жмыха в продукты питания будут способствовать обогащению продуктов и покрывать значительную часть потребностей в витаминах от суточной нормы человеческого организма. Особенно, содержание жирорастворимых витаминов (витамин Е и РР) в ощутимых количествах, что означает, что жмых рапса как пищевой добавок, приносит к пище лечебно-профилактические свойства. Так, блюда, добавленные жмых рапса благодаря содержанию альфа токоферола повышают либидо человеческого организма, а наличие витамина РР защищает организм от пеллагры и кожных заболеваний. Также, наличие водорастворимых витаминов тиамин и рибофлавин защищает организм от сердечных и сосудистых заболеваний

Ранее мы исследовали аминокислот белков жмыха рапса, и оно показало, что жмых рапса богат незаменимыми аминокислотами и его добавление в национальные блюда способствует повышению пищевой и биологической ценности.

Таким образом, добавление рапсового жмыха в национальные блюда в качестве пищевой добавки повышает их энергетическую и биологическую ценность.

### Список использованных литератур:

1. Исследование незаменимых аминокислот, содержащихся во вторичном сырьё, после получения рапсового масла. Scientific Bulletin NamSU.2024.№1 С. 2-6.

## **МЕСТНЫЕ ФИТОДОБАВКИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ**

**Атоева Г., Тугалова С., Кузиева М.**

**Научный руководитель - Рахмонов К.С., к.т.н., доцент  
Бухарский инженерно-технологический институт  
г. Бухара , Узбекистан**

Пищевая добавка – это природное или синтетическое вещество, добавляемое в продукты питания в технологических целях. Пищевые добавки используются, например, для того, чтобы продукты лучше хранились (консерванты), для получения нужной консистенции (стабилизаторы, загустители, эмульгаторы), для придания привлекательной окраски (пищевые красители) и т.д. Применение пищевых добавок должно быть оправдано. Это значит, что использовать пищевые добавки можно лишь в случае, если другими технологическими приемами невозможно улучшить свойства продуктов или сохранить их питательную ценность.

Пищевые добавки в зависимости от их происхождения можно разделить на три группы: - вещества, выделенные из продуктов питания, например, получаемые из морских водорослей агар-агар (Е 406) и каррагинан (Е 407), и получаемый из фруктов пектин (Е 440); - вещества, содержащиеся в натуральных продуктах или полученные синтетическим путем идентичные натуральным, например, антиокислитель (антиоксидант) аскорбиновая кислота (Е 300) или консерванты сорбиновая (Е 200) и бензойная кислота (Е 210); - химически синтезированные вещества, не имеющие природных аналогов, например, пищевые азокрасители или антиокислитель бутилгидроксианизол (Е 320). В жиросодержащих продуктах используют антиокислители, предохраняющие от прогоркания жиров, изменения цвета и вкуса, снижения питательной ценности. Одним из наиболее распространенных антиокислителей является аскорбиновая кислота Е 300 (витамин С). В мясо и мясные продукты часто добавляют консерванты – нитриты (Е 249 и Е 250) и нитраты (Е 251 и Е 252), которые подавляют жизнедеятельность бактерий, в том числе возбудителя ботулизма, и придают мясу и мясным продуктам розовый цвет. В различные напитки часто добавляют такие консерванты, как сорбиновая кислота и сорбаты (Е 200, Е 202-203), а также бензойную кислоту и бензоаты (Е 210-213). Сорбиновая и бензойная кислота содержатся в натуральном виде в некоторых ягодах. Пищевые красители чаще всего используются в кондитерских изделиях, сладостях, газированных напитках, а также в йогуртах и мороженом. У некоторых людей синтетические, в том числе пищевые азокрасители могут вызывать аллергические реакции. Если изделие имеет ярко выраженный цвет, то, скорее всего, в нем использован пищевой.

Принадлежность к основной группе не исключает другие функции пищевой добавки. Классификация пищевых добавок, наиболее часто используемых в продуктах питания: красители (Е 100 – Е 199); консерванты (Е 200 – Е 299); антиокислители (Е 300 – Е 399); эмульгаторы, стабилизаторы (Е 400 – Е 499). Кроме того, используются дополнительные группы пищевых добавок, такие как регуляторы кислотности, улучшители муки, противопенные вещества, усилители вкуса и аромата, глазирователи, подсластители, загустители, желирующие вещества, вещества против слеживания (Е 500). Прежде чем разрешить какую-нибудь пищевую добавку к использованию, Европейский департамент безопасности пищевых продуктов тщательно проверяет, не представляет ли она опасности для здоровья человека. Департамент проверяет токсичность, канцерогенность, мутагенность и другие показатели пищевых добавок. Для пищевых добавок установлены максимально предельные нормы использования в группах товаров. При установлении максимальных норм исходят из рекомендованных Комитетом экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам дневных доз (ADI), данных исследований привычек питания людей и потребностей в применении пищевой добавки в конкретных продуктах питания.

**ФИЗИКО–ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БЕЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТА  
НАТУРАЛЬНОГО КАЗЕИНА (КНК) И КОНЦЕНТРАТА  
СТРУКТУРИРУЮЩЕГО ПИЩЕВОГО (КСП) ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ  
МАЙОНЕЗА**

**Исаева У.**

**Научный руководитель - Бозоров Д.Х., доцент  
Бухарский инженерно-технологический институт  
г. Бухара, Республика Узбекистан**

При изучении поведения молочных белков в модельных системах необходимо, чтобы условия исследования отвечали реальным условиям переработки моделируемых систем в пищевых изделиях. Так как в наших исследованиях предполагается использование молочных белков при производстве эмульсионных продуктов, имеющих, в основном, кислую среду, то именно в этом диапазоне изучена растворимость молочных белков. Зависимость вязкости СОМ и КСП от рН характеризуется максимумом в области рН=10 и рН=8 соответственно, а зависимость вязкости КНК от рН возрастает более чем в 10 раз в области рН=9. При снижении рН до 5 и ниже КНК выпадает в осадок, и это для КНК соответствует области рН=4–5. В этой области рН измерения вязкости растворов КНК оказались невозможными из-за выпадения осадка. Правее области вязкость растворов закономерно возрастает, что связано с ионизацией отрицательно заряженных карбоксильных групп казеина. Снижение вязкости правее рН=9 объясняется, по-видимому, специфической адсорбцией  $\text{Na}^+$  на отрицательно ионизированных группах  $\text{COO}^-$ , что приводит к уменьшению эффективного заряда этих групп, и, как следствие, к уменьшению размера макроиона и уменьшению вязкости их растворов.

Очевидно, что лучший эффект консервирования концентрата может быть достигнут при максимально больших дозах внесения поваренной соли. Однако, количество соли ограничивается эффектом высаливания белка, который начинает проявляться при концентрации хлористого натрия 2,0 моль/л. Поэтому концентрация соли в жидком КНК должна быть ниже этой величины.

Критическая концентрация мицеллообразования в водных растворах жидкого КНК, определенная по изотерме поверхностного натяжения и кондуктометрически, составляет величину около 0,06%.

Изменения ККМ в растворах КНК при нагреве аналогично характеру поведения растворов ионогенных поверхностно–активных веществ. Растворимость белков жидкого КНК при концентрации несколько выше ККМ минимальна при величине рН 5,0 и имеет локальный максимум при рН 6,0–6,2 (в диапазоне рН 5,0–7,0).

Хлористый натрий в концентрации до 1,5–2,0 моль/л увеличивает растворимость белков КНК, а при более высоких концентрациях снижает ее вследствие высаливания с максимальным эффектом для величин рН, близких к изоэлектрической точке казеина.

При использовании поваренной соли для консервирования жидкого КНК ее концентрация в продукте должна быть не выше 2,0 моль/л.

Целесообразно использование жидкого соленого КНК для увеличения доли растворимых белков в эмульсионных продуктах.

## ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Мирханова С.

Научный руководитель - Камалова М.Б.

Бухарский инженерно-технологический институт  
г. Бухара, Республика Узбекистан

В плане реализации здорового питания, имеющей общенациональное значение, одним из основных путей производства пищевых продуктов является создание технологий изготовления качественно новой продукции с направленно измененным химическим составом. Это изделия массового потребления для людей различных возрастов, а также для лечебно-профилактического питания. У большинства людей, выявлены нарушения в питании из-за уменьшения потребления пищевых продуктов - источников энергии и полноценного белка, витаминов, макро- и микроэлементов. Многие страдают избыточным весом, что является следствием нарушения обмена веществ. Данные гигиенического мониторинга, проводимого на территории Средней Азии, свидетельствуют о высоком загрязнении токсичными веществами почвы, дисбалансе микроэлементного состава воды, снижении уровня биогенных и повышении - токсичных элементов в пищевых продуктах. Кроме того, в последние годы резко изменилась структура питания людей, уменьшилось потребление белка, витаминов, что ведет к стойкому ухудшению их здоровья. Приоритетное направление создания технологии производства продуктов функционального назначения - использование пищевых компонентов и биологически активных добавок [1,2], не только способствующих повышению пищевой ценности продукции, но и позволяющих придать ей заданные лечебно-профилактические свойства. Сегодня эффективно используют добавки семи основных групп: пищевые волокна; витамины С, D, группы В; минеральные вещества; липиды, содержащие полиненасыщенные жирные кислоты; антиоксиданты; олигосахариды; молочнокислые бактерии. В области производства мучных кондитерских изделий стандартами предусмотрено применение разных способов повышения качества продукции. Иногда этого можно добиться технологическими приемами (смешивание сырья, изменение рецептуры и режимов процессов). Однако в большинстве случаев в этих целях используют пищевые и биологически активные добавки. Пищевой добавкой и улучшителем мучных кондитерских изделий служит растительное сырье: натуральное, в виде порошков, эмульсий, вытяжек, экстрактов, продуктов переработки пшеницы и других злаковых культур, бобовых, семян масличных культур, плодов и ягод, овощей, трав, морских водорослей. В последние годы в ряде стран применяют смеси (композиции) муки пшеничной или ржаной и помольных продуктов из зерна крупяных, бобовых, масличных и других культур, а также витамины, микроэлементы, пищевые волокна и др. При изучении влияния растительных добавок на качество и пищевую ценность мучных кондитерских изделий из заварного теста использовали в качестве улучшителя муку белого ячменного солода. Среди прочих компонентов данного действия последняя занимает особое место. Она имеет преимущества перед другими пищевыми добавками, так как умеренно воздействует как на белковый, так и на углеводный комплекс заварного полуфабриката (комплексный улучшитель), одновременно обогащая изделия волокнами, витаминами группы В, РР и минеральными веществами. Поэтому ее можно рекомендовать для производства изделий из заварного теста на предприятиях общественного питания, а также пищевой промышленности с целью расширения ассортимента мучных кондитерских изделий лечебно-профилактического назначения.

### Список использованных источников:

1. Ильясов С.Г., Камалова М.Б., Васин М.И. Выпечка узбекских лепешек с белковыми улучшителями «Хлебопекарная и кондитерская промышленность» № 5, 1987.- С 24-26.
2. Камалова М.Б., Ильясов С.Г., Мохначева А.И. Влияние различных заварок на качество узбекских лепешек «Хлебопекарная и кондитерская промышленность», № 3, 1987, -С. 27-29.



## РЕЦЕПТУРА НОВОГО ВИДА МАЙОНЕЗА

**Махмудов К.Ю.**  
**Научный руководитель - Мажидов К.Х.**  
**Бухарский инженерно-технологический институт**  
**г. Бухара, Республика Узбекистан**

Усовершенствованные стадии технологии производства майонезов эффективно применяются в производственной практике. Необходимо отметить, что основные стадии приготовления майонезов состоят из подготовки пищевых добавок и вкусовых веществ, сбалансирования их количественного содержания, смешения, гомогенизации и получения однородных эмульсий. С нашим участием на ташкентском комбинате был осуществлен серийный выпуск нового вида майонеза "Классический".

Особенностью нового вида майонеза являются рецептурные компоненты, их количественное содержание и соотношение.

Таблица 1 - Компонентный состав нового вида майонеза "Классический"

Ингредиенты	Состав, %		
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Масло растительное	54,0	54,0	54,0
Система комбинированная	1,4-2,5	-	-
Компаунд (камель, гуар.)	-	1,3-2,5	-
Модифицированный крахмал	-	0,0-2,0	0,1-0,4
Стабилизатор	-	-	0,01-0,03
Эмульгаторы Е 475	-	-	1,0-3,0
Сахар-песок	1,5-2,2	1,5-2,2	1,5-2,2
Соль поваренная	1,0-1,5	1,0-1,5	1,0-1,5
Сода пищевая	0,0-0,05	0,0-0,05	0,0-0,05
Ароматизатор «Горчицы»	0,02-0,08	0,02-0,08	0,02-0,08
Ароматизатор «Яйцо»	0,0-0,06	0,0-0,06	0,0-0,06
Вкусо-ароматическая добавка	0,0-0,05	0,0-0,5	0,0-0,5
Усилитель вкуса	0,0-0,02	0,0-0,2	0,0-0,2
Уксусная кислота (80 %)	0,0-0,4	0,1-0,4	0,1-0,4
Краситель	0,0-0,2	0,0-0,2	0,0-0,2
Антиокислитель	0,06-0,10	0,06-0,10	0,06-0,10
Вода	45,92-41,95	46,2-39,95	46,21-41,02
Итого:	100,0	100,0	100,0

Как видно из данных таблицы в рецептуре нового вида майонеза используется относительно низкое количество растительного масла. Особое внимание уделено применению комбинированных систем, ароматизаторов и антиокислителей.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МАСЛА,  
ПОЛУЧЕННОГО ИЗ СЕМЯН КРАСНОГО ПЕРЦА,  
ВЫРАЩЕННОГО НА ТЕРРИТОРИИ УЗБЕКИСТАНА**

**Олимова Д.Я., Убайдуллаева М.Б., Жабборова Ч.Д.  
Научный руководитель – Олтиев А.Т., д.т.н., доцент  
Бухарский инженерно-технологический институт.  
г. Бухара, Узбекистан**

Определение влажности и летучих веществ. Семена вручную освобождали от подпушка, измельчали, тщательно перемешивали и рассыпали тонким слоем на доске. Из разных мест перемешанной массы отбирали около 5 г сырья на каждое определение. Измельченную навеску переносили в предварительно высушенные и взвешенные бюксы и, закрыв крышками, взвешивали на аналитических весах. Высушивали пробы в сушильном шкафу при 100-105°C сначала 2 часа, а затем по 30 минут до постоянного веса. Постоянный вес считали достигнутым в том случае, когда разница между взвешиваниями не превышал 0,001 г. Влажность сырья в % (X) вычисляли по формуле:  $X=(P_1-P_2) \times 100/P$  Определение масличности семян. Семена подсушивали в сушильном шкафу при температуре 105°C в течение 2-х час, измельчали в кофемолке, помол тщательно перемешивали шпателем и из перемешанной массы брали на аналитических весах две навески по 10 г. Экстракционные патроны из фильтровальной бумаги взвешивали на аналитических весах. Навеску измельченных семян помещали в экстракционные патроны, прикрывали небольшим слоем ваты, края патронов заворачивали и помещали в экстрактор аппарата Сокслета. К экстрактору присоединяли чистые колбы, которые предварительно высушивали в течение часа при 100-105°C, взвешивали, помещали в эксикатор и выдерживали в нем до охлаждения. Через водяной холодильник при помощи маленькой воронки наливали в экстрактор необходимое количество предварительно перегнанного экстракционного бензина (t.кип 72-76°C). Экстракцию масла вели в течение 20-22 часов. Пробу на полноту экстракции производили через 12 ч путем проверки капли экстракта на фильтровальной бумаге по отсутствию жирного пятна после высыхания на ней экстракта. После полного извлечения масла приемные колбы с экстрактом масла отсоединяли от аппарата Сокслета, и бензин отгоняли на роторном испарителе. Остатки бензина удаляли высушиванием масла в сушильном шкафу при температуре 100-105°C до постоянного веса. Первое взвешивание производили через 1 час сушки, последующие - через каждые 30 мин. Сушку считали законченной, если разница между двумя последними взвешиваниями составляла 0,0002-0,0004 г. Содержание масла в семенах в % (X) вычисляли по формуле:  $X=(P_1-P_2) \times 100/P$ . Химические показатели 2-х образцов семян горького перца(табл.1.).

Таблица 1 - Химические показатели 2-х образцов семян горького перца

Показатель	Содержание	
	№1(Мумтоз)	№2(Тилларанг)
Влага и летучие вещества, % от массы семян	8,21	8,10
Масличность с учетом влажности, %	16,44	14,20
Масличность на абс.сух.вещество, %	17,91	15,45
Каротиноиды в масле, мг%	14,20	8,65

## НОВЫЕ РЕЦЕПТУРЫ ЖИРОВЫХ ШОРТЕНИНГОВ НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ

Райимова А.

**Научный руководитель - Сабирова Н.Н., PhD**  
**Бухарский инженерно-технологический институт**  
**г. Бухара, Узбекистан**

Жировые шортенинги широко используются в общественном питании, для производства хлебопекарной и кондитерской продукции.

Рецептурной основы шортенинг жиров составляет жировое сырье, импортированное из зарубежа.

В связи этим в Республике Узбекистан особое значение имеет использованию местных сырьевые источники для производства шортенингов национального ассортимента. В работе исследованы и разработаны новые рецептуры жировых шортенингов.

Шортенинг также были получены на основе перэтерифицированного жира и смесей льняного масла и перэтерифицированного жира. (табл. 1)

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том что, используемая жировая продукция обладает уникальным для пищевых ингредиентов свойством - широкими возможностями замены одного вида сырья другим при производстве многих продуктов.

Таблица 1 - Шортенинги на основе перэтерифицированных жиров и их физико-химические показатели

Характеристика	Шортенинг	
	Из перэтерифицированного жира, %	Смесь с перэтерифицированным жиром, %
Высокоолеиновое льняное масло	55,0	30,0
Твердый жир из хлопкового масла, $T = 60^{\circ}\text{C}$	—	—
Твердый жир из соевого масла, $T = 63^{\circ}\text{C}$	45,0	—
Перэтерифицированный жир	—	70,0
Процесс модификации	Перэтерификация	
Физико-химические показатели		
Температура каплепадения, по $^{\circ}\text{C}$	33,4	30,4
10 $^{\circ}\text{C}$	27,5	20,0
15 $^{\circ}\text{C}$	20,0	13,0
20 $^{\circ}\text{C}$	18,2*	11,6*
25 $^{\circ}\text{C}$	16,0	10,0
35 $^{\circ}\text{C}$	11,0	8,0
Йодное число, г $\text{J}_2/100$ г	86,5	91,6
Индукционный период по МАК, ч	—	—
Общее количество насыщенных жирных кислот, %, в том числе	45,0	34,0
стеариновой	40,2*	30,0*
других	4,8*	4,0*
Содержание трансизомеров, %	2,0	2,0

\* Расчетное значение. Обозначения: ЙЧ – йодное число, г  $\text{J}_2/100$  г; T – титр,  $^{\circ}\text{C}$ ; ТТТ – твердые триглицериды; МАК – метод активного кислорода.

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА АДСОРБЦИОННОЙ ОЧИСТКИ САФЛОРОВОГО МАСЛА

Рустамова М.

Научный руководитель - Азимов У.Н., к.т.н.  
Бухарский инженерно-технологический институт  
г. Бухара, Республика Узбекистан

Многопараметричность выхода процесса адсорбционной очистки сафлорового масла диктует необходимость в качестве критерия оптимизации использовать комплексный показатель качества получаемого масла. Учитывая это, нами на основе результатов экспертного опроса специалистов и известной функции Харрингтона были получены комплексные показатели качества рафинированных сафлоровых масел.

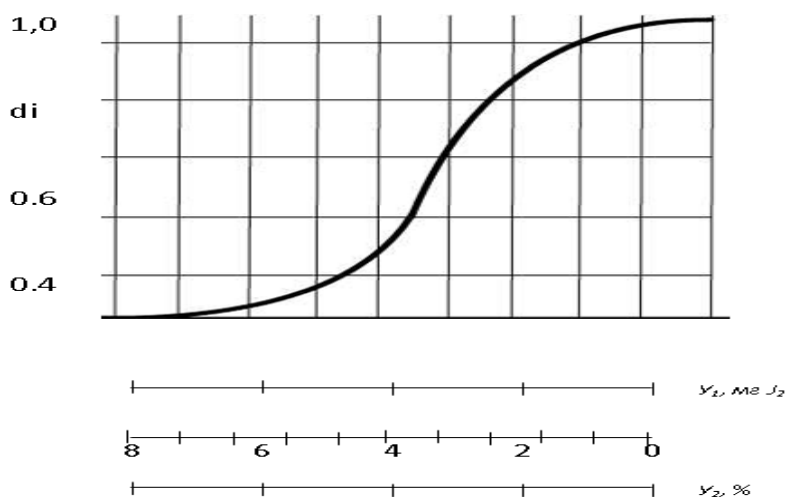
В рассматриваемом процессе в качестве переменных факторов выбраны:

X1 – температура процесса, которая менялась в нижнем (-) уровне при 750 °С, а в верхнем (+) 950 °С;

X2 – расход адсорбента, изменяли в нижнем (-) – 1,0 %, а в верхнем (+) – 3,0 %;

X3 – интенсивность перемешивания, меняли в нижнем (-) – 150 об/мин, а в верхнем (+) – 200 об/мин;

X4 – вакуум, изменяли в нижнем (-) уровне – 40 мм.рт.ст., а в верхнем (+) – 60 мм.рт.ст.



**Рисунок 1 - Графо-аналитический метод преобразования локальных показатели показателей качества сафлорового масла в безразмерные величины на основе функции Харрингтона.**

В качестве локальных показателей рассматриваемого процесса приняты:

U1 – цветность отбеленного сафлорового масла, мг J2.

U2 – выход отбеленного рафинированного сафлорового масла, %;

U3 – вкус (органолептический показатель), балл.

При этом баллы распределены в следующем вкусовом порядке: 5-без постороннего вкуса и запаха; 4-слабовыраженный, свойственный сафлоровому маслу; 3-свойственный сафлоровому маслу; 2-горьковатый привкус; 1-горький вкус.

Как видно, локальных показателей качества сафлорового масла множество и выбор на их основе оптимальных технологических режимов сложно, т.к. не все переменные факторы (X1-X4) одинаково влияют на подобранные критерии.

## **КАЧЕСТВО ЖИРА, ВЫДЕЛЯЕМОГО ИЗ КУРИЦЫ ГРИЛЬ В АППАРАТАХ С ИНФРАКРАСНЫМИ ИЗЛУЧАТЕЛЯМИ**

**Умурова М.М.**

**Научный консультант – Исабаев И.Б., д.т.н., профессор**

**Бухарский инженерно-технологический институт**

**г. Бухара, Узбекистан**

Известно, что особое место в питании занимают животные жиры, которые содержатся в мясе животных. Для сбалансирования жирнокислотного состава диетологами рекомендуется смешение животного жира и растительного масла в примерном соотношении соответственно 2:1 (точнее 7:4).

Мясо цыплят-бройлеров имеет высокую пищевую ценность, питательность и отличный вкус. А куриный жир ценится тем, что он богаче ненасыщенными жирными кислотами, чем другие животные жиры. Однако, это обстоятельство может способствовать также и проявлению более высокой чувствительности этого жира к окислительным изменениям во время термической обработки.

В связи с этим, предметом данных исследований было изучение интенсивности окислительных процессов в курином жире, выделяющемся в процессе приготовления курицы-гриль в духовке и в гриль-аппаратах с инфракрасными (ИК) излучателями, определение уровня образования в жире первичных и вторичных продуктов окисления.

Научные исследования в этом направлении до настоящего времени не проводились, хотя потенциал практического повторного использования такого жира в пищевых продуктах и блюдах предприятий общественного питания очень высок. Таким образом, целью исследований являлось определение пищевой безопасности и качества жира, выделенного в процессе приготовления курицы-гриль в духовом шкафу ( ) и в ИК гриль-аппаратах.

Для анализов были взяты 3 типа проб (на рисунке 1 справа налево) - сырой куриный жир, стёкший и декантированный жир с курицы-гриль в ИК аппарате и жир, выделившийся при приготовлении курицы в духовке.



**Рисунок 1 – Пробы жира**

По внешнему виду этих образцов видно, что цвет термически обработанных образцов жиров темнее по сравнению с цветом расплавленного сырого куриного жира. Это значит, что при термическом воздействии в этих образцах образуются продукты окисления с разными функциональными группами. Исследования, проведенные химическими (определение кислотного, перекисного, анизидинового чисел) и физическими (определение температуры задымления и ИК-спектральный анализ) методами и сравнение результатов, показали, что стёкший и декантированный жир с курицы-гриль в ИК аппарате значительно менее склонен к окислительным изменениям по сравнению с жиром, выделившимся при приготовлении курицы в духовке. Такой жир вполне может быть использован как жир куриный топленый при приготовлении различных блюд и продуктов питания.

## **ВЛИЯНИЕ ФРУКТОВЫХ ПОРОШКОВ НА КАЧЕСТВО КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**Халим-Заде А.Ш.**

**Научный руководитель - Мажидов К.Г.**

**Бухарский инженерно-технологический институт**

**г. Бухара, Республика Узбекистан**

Основным продуктом питания в Узбекистане являются лепешки. Однако качество лепешек промышленного производства остается низким. В связи этим актуальной проблемой является разработка методов улучшения качества и сохранения свежести национальных лепешек. Задачей работы является разработка научно-обоснованных рекомендаций по производству лепешек промышленным способом, не уступающих по качеству изделий кустарного производства. Высокая питательная ценность кулинарных сдобных изделий, приготовленных в домашних условиях, их хорошие вкусовые свойства, специфический аромат, относительно легкая усвояемость способствовали широкой популярности у потребителя.

Мною было исследовано в производственных и в лабораторных условиях влияние фруктовых порошков на качество кулинарных сдобных изделий, сохранение их свежести в процессе хранения и улучшение качества за счет ароматизирующих свойств фруктовых порошков. Тесто для кулинарных сдобных изделий готовили безопасным способом. При безопасном способе приготовления теста одновременно вносили все компоненты, предусмотренные рецептурой. В опытных образцах часть сахара заменяли фруктовыми порошками. Продолжительность брожения для опытных образцов длилась 2 часа, а для контрольных образцов 2,5 часа. Начальная температура теста - 30-32<sup>0</sup>С, конечная кислотность — 2,5-3 град.

Готовое тесто делилось на равные куски на тестоделительной машине. Масса тестовой заготовки по 350 г. для каждого вида лепешек.

Куски теста округлялись и подвергались расстойке в течение 20-30 мин, затем каждому куску придавалась округлая форма с углублением в середине. На углубленную часть наносили узор прокаливанием теста. Затем тестовые заготовки подвергались окончательной расстойке в течение 10-15 мин.

Для выпечки кулинарных сдобных изделий использовали следующие способы выпечки: радиационно-конвективной (РК) и инфракрасной печи (ИК). В полученных образцах кулинарных изделий определяли через 6 ч качество по физико-химическим и органолептическим показателям.

Из органолептических показателей определяли состояние поверхности, внешний вид, форму, цвет корки, эластичность мякиша и проводили оценку по 100-балльной системе - по методике разработанной МТИППе. Из физико-химическим показателей - объём, кислотность, структурную с вязкость суспензии, набухаемость и стоимость.

Таким образом, применение фруктовых порошков в составе кулинарных изделий из теста способствует уменьшению срока очерствения изделий, следовательно, улучшению качество и аромата.

ИК-выпечка кулинарных сдобных изделий способствует улучшению технологического процесса и удлинению срока хранения готовых изделий.

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЯСНЫХ ЧИПСОВ ИЗ КОМБИНИРОВАННОГО МЯСНОГО СЫРЬЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАСТЕНИЯ SALICORNIA В КАЧЕСТВЕ ЗАМЕНИТЕЛЯ ПИЩЕВОЙ СОЛИ**

**Кайсарова А.А.**

**Научный руководитель - Шингисов А.У., д.т.н., профессор  
Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова  
г. Шымкент, Казахстан**

**Зарубежный консультант - Бараненко Д.А., к.т.н, доцент  
Национальный исследовательский университет ИТМО  
г. Санкт-Петербург, Россия**

Современный этап развития мясной отрасли Казахстана характеризуется расширением номенклатуры продуктов переработки мяса, в том числе за счет новых видов продуктов, называемых мясными снеками или чипсами [1].

Имеющиеся в мировой практике наработки по изготовлению аналогичных продуктов, включая традиционные казахские виды вяленого мяса (казы, жая, карта), позволили разработать технологию изготовления мясных чипсов из отечественного сырья [2]. Результаты исследований полученных образцов показали, что оптимальными являются рецептуры с комбинированием различных видов мяса, в качестве которых, были выбраны конина, которая содержит много микроэлементов при низком содержании жира, говядина с высоким содержанием белка и минеральных элементов, особенно железа, и куриное мясо, позволяющее получать более нежную консистенцию и сбалансировать состав полуфабриката. Полученный фарш тщательно перемешивается с вкусовыми добавками и стабилизаторами состава, приводится в колбасообразную форму, охлаждается, нарезается в кружочки толщиной 0,8-1,2 мм и диаметром от 35 мм до 60 мм, а затем высушивается в три этапа [3]. Для снижения количества соли, которая придает специфический вкус, нами предложено заменять соль растительным сырьем *Salicornia*, произрастающего в больших количествах на пустынной территории Туркестанской области и содержащим, помимо NaCl, что делает его природным биологически активные соединения Mg, K, Ca и др.

Разработанная технология позволяет решить задачи мясной промышленности по расширению номенклатуры мясных продуктов, в том числе с функциональными свойствами, и снижению количества потребляемой соли, что поможет насытить внутренний рынок Казахстана и выйти с конкурентоспособной продукцией на региональные и мировые продовольственные рынки.

### **Список использованных источников**

1. Сапарова Г.К., Касенова А.Ж., Насырова А.М., Сулейманов Р.Э. Современное состояние мясной промышленности в условиях технологического развития аграрного сектора Казахстана//Наука Красноярья, 2021. - Том 10. - №1. - С. 82-105.

2. Шишкина Д.И., Соколов А.Ю. Анализ зарубежных технологий мясных продуктов функционального назначения // Вестник ВГУИТ, 2018. Т. 80. - № 2. - С. 189-194.

3. Кайсарова А.А., Шингисов А.У., Тулекбаева А.К. Бараненко Д.А. Выбор состава исходного сырья для производства комбинированных мясных чипсов//Вестник Алматинского технологического университета. Выпуск 2 (140), 2023. – С.20-29.

## **СЕКЦИЯ 4 «ТЕХНОЛОГИЯ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ»**

УДК 637.1

### **ОБРАЗОВАНИЕ ЛАКТАТОВ КАЛЬЦИЯ В СЫЧУЖНОМ СЫРЕ**

**Ефимцева К.С.**

**Научный руководитель - Шингарева Т.И., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь**

Традиционно в Республике Беларусь вырабатывают сыры полутвердые с выраженным кисломолочным вкусом и однородной консистенции: сыр российский, голландский и т.п. Однако сегодня потребитель проявляет все больше интерес к новым видам сыров, обладающих более разнообразным вкусом, внешним видом, консистенцией и т.п. В связи с этим крупнейшие производители сыров в Республике Беларусь расширяют ассортиментный перечень данной продукции. Появились новые виды сыров с различной заквасочной микрофлорой, разными пищевкусовыми наполнителями, обеспечивающими расширение органолептических показателей продукции. В этой связи одним из новых видов сыров представляет интерес производство сыра типа «Чеддер». В сравнении с традиционной российско-голландской группой сыров, особенностью этого вида сыра, является более плотная структура, наличие выраженной кислинки и осязаемого на вкус лактата кальция, который проявляется на поверхности разреза сыра в виде мелких более плотных крупинок. Однако технология получения нового вида сыра в современных промышленных условиях и сырьевой зоны, обеспечивающая стабильность выше отмеченных органолептических показателей, требует более детальной научно-экспериментальной проработки, что и явилось целью исследования.

Обобщение литературных данных позволило установить факторы, способствующие образованию лактатов кальция в сыре. Выявлено, что кристаллообразование происходит, когда ионы кальция ( $\text{Ca}^{2+}$ ) и образуемые лактаты превышают пределы их растворимости. При этом сывороточная фаза сыра превращается в перенасыщенный раствор и лактаты кальция начинают кристаллизоваться в центрах кристаллизации, в качестве которых могут служить бактериальные клетки, микрокристаллы фосфата кальция или не растворившиеся соли кальция. В результате постоянная диффузия ионов кальция и лактатов к центрам кристаллизации вызывает рост кристаллов [1].

Анализ экспериментальных выработок сыра позволил установить, что повышение в смеси вносимого хлорида кальция и интенсивное протекание молочнокислого процесса на стадии выработки сыра в последующем при созревании увеличивает количество растворимого  $\text{Ca}^{2+}$ , связанного ранее с казеином кальция и способствует образованию кристаллов в сыре. То же самое происходит при более высокой массовой доле поваренной соли в сыре из-за ионообмена между ионами натрия и кальция. Кроме того, способствует образованию кристаллов и более высокое содержание остаточной лактозы в свежем сыре, которая во время созревания сбрасывается с образованием большого количества лактата кальция.

#### **Список использованных источников**

1 МакСуини П.Л. Сыр. Научные основы и технологии. Том 1. Научные основы сыроделия / П.Л. МакСуини, П.Ф. Фокс, П.Д. Коттер, Д.У. Эверетт. - Перевод с англ.-СПб.: ИД Профессия, 2019 – 556 с.



## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ЛАКТОЗЫ В ЛАКТОЗОСОДЕРЖАЮЩЕМ МОЛОЧНОМ СЫРЬЕ**

**Кадыгроб А.С.**

**Научные руководители - Шуляк Т.Л.<sup>1</sup>, к.т.н., доцент, Беспалова Е.В.<sup>2</sup>, к.т.н.**

**<sup>1</sup>Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

**<sup>2</sup>РУП «Институт мясо-молочной промышленности»  
г. Минск, Беларусь**

Многие предприятия молочной отрасли широко используют баромембранные методы обработки в технологических процессах переработки молочного сырья с целью получения как классических, так и новых видов продуктов для расширения ассортимента и внедрения безотходного производства. В результате применения мембранных процессов при производстве концентратов молочного и сывороточных белков в качестве побочного вторичного молочного сырья образуются пермеаты, которые обладают специфическими характеристиками, в основном из-за наличия в своем составе более 70 % лактозы. При производстве творога и сыра получается еще одно лактозосодержащее сырье – молочная сыворотка, в которой содержание лактозы составляет более 50 % от общей массы сухих веществ сыворотки. Поэтому для облегчения процесса сушки данных видов сырья проводится процесс кристаллизации лактозы. Качество сухих сыворотки и пермеатов зависит как от качества исходного сырья, так и от технологических режимов и особенностей проведения этапов кристаллизации лактозы и сушки.

Проведены исследования по установлению влияния температурных параметров кристаллизации лактозы на размер кристаллов и массовость кристаллизации на примере сыворотки молочной сгущенной (с массовой долей сухих веществ 50 %), предназначенной для дальнейшей сушки.

Направленная кристаллизация лактозы в сыворотке молочной сгущенной проводилась при следующих режимах: режим 1 – быстрое охлаждение с 45–60 °С до 30 °С, введение затравки, охлаждение с 30 °С до 15 °С со скоростью 1–3 °С/ч при непрерывном перемешивании; режим 2 – охлаждение с 60 °С до 37 °С, введение затравки, непрерывное перемешивание. В качестве затравки при проведении кристаллизации лактозы использовали мелкокристаллическую лактозу с кристаллами не более 3–4 мкм в количестве не менее 0,02 % от массы сгущенного продукта. В ходе исследований установлено, что при использовании режима 1 размер кристаллов лактозы составляет 20–80 мкм (средний размер 45 мкм) с количеством кристаллов на 1 мм<sup>3</sup> 5 375 шт., при режиме 2 – размер кристаллов лактозы составляет 3–16 мкм (средний размер 10 мкм) с количеством кристаллов на 1 мм<sup>3</sup> 66 571 шт. Из полученных данных видно, что более низкая температура кристаллизации (режим 1) способствует формированию крупных кристаллов, но в меньшем количестве. Повышение температуры кристаллизации (режим 2) позволяет повысить массовость образования кристаллов лактозы.

Таким образом, установленная зависимость позволит в дальнейшем корректировать размеры кристаллов лактозы и показатель массовости кристаллизации с помощью температурных параметров при направленной кристаллизации лактозы для получения сухих продуктов с заданными технологическими характеристиками, такими как смачиваемость, слеживаемость, степень растворимости и другими.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ГИДРОЛИЗА ЛАКТОЗЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БЕЗЛАКТОЗНОГО МАСЛА

**Прохореня Е.С.**

**Научный руководитель – Павлистова Н.А., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Лактоза или молочный сахар – углевод группы дисахаридов, содержится в молоке и молочных продуктах. Содержание лактозы в молоке коров составляет в среднем 4,6 % (4,4-4,9 %) [1].

У большинства мирового населения (по данным Национальной медицинской библиотеки США) понижена способность, а у многих жителей планеты вовсе выявлена неспособность организма переваривать молочный сахар.

В результате непереносимости лактозы, многие люди отказываются от употребления молочной продукции животного происхождения, в результате организм человека недополучает все жизненно необходимые ему вещества. Поэтому производство безлактозной продукции предлагает решение для людей, которые хотят наслаждаться молочной продукцией без дискомфорта при пищеварении. Одним из таких продуктов является масло из коровьего молока.

Технология получения безлактозных продуктов предполагает несколько способов [2]. Наиболее известными считаются следующие: получение кисломолочных продуктов с использованием заквасочных культур молочнокислых бактерий; ферментативное расщепление лактозы (самый распространенный способ); фильтрация [3].

Данные виды технологии позволяют получить полноценный по составу, питательный, обогащенный витаминами молочный продукт без лактозы или с минимальным ее содержанием.

Отработанные технологии производства низколактозных и безлактозных молочных продуктов для людей, страдающих лактазной недостаточностью нашли свое применение на многих молочных предприятиях в Беларуси.

Целью работы являлось исследование ферментативного метода гидролиза лактозы и оценка его эффективности в процессе производства безлактозного масла.

В ходе работы было исследовано влияние технологических параметров на эффективность процесса гидролиза лактозы при производстве безлактозного масла, а также была проведена корректировка технологической схемы производства безлактозного масла на предприятии ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат».

### **Список использованных источников:**

1. Горбатова К.К., Гунькова П.И. Химия и физика молока и молочных продуктов: учебник для вузов / СПб.: ГИОРД, 2004 – 288 с.
2. Xiqiao Liu / Lactose-free Products: Production Technology and Future Market, 2022.
3. Dutra Rosolen, M., Gennari, A., Volpato, G., & Volken de Souza, C. F. (2015). Lactose hydrolysis in milk and dairy whey using microbial  $\beta$ galactosidases. *Enzyme Research*, 2015.

## ПОЛУЧЕНИЕ ЛАКТОФЕРРИНА ИЗ КОРОВЬЕГО МОЛОКА

**Малиновская М.А.**

**Научный руководитель – Шуляк Т.Л., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь**

Молочный белок лактоферрин выполняет ряд важных биологических функций в организме (антимикробная, антивирусная, антиоксидантная, иммуностимулирующая, противовоспалительная, противоопухолевая и др.) В последние годы спрос на лактоферрин вырос благодаря его использованию в молочных смесях для детей, биологически активных добавках, продуктах здорового и спортивного питания, в косметологии. В промышленном масштабе лактоферрин из молочного сырья получают в США, Новой Зеландии, Японии, Австралии, Германии, Бельгии, Нидерландах, Франции и некоторых других странах. На постсоветском пространстве подобных производств нет. В связи с этим создание технологий производства лактоферрина из молочного сырья является перспективным экспортоориентированным и импортозамещающим направлением развития молочной отрасли Республики Беларусь на современном этапе.

В ходе проведенных исследований была разработана технологическая схема производства лактоферрина из коровьего молока с помощью ионообменной хроматографии применительно к производственным условиям ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат». Основной задачей при разработке технологии являлось получение биологически активных препаратов лактоферрина с высокой степенью извлечения из молочного сырья и очистки.

В основе разработанной технологии лежат общепринятые протоколы выделения белков из молочного сырья с некоторыми модификациями. На первом этапе проводится обезжиривание цельного молока путем сепарирования и далее – микрофльтрации, что позволяет получить обезжиренное молоко с массовой долей жира 0,01 %. В то же время микрофльтрация является одним из эффективных способов очистки молока от микроорганизмов. Осаждение лактоферрина из очищенного обезжиренного молока происходит на ионообменных колоннах с последующим его элюированием водой, очищенной методом обратного осмоса, и солевыми растворами. Концентрирование элюата осуществляется на установке ультрафльтрации с контуром диафльтрации. Концентрированный элюат пастеризуется, проходит повторную ультрафльтрацию и направляется на сушку. Для сушки концентрата лактоферрина выбран сублимационный метод. В ходе сублимационной сушки растворитель сначала затвердевает, а впоследствии удаляется из системы с помощью вакуумной сублимации. Это позволяет максимально сохранить структуру и качественные характеристики лактоферрина. После сушки происходит сбор продукта и его расфасовка. Предполагается, что разработанная технология обеспечит получение лактоферрина со степенью очистки не менее 95 %.

Разработанная технология позволяет повторно использовать молочное сырье после выделения лактоферрина для дальнейшей переработки.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЛОМТЕВОГО ПЛАВЛЕНОГО СЫРА**

**Янчук А.А., Власовец А.О., Курилюк Д.А.**

**Научный руководитель - Шингарева Т.И., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь**

Современные подходы к производству плавленых сыров постоянно претерпевают изменения и развиваются. Развитие новых технологий в сыроделии, расширение сырьевых молочных и немолочных ресурсов способствуют созданию новых видов плавленого сыра, разнообразию ассортимента продукции на потребительском рынке, повышению его вкусовых характеристик, улучшению консистенции, повышению качества, сроков хранения и конкурентоспособности продукции. Сложность производства плавленых сыров хорошо известна. Прежде всего на нее влияют химические взаимодействия между молочными ингредиентами и солями-плавителями. Кроме того, эти взаимодействия регулируются изменением степени нагревания, продолжительности тепловой и механической обработки, интенсивности механического воздействия, все эти факторы влияют на качество готовой продукции [1].

Целью работы явилось освоение технологии получения конкурентоспособного ломтевого плавленого сыров, произведенного по классической технологии с использованием лабораторного аппарата Thermimix ТМ.

В ходе работы проработаны действующие нормативные документы на плавленый сыр, изучена классическая технология производства ломтевых плавленых сыров. Обращено внимание на режимные параметры в процессе производства сыров, влияющие на выходные параметры продукции (консистенция, вкус и запах, рисунок). Изучена роль эмульгирующих и структурирующих солей (солей-плавителей) в обеспечении качественных характеристик плавленых сыров, их состав, видовые свойства, способы внесения. Подобраны рецептуры для ломтевого плавленого сыра с доминированием в составе смеси сычужного сыра других молочных компонентов, ориентированных на удешевление выходной продукции.

В ходе эксперимента отработаны режимные параметры микроплавки сырья в лабораторных условиях на аппарате Thermomix ТМ6 при получении ломтевого плавленого сыра, что позволило получить достаточно вязкую, однородную, гомогенную структуру расплавленной массы и в итоге получить качественную продукцию, соответствующую требованиям нормативных критериев. По итогам работы составлено руководство по эксплуатации лабораторного аппарата Thermimix ТМ для получения плавленого сыра. Однако в процессе микроплавки наблюдалось излишнее испарение влаги, что отразилось на потерях массы продукции. Поэтому далее в работе планируется исследовать другие соли-плавители, обладающие более высокой влагоудерживающей способностью.

### **Список использованных источников**

1. Мусина О.Н. Исследование возможности расширения ассортимента обогащенных плавленых сыров /О. Н. Мусина, Д. А. Усатюк, Е. М. Нагорных // Ползуновский вестник, 2022. - № 4, - Т. 1. – С. 121-125.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПАХТЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ**

**Грачева В.А., Буткевич И.Н.**

**Научные руководители – Купцова О.И., к.т.н., доцент,**

**Чеканова Ю.Ю., ст. преподаватель**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь**

На сегодняшний день одним из направлений геродиетики является создание сбалансированных молочных продуктов, способствующих предупреждению преждевременного старения человека, снижению риска различных заболеваний, сохранению и улучшению состояния здоровья людей пожилого и старческого возраста. При этом ассортимент рынка молочной продукции для геродиетического питания довольно ограничен и в основном представлен кисломолочными напитками, а также ферментированными продуктами с иммунокорректирующими свойствами, в том числе и безлактозными, основным сырьем для получения которых является молоко коровье.

Одним из перспективных сырьевых ресурсов при производстве молочных продуктов геродиетической направленности может явиться побочный продукт маслоделия – пахта. Особую ценность пахта представляет как источник фосфолипидов, что придает ей выраженные биологические свойства. На ряду с этим, пахта обладает также антиоксидантной активностью, обусловленной, прежде всего, лецитином, витаминами А, С, Е, В, сульфгидрильными группами. Поэтому применение пахты в качестве сырьевого ресурса наиболее целесообразно для создания продуктов геродиетического питания, что, в свою очередь, позволит существенно повысить их биологическую и питательную за счет обогащения ценными компонентами молочного жира и другими биологически активными веществами, а также придать продуктам функциональную геронтологическую направленность. Кроме того, пахта является более дешевым сырьевым ресурсом, и ее использование позволит снизить себестоимость готовой продукции, что имеет немаловажное значение для потребителей пожилого и старческого возраста.

Целью работы явилось создание топленых белковых молочных продуктов для геродиетического питания с применением сырьевого ресурса пахты и бактериальных заквасок пробиотических микроорганизмов отечественного производства.

В результате работы систематизирована и обобщена научная информация, касающаяся аспектов создания молочных продуктов для геродиетического питания в разных странах, разработано научно-практическое обоснование применения сырьевого ресурса пахты в технологии производства топленых белковых молочных продуктов геродиетического питания. Выявлено, что применение пахты в составе топленой молочной смеси позволило получить белковый продукт для питания людей пожилого и старческого возраста с высокой пищевой и биологической ценностью, оригинальным ореховым вкусом и ароматом, нежной мажущейся консистенцией, обогащенный пробиотической микрофлорой. Это позволило расширить сегмент молочной продукции для лиц старшей возрастной категории, эффективно используя при этом вторичный сырьевой ресурс пахту, а также решить вопросы по импортозамещению бактериальных заквасок пробиотических микроорганизмов отечественными аналогами.

## РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР МОРОЖЕНОГО ДЛЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ

**Олесюк Я.В., Полин А.Н.**

**Научный руководитель – Павлистова Н.А., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Мороженое – это замороженная смесь молочных ингредиентов, сахара, стабилизаторов, эмульгаторов, вкусовых и ароматизирующих веществ. Разнообразие видов выпускаемого мороженого определяется их вкусом, ароматом и упаковкой.

Мороженое является одним из самых любимых продуктов населения, что объясняется не только высокими вкусовыми качествами, но и его пищевой и биологической ценностью.

Тренд на здоровый образ жизни заставил многих людей переключиться на полезную пищу, отказаться от вредных привычек, ввел в жизнь регулярные тренировки и ежедневный подсчет калорийности рациона. Высчитывая для себя оптимальные параметры, соответствующие целям и образу жизни, многие резко отказались от кондитерских изделий, шоколада, в том числе и от мороженого [1].

Таким образом, актуальность разработки высокобелкового мороженого обусловлена спросом на продукты, обогащенные белком, с пониженной калорийностью.

Целью исследований являлась разработка рецептур мороженого для спортивного питания с повышенной массовой долей белка.

В состав рецептур протеинового мороженого будут дополнительно вноситься сывороточные белки, которые стимулируют рост мышц у спортсменов, а также способствуют снижению массы у людей, страдающих избыточным весом. Протеиновое мороженое может стать частью здорового рациона, ведь белок способствует укреплению иммунитета и восстановлению тканей [2].

В ходе работы исследовали влияние концентрата сывороточных белков, а также различных стабилизационных систем, на технологические и органолептические показатели качества смесей для мороженого [3]. Кроме того, были разработаны рецептуры на мороженое для спортивного питания, изучены его физико-химические и биохимические показатели.

Протеиновое мороженое можно будет отнести к «правильным десертам», ведь оно содержит максимум пользы, не содержит сахара и является низкокалорийным продуктом.

### **Список использованных источников**

1. El-Zeini Hoda M, Moneir El-Abd M, Mostafa AZ, Yasser El-Ghany FH. Effect of incorporating whey protein concentrate on chemical, rheological and textural properties of ice cream. *Journal of Food Processing and Technology*. 2016;7(2). <https://doi.org/10.4172/2157-7110.1000546>.

2. Levin MA, Burrington KJ, Hartel RW. Whey protein phospholipid concentrate and delactosed permeate: Applications in caramel, ice cream, and cake. *Journal of Dairy Science*. 2016;99(9):6948–6960. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-10975>.

3. Loffredi E, Moriano ME, Masseroni L, Alamprese C. Effects of different emulsifier substitutes on artisanal ice cream quality. *LWT*. 2021 ; 137. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110499>.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФЕРМЕНТАЦИИ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ КУЛЬТУРОЙ РИСОВОГО ГРИБА**

**Зайцева А.Н., Худовец В.В.**

**Научный руководитель – Куприец А.А., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь**

В последние годы все большее количество современных потребителей уделяют особое внимание правильному и сбалансированному питанию, поэтому актуальным направлением в развитии пищевой, в том числе молочной промышленности является разработка технологий продукции, обладающей высокой пищевой и биологической ценностью, а также характеризующейся полезным влиянием на организм человека.

Среди молочных продуктов особое место занимает кисломолочная продукция, полученная путем ферментации молочной основы заквасочными культурами, которые в процессе развития продуцируют ряд полезных для организма человека веществ, в частности витаминов В-группы (особенно В<sub>2</sub>), витаминов Е, D, А, и других легкоусвояемых элементов (соли кальция, магния, фосфора), которые нормализуют в организме человека метаболические реакции. В качестве заквасок применяются традиционные заквасочные культуры, однако представляет интерес использование нетрадиционных симбиотических культур, а частности, рисового гриба.

Рисовый гриб представляет собой симбиоз микроорганизмов, в состав которого входят молочнокислые микроорганизмы, уксуснокислые бактерии и дрожжи. Культура рисового гриба применяется для производства безалкогольных газированных напитков, квасов и других продуктов брожения на водной основе, однако данная заквасочная культура не используется для производства напитков на молочной основе.

В настоящее время большое внимание уделяется использованию вторичного молочного сырья, в частности молочной сыворотки разного состава и свойств (творожной, подсырной, термокислотной) в качестве основы для производства молочной продукции. Ферменты, витамины, фосфолипиды и другие биологически активные вещества, содержащиеся в молочной сыворотке наряду с другими компонентами, играют важную физиологическую роль, а белковые вещества молочной сыворотки по своей природе близки к белкам крови (альбумин, глобулин), некоторые фракции их обладают иммунными свойствами.

Энергетическая ценность сыворотки почти в 3,5 раза меньше, чем цельного молока, а биологическая ценность их примерно одинаковая, что обуславливает целесообразность использования молочной сыворотки при производстве продукции в диетическом питании людей в нынешний период, когда физические нагрузки значительно снизились, появляется тенденция к избыточной массе тела и в питании имеет большое значение высокая биологическая полноценность.

Таким образом, представляет интерес разработка напитков на основе молочной сыворотки разного состава и свойств, полученных путем ферментации сыворотки заквасочной культурой рисового гриба, в том числе с сокодерживающими добавками. Такая продукция будет обладать хорошими органолептическими показателями и высокой биологической ценностью, что позволит сделать ее конкурентоспособной на современном рынке пищевых продуктов.

## БУФЕРНАЯ ЕМКОСТЬ И АКТИВНАЯ КИСЛОТНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЫРОВ

Гедрович В.С., Прахотский И.А., Цап А.А.

Научные руководители – Автушенко В.В., ст. преподаватель,

Купцова О.И., к.т.н., доцент

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

В молоке буферные системы представлены солями основного и кислотного характеров: гидрофосфатами, цитратами, карбонатами и белками.

При преобразовании молока в сыр и его последующего созревания меняется состав буферных систем, буферная емкость сыра увеличивается.

При производстве сыров большое значение имеет и активная кислотность. Если активная кислотность будет низкой, то полученный продукт будет иметь излишне кислый вкус и плохую способность к хранению [1].

Целью настоящей работы являлся сравнительный анализ сыров промышленного производства и экспериментального сыра, полученного на кафедре технологии молока и молочных продуктов. В качестве объектов исследования были взяты сыр мягкий «Фета» производства ОАО «Минский молочный завод № 1», твердый сыр «Молдавский особый» производства ОАО «Верхнедвинский молочный завод» и экспериментальный сыр.

Экспериментальный сыр получен по технологии производства сыров с чеддеризацией и термопластификацией сырной массы. Особенностью данного сыра является использование в качестве заквасочной микрофлоры различной молочнокислой микрофлоры для придания продукту слоисто-волокнутой структуры.

Полученные результаты показывают, что активная кислотность экспериментального сыра выше, чем у мягкого и твердого сыров: рН экспериментального сыра – 5,9, твердого сыра – 5,7, а мягкого сыра – 4,6.

Буферную емкость рассчитывали по формуле

$$B_k = \frac{K_k}{(pH_{нач.} - pH_{кон.}) \cdot 10},$$

где  $K_k$  – объем соляной кислоты, пошедший на титрование 100 мл раствора;  $pH_{нач.}$  – начальное значение рН анализируемого раствора;  $pH_{кон.}$  – рН конечное значение рН анализируемого раствора; 10 – коэффициент пересчета раствора кислоты с 0,1 моль-экв/л на 1 моль-экв/л.

Результаты исследования показали, что буферная емкость экспериментального сыра ниже, чем у твердого и мягкого сыров. Так, буферная емкость по кислоте у экспериментального сыра равна 1,0 а у твердого сыра и сыра «Фета» соответственно 1,6 и 2,4.

### Список использованных источников

1. Скот Р. Производство сыра. Сырье, технология/ Р. Скот, Р. К. Робинсон. – Москва: Профессия, 2012. – С. 21-25



## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ НОВОГО ВИДА СЫРА С ПИЩЕВКУСОВЫМИ КОМПОНЕНТАМИ**

**Белых К.А.**

**Научный руководитель – Лозовская Д.С., к.т.н., старший преподаватель  
УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь**

Сегодня одним из приоритетных направлений развития белорусской молочной отрасли является производство сыров. В настоящее время на выпуске данной категории продукции в республике специализируются около 30 предприятий. Развитие белорусской сыродельной промышленности имеет большие перспективы, что обусловлено темпами роста экспорта сыров (118 % за 2022 год) [1]. Большой популярностью, как на внутреннем, так и на внешнем рынках, в последнее время стали пользоваться мягкие сыры. Они имеют приятный вкус и нежную, однородную консистенцию, а также сбалансированный состав. На отечественном рынке данный производственный сегмент находится в стадии роста и развития, что требует от производителей постоянного поиска путей расширения ассортимента [2].

Таким образом, целью данной научно-исследовательской работы явилась разработка технологии и рецептуры нового вида сыра с пищевкусовыми компонентами, а также изучение их влияния на потребительские свойства готового продукта.

Для проведения исследований на основании требований ТР ТС 033 были рассчитаны рецептуры сыра мягкого 20% со следующими наполнителями: с лососем, с грибами и с сушеными ананасами. Каждый наполнитель вносился в количестве 3%, 5%, 7% от массы продукта. Контрольный образец сыра вырабатывался без наполнителя.

Полученные в работе результаты позволили установить, что оптимальными концентрациями наполнителей, улучшающими органолептические характеристики продукта, являются: грибов – 5%; лосося – 5%, сушеного ананаса – 5%. По итогам физико-химических и микробиологических исследований полученных образцов можно сделать вывод, что они являются безопасными и соответствуют требованиям СТБ 2190-2017, ТР ТС 033/2013 [3, 4]. Оценка экономической эффективности производства нового вида мягкого сыра с пищевкусовым наполнителем показала, что его производство экономически выгодно, так как не требует установки нового оборудования, не увеличивает затраты на производство, а рентабельность составляет 15%. Таким образом, внедрение разработанной технологии позволит предприятиям расширить ассортимент выпускаемой продукции, а также повысить экономическую эффективность производства.

### **Список использованных источников**

1. Минсельхозпрод: Беларусь входит в топ-5 стран мировых экспортеров сыра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belarus.kp.ru/online/news/5437569/>. Дата доступа: 23.02.2024.

2. Рынки сыра: конкуренция ужесточается [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://produkt.by/news/rynki-syra-konkurenciya-uzhestochaetsya/> Дата доступа: 23.02.2024.

3. Сыры мягкие. Общие технические условия : СТБ 2190-2017. – Введ. 11.04.17 (с отменой на территории СТБ 2190-2011). – Минск : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2017. – 15 с. О безопасности молока и молочной продукции : ТР ТС 033/2013 : принят 09.10.2013 : вступ. в силу 01.05.2014 / Евраз. экон. комис, 2013. – 107 с.

## **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МОЛОЧНЫЕ НАПИТКИ ДЛЯ ДОЛГОЛЕТИЯ ЛЮДЕЙ С АНТИОКСИДАНТНЫМ КОМПЛЕКСОМ «РЕСВЕРАТРОЛ»**

**Елистратова Д.А., Богомазова Ю.А.**

**Научный руководитель - Буянова И. В., д.т.н., профессор  
ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»  
г. Кемерово, Россия**

Функциональные кисломолочные напитки, в том числе йогурты, обогащенные растительными экстрактами, могут улучшить иммунную систему человека. Эти свойства делают производство обогащенных молочных напитков перспективным направлением в молочной промышленности и предназначены для всех возрастных групп населения как функциональное питание, направленное на здоровьесбережение.

В научной литературе описаны исследования, посвященные производству йогуртов, обогащенных натуральными растительными экстрактами, богатыми антиоксидантными веществами [1,2]. Одним из наиболее перспективных продуктов, богатых фенолом и обладающих сильной антиоксидантной активностью, является виноградные косточки. Экстракт виноградных косточек обладает антимикробным, антиоксидантным и противовоспалительным свойствами, что делает его потенциальным кандидатом для улучшения функциональности йогуртов. Использование сухого экстракта винограда «Ресвератрол» в молочных напитках обогатит их химический состав фенольными соединениями, обуславливая новые антиоксидантные и антибактериальные свойства. Кроме того, биологически активные вещества в организме человека вовлекаются в сложные обменные процессы и несут ответственность за нормальное развитие и долголетие.

Новая технология производства линейки функциональных кисломолочных напитков (йогуртов) обогащенных экстрактом винограда «Ресвератрол» создана на основе собственных исследований. В ходе исследования проведены опыты по отработке дозы антиоксидантного комплекса, отработывались рецептуры на йогурты с пробиотическими видами микроорганизмов на базе наилучших показателей качества. Дополнительно использовали фруктово-ягодные наполнители для повышения пищевой ценности, усиления вкуса, запаха, что более привлекательно для потребителей. Подбор штаммов бактериальных заквасок проводился из группы бифидобактерии и ацидофильной палочки, усиливая эффект функциональности и биологической ценности йогурта. Проведены исследования по установлению сроков годности на базе динамики физико-химических показателей в течение 14 дней хранения.

### **Список использованных источников**

1. T. Demirci *et al.*/ Rice bran improve probiotic viability in yoghurt and provide added antioxidative benefits //Journal of Functional Foods. – 36 – 2017 - pp. 396-403.
2. M. Fidelis *et al.*/From byproduct to a functional ingredient: Camu-camu (*Myrciaria dubia*) seed extract as an antioxidant agent in a yogurt model //Journal of Dairy Science. – 103 – 2020 - pp. 1131-1140.
3. M. Anastasiadi *et al.*/Bioactive non-coloured polyphenols content of grapes, wines and vinification by-products: Evaluation of the antioxidant activities of their extracts //Food Research International. – 43 – 2010 – pp. 805-813.

## АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА БИОПРОДУКТОВ СО СПЕЦИЯМИ

**Ураева В.А.**

**Научный руководитель – Буянова И.В., д.т.н., профессор  
Кемеровский государственный университет  
г. Кемерово, Россия**

Государственная программа здорового питания предполагает принципиальные направления по выпуску обогащенных продуктов питания с растительными ингредиентами. Растительное сырье отличается широким спектром действия на организм человека в рамках медицинских показаний, и обладает антиоксидантными, антимикробными свойствами, что важно для здоровьесбережения населения страны.

В задачу исследований входила разработка технологии функциональных молочных напитков с противобактериальными свойствами на основе биологически активных компонентов растительного происхождения, целью которых является улучшение здоровья и долголетия людей. Наиболее известными своими многочисленными полезными свойствами и широко используемыми из специй являются куркума и имбирь. Включение куркумы и имбиря в состав молочных напитков может придать им дополнительные полезные свойства, усилить их биологическую ценность и расширить ассортимент на рынке функциональных продуктов для различных групп населения.

Для производства йогурта с куркумой, имбирем и другими компонентами в качестве сырья использовали молоко цельное коровье повышенной жирности от 3,5 до 4,5 %, порошок имбиря, куркумы, натуральный цветочный мёд, черный перец. В жирном молоке лучше растворяется куркума, а чёрный перец обуславливает лучшее усвоение куркумы и имбиря в желудочно-кишечном тракте. Технологической особенностью меда является стадия его внесения в пастеризованную и отфильтрованную молочную смесь при температуре 40°C. Технология обогащенного кисломолочного биопродукта заключается в использовании для заквашивания молочной среды пробиотических молочнокислых бактерий, в том числе жизненно необходимых бифидобактерий. В готовый молочно-казеиновый сгусток вносятся на последнем этапе производства биологически активные добавки растительного происхождения [1].

В ходе исследований проанализировано много различных вариаций сочетания трав и специй в молоке, в ходе которой была разработана технология кисломолочного биопродукта «Здоровье».

Проводили дегустационную оценку новых видов напитков. Установили, что куркума придаёт йогурту насыщенный желтый цвет, который идеально подходит в сочетании с имбирем. Внесение имбиря придает напитку легкий жгучий вкус и специфический аромат, обусловленные фенолоподобным веществом гингеролом и эфирными маслами, содержание которых в имбире составляет 1-3 % [2].

### **Список использованных источников:**

1. Патент РФ № 2014152833/10, 10.04.2016. Крючкова В.В., Калиниченко Л.А., Кокина Т.Ю., Скрипин П.В., Друкер О.В., Мосолова Н.И. Способ производства, обогащенного кисломолочного биопродукта // Патент России №2579691. 2014. Бюл. №

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКЗОПОЛИСАХАРИДНОЙ АКТИВНОСТИ КОНСОРЦИУМА БИФИДОБАКТЕРИЙ

Дымовских Я.А., Гребенникова М.С., Дурова Ю.В.  
Научный руководитель – Пожидаева Е.А., к.т.н., доцент,  
Попов Е.С., д.т.н., профессор

Воронежский государственный университет инженерных технологий  
г. Воронеж, Россия

В связи с этим метаболиты лакто – и бифидобактерий, в частности экзополисахариды, являются эффективной альтернативой применяемым пищевым добавкам, позволяющим улучшить потребительские свойства продуктов питания, но и расширить их функциональные свойства [1, 2]. Объектом исследований являлся консорциум лакто – и бифидобактерий *Streptococcus thermophiles*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium adolescentis*, *Bifidobacterium breve*. Культивирование проводили при различных режимах: опыт: температура (30-32) °С, продолжительность 4–5 ч, подогрев до (38-40) °С, выдержка 4–5 ч с последующим охлаждением до (2-4) °С; контроль:  $t=40\pm 2$  °С.

Для определения концентрации экзополисахаридов применяли фенол-серный метод. Данный метод основан на осаждении белков молока и отделении минеральных солей с последующим определением в полученном растворе оптической плотности с помощью фотометра КФК – 3 при длине волны – 490 нм. Установлено, что показатели оптической плотности растворов экзополисахаридов варьируются в диапазоне 625-646 А для опытного образца и 268-279 А в контрольном образце. На основе данных оптической плотности раствора D-глюкозы построена калибровочная кривая, позволяющая идентифицировать концентрацию экзополисахаридов в растворах. Установлено, что концентрация экзополисахаридов для опытного образца биомассы варьируется в диапазоне 85-90 мкг/мл, в контрольном образце составляет 37-39 мкг/мл.

Установлено, что в процессе хранения при 4-6 °С в течение 336 часов оптическая плотность опытного образца биомассы возросла и по окончании хранения составила 714-722 А, что соответствует концентрации экзополисахаридов в диапазоне 104-110 мкг/мл. Увеличение продолжительности хранения свыше 336 часов, в целях обеспечения дальнейшего синтеза экзополисахаридов, нецелесообразно, в связи со снижающейся динамикой их биосинтеза. Результаты экспериментальных исследований могут быть интерпретированы наличием защитных функций бактерий к неблагоприятным условиям для роста биомассы, связанных с активизацией синтеза влагосвязывающих метаболитов и образованием экзополисахаридной капсулы.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-26-00256, <https://rscf.ru/project/23-26-00256/>.

### Список использованных источников

1. Синтез микробных биополимеров пробиотическими микроорганизмами / Н. С. Родионова, Е. С. Попов, Н. А. Захарова [и др.] // Молочная промышленность. – 2021. – № 11. – С. 34-36.
2. Exopolysaccharide production by lactic acid bacteria: the manipulation of environmental stresses for industrial applications/P-T Nguyen, T-T Nguyen, D-C Bui [et al.]//AIMS microbiology.-2020.-Vol. 6(4).-P. 451-469.

## **ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ УЛЬТРАЗВУКА И МИКРОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА ГАЗОВОЙ ФАЗЫ СЫРОГО МОЛОКА**

**Зюзина Н.В.**

**Научный руководитель – Шуба А.А.**

**Воронежский государственный университет инженерных технологий  
г. Воронеж, Российская Федерация**

Одной из приоритетных задач пищевой промышленности является обеспечение безопасности продуктов питания различного происхождения. Высокий риск контаминации сырого молока экзогенными и эндогенными путями как известными, так и новыми патогенными микроорганизмами, требует разработки новых быстрых средств и способов их детектирования и определения. Возможными вариантами снижения микробной обсемененности проб сырого молока является обработка его СВЧ-излучением или ультразвуком [1-2], в том числе для улучшения сортности молока. Для быстрой оценки эффективности такой обработки молока возможно применение сенсоров различных типов действия. Одним из перспективных способов осуществления такого рода контроля является применение газовых химических сенсоров, в основе которого лежит анализ газовой фазы сырого молока с определением маркеров микроорганизмов. Поскольку молоко является сложным неоднородным по составу продуктом с определенным естественным запахом, то необходимо изучить влияние способов обработки молока на сигналы сенсоров и изменение состава газовой фазы.

Цель работы – оценить влияние способов обработки (ультразвук и микроволновое излучение) проб сырого молока на состав его газовой фазы по сигналам массива пьезосенсоров.

В качестве объектов исследования выбрано 8 проб молока из четырех частных фермерских хозяйств г. Воронежа, которые анализировали не позднее 4 часов после доения. Микробиологические показатели проб молока определяли с помощью стандартным методикам (выполнено сотрудниками лаборатории метагеномики и пищевых биотехнологий). Пробы молока (20 см<sup>3</sup>) в индивидуальных стерильных пробоотборниках обрабатывали микроволновым излучением (в течение 5 мин) и ультразвуком (4 мин) не позднее 2 часов после доения. Анализировали равновесную газовую фазу проб сырого молока до и после обработки массивом пьезосенсоров на приборе «МАГ-8» (ООО «СНТ», Россия). На электроды пьезосенсоров наносили композитные покрытия из полимерных и макромолекулярных сорбентов с высокой чувствительностью к парам легколетучих соединений, которые являются маркерами наличия анаэробных микроорганизмов в молоке, с возможностью их определения в водных растворах.

Установлено, что пробы из первого и четвертого хозяйств похожи по составу газовой фазы и отличаются от других проб, что обусловлено их близостью физико-химических и микробиологических показателей проб. В пробах с высоким содержанием микроорганизмов наблюдается повышенное содержание кислот, спиртов изомерного строения, ацетальдегида по сравнению с пробами молока с низким (менее 10<sup>5</sup> КОЕ/мл) содержанием микроорганизмов. Установлено, что обработка ультразвуком уменьшает содержание грибов и плесени в пробах молока и приводит к снижению летучих кислот в равновесной газовой фазе. Обработка СВЧ-излучением снижает число анаэробных микроорганизмов в молоке и содержание всех летучих соединений в газовой фазе, кроме воды.

Работа выполнена в рамках гранта РНФ № 22–76-10048

### **Список использованных источников:**

1. Аграрный журнал «Естественные науки» «Влияние СВЧ-излучения ДМВ диапазона на уровень бактериальной обсемененности сырого молока и способы повышения его сортности». Семеволос А.М., Красникова Е.С., Алексеева И.В. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова.

2. Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК-продукты здорового питания, № 2, 202. «Патентный обзор изобретений по созданию инновационных технологий для производства молочных продуктов на основе ультразвука». В.А. Углов, Е.В. Бородай, 2021.

## **КИСЛОМОЛОЧНЫЙ НАПИТОК, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЙ ДЛЯ ПИТАНИЯ ЛЮДЕЙ, БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ**

**Мухоркина С.В.**

**Научный руководитель – Долматова О.И., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Воронежский университет инженерных технологий»,  
г. Воронеж, Россия**

В работе рассмотрено применение заменителя сахара растительного происхождения (порошка лукумы) при производстве кисломолочного напитка, приготовленного с использованием закваски «Наринэ». Применение данного вида закваски при производстве напитка обусловлено тем, что ацидофильная палочка в большей степени обладает бактерицидными антибиотическими свойствами по отношению к некоторым вредным и болезнетворным бактериям.

Порошок лукумы - это натуральный подсластитель, изготовленный из высушенного измельченного фрукта, который произрастает в Чили, Эквадоре, Перу. Благодаря его сладкому вкусу и предполагаемой пользе для здоровья он стал популярным натуральным заменителем рафинированного сахара и искусственных подсластителей. Порошок лукумы имеет низкий гликемический индекс, содержит большое количество бета-каротина, железа, клетчатки, витамин В<sub>3</sub>. При его использовании пищевые продукты приобретают сладковатый вкус и аромат кленового сиропа. Литературный анализ статей российских ученых показал популярность использования порошка лукумы при производстве пищевых продуктов. Известны варианты производства мягкого мороженого, ацидофилина, йогурта, кофейного напитка и др. [1 - 4].

Порошок лукумы добавляли в нормализованную смесь на этапе заквашивания. Опытные образцы хранили при температуре 4±2 °С для определения срока годности продукта. В процессе хранения изучали органолептические, физико-химические и микробиологические показатели последнего. В качестве контрольного образца использовали кисломолочный напиток с добавлением сахара. Установлено, что добавление порошка лукумы в рецептуру кисломолочного напитка позволяет обогатить его витаминно-минеральный состав. Продукт может быть рекомендован для питания людей, страдающих сахарным диабетом.

### **Список использованных источников**

1. Кобякова М. С., Демьянова Т. В., Широкова Н. В. Состав и свойства сырьевых компонентов, их роль в формировании качества мороженого // ОБЩЕСТВО-НАУКА-ИННОВАЦИИ. – 2021. – С. 30-34.
2. Сергеевко А. И., Кошелева Е. А. Оптимизация функционального напитка с использованием органического порошка лукумы // Теория и практика современной аграрной науки. – 2022. – С. 1067-1071.
3. Дорофеева И. Д., Кошелева Е. А. Оценка качества и целесообразность применения фитообогапителя в технологии йогурта // Теория и практика современной аграрной науки. – 2023. – С. 839-842.
4. Клемешов Д. А., Назарова А. С., Галкин С. Г. Разработка рецептуры кофейного напитка с добавлением суперфудов // Фундаментальные и прикладные исследования в науке и образовании. – 2023. – С. 66-68.

## МОЛОЧНЫЕ СНЕКИ – ПРОДУКТ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

**Станиславская Е.Б., Стригункова Т.В.**  
**Научный руководитель – Ключникова Д.В., к.т.н., доцент**  
**Воронежский государственный университет инженерных технологий**  
**г. Воронеж, Россия**

Здоровье человека всегда является приоритетом развития любого общества. Бесспорно, здоровье напрямую зависит от множества факторов жизнедеятельности, одним из самых главных является питание. Молочные продукты сопровождают человека на протяжении всей жизни, начиная с периода новорожденности и до самой глубокой старости. Ассортимент молочных продуктов очень широк и разнообразен. Каждый человек имеет возможность выбрать себе по вкусу молочный продукт. Многие отдают предпочтение энергоемким и высокобелковым продуктам, обладающим высокой пищевой ценностью, таким как творог и сыр.

На сегодняшний день очень остро стоит проблема питания. Темп жизни ухудшается, и люди все чаще перекусывают на ходу. Это не здоровая тенденция, но она неизбежна. И поэтому возникает необходимость сделать продукт, который был максимально питательным и при этом наносящий как можно меньший вред здоровью [1]. Альтернативный вид чипсов представляет интерес.

Снеки являются одним из видов продуктов, которые представляют интерес как для детей, так и для взрослых. Молочные снеки – это особые продукты, которые можно включать в рацион школьников, студентов, спортсменов. Это очень полезные продукты, которые сочетают в себе удобство использования и повышенную пищевую ценность молочных продуктов. Снеки – это продукты, которые удобно использовать в любое время и в любом месте. Снеки – это удобный перекус, который позволяет пополнить организм человека питательными веществами и энергией. Особенно хороши в питательном балансе снеки, полученные из высокобелковых молочных продуктов, таких как сыр и творог. Пищевая и биологическая ценность сыра и творога позволяет при выработке из них снеков, получить здоровый перекус и пополнить организм основными питательными веществами.

На современном рынке присутствует огромное количество снеков с различными фантазийными названиями: снеки из сыров «Чеддер», «Русский Пармезан», «Тильзитер люкс», «Хрустики» и др. Технология производства сырных чипсов проста и основана на обработке сыра с использованием разогрева и вакуума [2].

Несмотря на то, что разработаны способы производства творожных чипсов, их ассортимент менее представлен на полках магазинов. Таким образом, молочные снеки из сыра и творога являются продуктами повышенной пищевой ценности, разработка технологии которых является интересной и перспективной.

### Список использованных источников

1. Халеев, М. В. Производство альтернативных видов чипсов / М. В. Халеев, А. Д. Тошев, Н. Д. Журавлева // Polish Journal of Science. – 2020. – № 28-1(28). – С. 52–57.
2. Исследование показателей качества и безопасности сырных чипсов "Закуска к пиву" в процессе длительного хранения / З. Н. Хатко, М. А. Гашева, Н. С. Хиштова [и др.] // Новые технологии. – 2019. – № 4. – С. 70–78.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОНЦЕНТРАТА МИЦЕЛЛЯРНОГО КАЗЕИНА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРОВ

**Чекмарева М.С.**

**Научные руководители – Мельникова Е.И., д.т.н., профессор,**

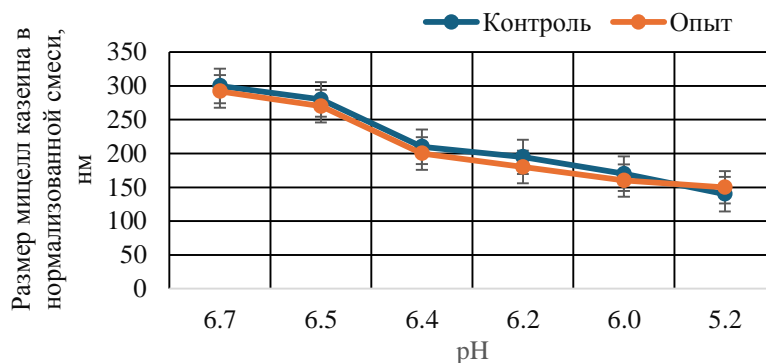
**Богданова Е.В., д.т.н., профессор**

**Воронежский государственный университет инженерных технологий**

**г. Воронеж, Россия**

Концентрат мицеллярного казеина (КМК) получают фракционированием казеина и сывороточных белков из обезжиренного молока через полупроницаемую мембрану толщиной 0,1–0,4 мкм [1]. Мицеллы в концентрате имеют рыхлую структуру, так как наряду с казеином и неорганическими компонентами содержат большое количество воды – 0,7–4 г воды/г белка и характеризуются высокими гидрофильными свойствами [1–2]. Наибольший интерес представляет применение КМК при производстве сыров.

Нами выработан опытный образец сыра с высокой температурой второго нагревания с применением в качестве нормализующего компонента КМК. Исследованы сычужные и кислотно-коагулянтные свойства опытной и контрольной нормализованных смесей (рисунок 1). Применение КМК позволяет сократить продолжительность сычужной коагуляции и обеспечивает высокую прочность геля, способствуя снижению количества сырной пыли [2]. Установлена повышенная упругость, когезионность, а также реологические характеристики опытного образца сыра [3].



контроль – нормализованная смесь для производства твердого сыра по традиционной технологии,  
опыт – нормализованная смесь для производства твердого сыра с применением КМК

**Рисунок 1 – Размер мицелл казеина (в нм) в нормализованных смесях**

Применение КМК при производстве сыров позволяет увеличить производительность оборудования, а также выход сыров более чем на 30 %, тем самым обеспечить экономическую эффективность, снизить сезонную зависимость, получать стабильный продукт по ряду показателей и пролонгировать сроки годности.

### Список использованных источников

1. Тёпел А. Химия и физика молока. – СПб.: Профессия; 2012. – 824 с.
2. Milk protein concentrates: opportunities and challenges / G.S. Meena, K.P. Ashish, N.R. Panjagari, S. Arora // Journal of food science and technology, 2017. – Vol. 54 (10). – PP. 3010–3024.
3. Мицеллярный казеин в процессах сычужной коагуляции, обезвоживания и созревания сырной массы / Е.И. Мельникова, Е.В. Богданова, Е.С. Рудниченко, М.С. Чекмарева // Техника и технология пищевых производств, 2023. – Т. 53. – № 4. – С. 642–651.



## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ПРОДУКТОВ КИСЛОМОЛОЧНЫХ, ОБОГАЩЕННЫХ БИФИДОБАКТЕРИЯМИ БИФИДУМ**

**Мосиевская Е.А., Циммерман Е.А.**

**Научный руководитель - Скоркина М.Г., преподаватель специальных дисциплин  
КГБПОУ «Международный колледж сыроделия и профессиональных технологий»  
с. Алтайское, Россия**

Кисломолочные продукты, обогащенные бифидобактериями бифидум, являются ценными пищевыми продуктами, которые обладают рядом полезных свойств для здоровья человека. Они содержат большое количество питательных веществ, таких как белки, жиры, углеводы, витамины и минералы, а также живые бифидобактерии, которые способствуют нормализации микрофлоры кишечника и улучшению пищеварения.

Цель и задачи работы – исследовать пробиотические свойства продуктов кисломолочных, обогащенных бифидобактериями бифидум.

В работе были исследованы образцы биоогурта производителей: ООО «Данон Трейд» Московская область, АО «Данон Россия» г. Владимир.

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод: биоогурт разных производителей, выработанный по традиционной технологии, отвечает стандартным показателям и содержит бифидобактерии бифидум в соответствии с ГОСТ.

Для повышения потребительских свойств кисломолочных продуктов, обогащенных бифидобактериями бифидум, рекомендуется использовать высококачественное сырье, соблюдать технологию производства и использовать современное оборудование. Также рекомендуется проводить маркетинговые исследования для выявления предпочтений потребителей и разработки новых продуктов.

### **Список используемых источников:**

1. ГОСТ 33491-2015 Межгосударственный стандарт. Продукты кисломолочные, обогащенные бифидобактериями Бифидум. Технические условия. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2015 г. № 1985-ст Межгосударственный стандарт ГОСТ 33491-2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2016 г.

2. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции», принятый Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9.10.2013 № 67

3. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», принятый Решением Комиссии Таможенного союза 9 декабря 2011 г. № 880

4. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств», принятый Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 20 июля 2012 г. № 58

5. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки», принятый Решением Комиссии Таможенного союза 9 декабря 2011 г. № 881

6. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки», принятый Решением Комиссии Таможенного союза 16

7. МР 2.3.2.2327-08 Методические рекомендации по организации производственного микробиологического контроля на предприятиях молочной промышленности (с атласом значимых микроорганизмов).

8. ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа (с поправками).

## **ПИТАНИЕ КАК АДАПТАЦИОННАЯ МЕРА В УСЛОВИЯХ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

**Духан Е.А.**

**Научный руководитель – Бычкова Т. С., к.т.н., доцент  
Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности  
г. Москва, Россия**

В настоящее время создание новых технологий продуктов с ингредиентами, направленными против ионизирующего действия радиации, гарантирующими качество и радиопротекторные свойства продуктов, предназначенных для здорового питания населения, остается перспективным направлением.

Проведя анализ научных источников информации, установлено, что радиопротекторными свойствами обладают антиоксиданты, некоторые витамины, минеральные вещества, азотсодержащие соединения, углеводсодержащие соединения, а также соединения жирного ряда.

Показателями оценки радиопротекторных свойств в ряде научных исследований выступает показатель антиоксидантной активности разрабатываемой продукции, что является фактором адаптации при оксидативном стрессе, вызванном ионизирующим излучением.

На базе лаборатории технологий функциональных продуктов ФГАНУ «ВНИМИ» были разработаны радиопротекторные композиции ингредиентов для применения в технологии молочных продуктов, как фактор защиты в условиях ионизирующего излучения и был выполнен расчет рецептур, базирующихся на данных химического состава обогащающих ингредиентов. Составлены опытные рецептуры молочных продуктов, обогащенных компонентами, позволяющими бороться с поступающими извне радионуклидами – антагонистами и повышающими антиоксидантную активность – антиоксиданты растительного происхождения, источниками которых явились мука семян расторопши и мука шрота подсолнечника. В качестве источника йода выступил препарат “Йодонорм”, в качестве источника кальция – порошок яичной скорлупы (ПЯС), а в качестве источника калия – пищевая добавка цитрат калия. Применение данных компонентов позволило повысить уровень антагонистов в готовом продукте почти в 1,5 раза. При этом добавление в продукт муки семян расторопши в количестве 1,5 % позволило повысить показатель антиоксидантной активности в 2,7 раза, а при добавлении в продукт 1% муки шрота подсолнечника - в 1,8 раза.

Таким образом, было показано, что разработка рецептур молочных продуктов с радиопротекторными свойствами, в состав которых входят антиоксиданты и антагонисты радионуклидов является способом, повышающим радиорезистентность организма.

### **Список использованных источников**

1. Донская Г.А.: Растительные радиопротекторы в технологии молочных продуктов [Текст] / Г.А.Донская, Л.Г.Креккер, Е.В. Колосова, В.М. Дрожжин, В.К. Карапетян // Сыроделие и маслоделие: научный журнал/ Кемерово. Кемеровский государственный университет. – Москва, 2023. – №4. – С.103-108.

2. Донская Г.А.: Средства биологической защиты, повышающие резистентность к радиации [Текст] / Г.А. Донская //Молочная промышленность: научный журнал/ Кемерово. Кемеровский государственный университет. – Москва, 2023. – №6. – С.84-87.

## ПЕКТИНОСОДЕРЖАЩИЕ СЫРНЫЕ ЧИПСЫ ИЗ АДЫГЕЙСКОГО СЫРА

**Кудайнетова С.К.**

**Научный руководитель - Хатко З.Н., д.т.н., доцент  
Майкопский государственный технологический университет  
г. Майкоп, Республика Адыгея**

В сфере закусок представлено множество разнообразных продуктов, однако расширение их ассортимента является актуальной задачей. Введение нового вида закусок, таких как пектиносодержащие сырные чипсы, позволит расширить линейку функциональных продуктов питания и привлечь внимание потребителей.

Пектиносодержащие сырные чипсы из адыгейского сыра – это инновационный продукт, который может стать популярным среди потребителей благодаря уникальному сочетанию вкуса, питательным свойствам и натуральному составу.

Адыгейский сыр, изготавливаемый из натурального коровьего молока, известен своим нежным вкусом и мягкой текстурой. При добавлении пектинов, которые являются природными биополимерами, улучшается структура сырного теста, чипсы становятся более хрустящими и легкими [1,2].

На первом этапе исследованы физико-химические показатели пектиновых растворов. Показатели рН пектиновых растворов варьировались от 3,45 до 3,82; сухие вещества от 51,1 до 5,3; УЭП от 2 452 до 3 490 и степень минерализации от 1 256 до 1 790.

На втором этапе исследованы физико-химические показатели свежего сыра (адыгейский). Массовая доля влаги соответствовала ГОСТу, массовая доля жира превышала ГОСТ на 4,1 %.

Выход пектиносодержащих сырных чипсов в среднем составил 44,1 %, масса одной чипсы – 4,7 г.

Далее проведена дегустационная оценка образцов пектиносодержащих сырных чипсов. Общий балл дегустационной оценки варьируется от 19,3 до 20,0. Наибольший показатель имеет образец с добавлением комбинации пектинов.

Таким образом, пектиносодержащие чипсы на основе адыгейского сыра являются инновационным и полезным продуктом, способным удовлетворить потребности потребителей. Результаты дегустационной оценки, а также физико-химические показатели пектиносодержащих сырных чипсов показывают полное соответствие нормативным требованиям на сыры сухие, что свидетельствует о их высоких потребительских качествах.

### **Список используемой литературы:**

1. Семчиков Ю.Д., Жильцов С.Ф., Зайцев С.Д. Введение в химию полимеров: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Лань», 2012. – 224 с.

2. Хатко, З. Н. Структура и биодegradуемость пектиносодержащих пленочных структур / З. Н. Хатко, С. К. Кудайнетова, Т. А. Белявцева, Д. М. Бегеретова // Фундаментальные и прикладные аспекты геологии, геофизики и геоэкологии с использованием современных информационных технологий: материалы VII Международной научно-практической конференции, Майкоп, 15–19 мая 2023 года. Том Часть 2. – Майкоп: Индивидуальный предприниматель Кучеренко Вячеслав Олегович, 2023. – С. 255-259.

## **НАПИТОК ИЗ КОЗЬЕГО МОЛОКА С ДОБАВЛЕНИЕМ ПРОДУКТОВ ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ**

**Митрофанова У.В.**

**Научный руководитель – Хатко З.Н., д.т.н., доцент**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет»,  
г. Майкоп**

В течение последних лет функциональные продукты стали очень популярными во всем мире. Эти продукты отличаются своей основной функцией - помогать поддерживать и улучшать здоровье при ежедневном употреблении [1,2]. Среди них особое место занимают функциональные напитки, которые пользуются огромной популярностью [3]. В связи с этим был разработан напиток на основе козьего молока, подсырной сыворотки и яблочного пектинового экстракта.

Целью разработки напитка на основе козьего молока, с добавлением продуктов вторичной переработки является создание сбалансированного состава и соотношения пищевых компонентов, способствующего сохранению здоровья, повышению иммунитета и функциональности продукта. В состав напитка входит козье молоко, подсырная сыворотка и яблочный пектиновый экстракт.

На первом этапе исследованы органолептические и физико-химические показатели козьего молока-сырья, которые соответствовали ГОСТ 32940-2014 «Молоко козье сырое. Технические условия», массовая доля жира превышала ГОСТ на 2,5 %, белка на 0,9 %. Получена подсырная сыворотка из исследуемого козьего молока-сырья.

На втором этапе был получен яблочный пектиновый экстракт и исследованы его органолептические и физико-химические показатели: рН – 3,41; сухие вещества – 2,9; УЭП – 653,0.

На третьем этапе были сконструированы 3 образца напитка с разными процентными соотношениями сырья.

Далее проведен органолептический и физико-химический анализ полученных образцов. Органолептическая оценка изготовленных образцов молочного напитка проводилась по пятибалльной шкале. Дегустаторами образец № 1 был оценен на 4,9 балла, образец № 2 набрал 4,81 балла, образец №3 набрал наименьшее количество баллов – 4,64. По органолептическим и физико-химическим показателям наилучшие показатели показали образец 1 и образец 2, готовые образцы имели чистый, без посторонних запахов и привкусов вкус, однородную консистенцию и они наибольшее содержание жира и белка.

Таким образом, по результатам исследования сырье соответствует требованиям нормативной документации. Сконструированная рецептура напитка на основе козьего молока с добавлением продуктов вторичной переработки (подсырной сыворотки и яблочного пектинового экстракта) может служить отличным сырьем для создания функциональных напитков, что позволит рационально использовать вторичное сырье и расширить ассортимент функциональных продуктов питания. Напиток на основе козьего молока не вызывает аллергических реакций и расстройств пищеварения, может использоваться в лечебно-профилактическом питании.

### **Список использованной литературы:**

1. Мамаев, А.В. Молочное дело / А.В. Мамаев, Л.Д. Самусенко - СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 384 с.
2. Остроумова Т.Л., Фриденберг Г.В., Волкова Л.Г. Козье молоко – натуральная формула здоровья. // Молочная промышленность. - № 8 – 2005. - С. 69-70.
3. Перфилова О. В. Яблочные выжимки как источник биологически активных веществ в технологии продуктов питания //Новые технологии. – 2017. – №. 4. – С. 65-71.

## ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАХТЫ В ТЕХНОЛОГИИ МОРОЖЕНОГО

**Пелипенко К.И.**

**Научный руководитель – Блягоз А.И., к.т.н., доцент**

**ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»**

**г. Майкоп, Российская Федерация**

В настоящее время актуальным направлением пищевой промышленности является внедрение ресурсосберегающих и безотходных технологий переработки сельскохозяйственного сырья. Перспективным направлением молочной промышленности является использование производных компонентов для получения пищевых продуктов функционального назначения. В этом аспекте значительный интерес представляет пахта, получаемая как побочный продукт в процессе производства сливочного масла [1].

Целью данного исследования является обоснование использования пахты в производстве мороженого функционального назначения.

Пахта, полученная при производстве масла, содержит основные компоненты молока: белок, лактозу, молочный жир, минеральные вещества. Помимо основных компонентов в пахту переходят витамины, фосфолипиды, макро- и микроэлементы и другие компоненты молока [2]. Основной группой белков является преимущественно преобладающий казеиновый комплекс, а затем  $\alpha$ -лактальбумины и  $\beta$ -лактоглобулины. В химическом аспекте особый интерес представляет групповой состав липидов пахты, которые представлены шестью основными фракциями: фосфолипиды, моно- и диглицериды, стеринны, свободные жирные кислоты, триглицериды, углеводороды и стериды [2, 3].

Фосфолипиды (в том числе лецитин) обуславливают особую ценность пахты. Участвуя в регуляции жирового и холестерина обмена, они являются передатчиками кислорода и улучшают каталитическую активность ферментов. В состав пахты входит лактоза, способствующая нормализации работы кишечника. Из-за низкого содержания жира в своем составе пахта является легкоусвояемым и диетическим продуктом. Применение пахты в рационе способствует выведению токсинов из организма человека и служит профилактикой атеросклероза из-за свойства пахты очищать сосуды от накоплений холестерина, тем самым являясь профилактикой от инсульта и инфаркта. Высокое содержание кальция в составе пахты способствует укреплению костей и зубов, а легкая усвояемость позволяет легко и быстро восполнить необходимое количество кальция в организме человека [3].

Пахту, полученную в качестве побочного продукта в процессе производства сладко-сливочного масла в ООО «Молочный завод «Рязанский», анализировали по органолептическим и физико-химическим показателям. Анализ выявил, что все исследованные образцы пахты соответствуют требованиям ГОСТ [4].

Таким образом, химический состав и функциональные свойства пахты свидетельствуют о ее неоспоримой пищевой ценности, введение пахты в рецептуру мороженого позволит получить продукт с выраженными функциональными свойствами.

### **Список использованных источников**

1. Храпцов А.Г., Ермаков В.А. Логистика формирования нового технологического уклада пищевой индустрии АПК на примере молочного производства. // Известия ВУЗов. Пищевая технология. 2017. № 5-6. С. 35-37.
2. Гунькова П.И., Горбатова К.К. Биотехнологические свойства белков молока. СПб.: ГИОРД, 2015. 216 с.
3. Мельникова Е.И., Станиславская Е.Б., Диденко В.Е., Баранова К.Ю. Применение пахты в технологии кисломолочного мороженого // Вестник Международной академии холода. 2020. № 1. С. 60-66.
4. ГОСТ 34354-2017. Пахта и напитки на ее основе. Технические условия.

## **ПИТАНИЕ КАК ФАКТОР ПРОФИЛАКТИКИ НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

**Лабуз К.А., Новиков Н.Г.**

**Научный руководитель – Симоненкова А.П., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»  
г. Орел, Россия**

Особую тревогу у медицинского сообщества сегодня вызывает стремительный рост неинфекционных заболеваний (НИЗ), в том числе органов дыхания. Ежегодно в мире от НИЗ умирает 41 млн человек, что составляет 71 % всех случаев смерти [1]. К одному из поведенческих факторов риска НИЗ российские ученые относят именно нерациональное питание.

Многочисленные исследования подтверждают, что профилактическое питание НИЗ верхних дыхательных путей должно включать полноценный белок, витамины – А, С, группы В, пре- и пробиотики, растворимые и нерастворимые пищевые волокна, Са, Se, Fe при одновременном ограничении в рационе количества легкоусвояемых углеводов, поваренной соли [2].

Определенную роль в профилактике НИЗ может играть наращивание производства молочных продуктов функционального назначения, сохраняющих и улучшающих здоровье за счет наличия в составе функциональных пищевых ингредиентов. Комбинируя молочную основу с растительным сырьем, можно не только индивидуально подойти к формированию пищевого рациона, но и провести эффективную профилактику возникновения НИЗ заболеваний дыхательных путей. Определенные перспективы в профилактике и комплексной терапии НИЗ органов дыхания открываются при использовании в технологии кисломолочных продуктов лекарственного сырья – корень алтея, плоды аниса обыкновенного, экстракта бересты, облепихи крушиновой, обладающего антимикробным, противовоспалительным и иммуномодулирующим действием [3]. Растительное лекарственное сырье относительно безопасно, возникновение побочных эффектов сводится к минимуму, доступно по цене по сравнению с распространенным повсеместно БАД [2].

Однако, рассматривая возможность создания функциональных кисломолочных продуктов, обогащенных лекарственным сырьем, существенное значение приобретает отсутствие ограничений по его применению [4].

### **Список использованных источников**

1. Хронические неинфекционные заболевания названы причиной более 70 % смертей в России. URL: <https://medvestnik.ru/content/news/Hronicheskie-neinfekcionnye-zabolevaniya-nazvany-prichinoy-bolee-70-smertei-v-Rossii.html> (дата обращения: 25.02.2024).
2. Мониторинг факторов риска неинфекционных заболеваний взрослого населения: международный опыт : обзор / Е. И. Аксенова, Е. О. Короткова, С. Ю. Горбатов и др. – Москва: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2022. – 70 с.
3. Крылов А.А., Марченко В.А. Руководство по фитотерапии. – Санкт-Петербург: Издательство «Питер», 2000. – 416 с.
4. ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции (с изменениями на 25 ноября 2022 года). – М.: Стандартинформ. – 201 с.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕНООБРАЗУЮЩИХ СВОЙСТВАХ СУХОГО ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОЧНОГО ОСТАТКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВЗБИВНЫХ ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ**

**Калонова Д.Т.**

**Научный руководитель – Кулиев Н.Ш., к.т.н., доцент  
Бухарский инженерно-технологический институт  
г. Бухара, Узбекистан**

Одним из способов изменения консистенции и структуры продуктов питания с целью улучшения их качества является введение в пищевое сырьё диспергированного воздуха. Молочно-белково-растительное сырьё, входящее в рецептуру сбивных изделий, не только влияет на образование их пенной структуры, но и обуславливает высокую пищевую и биологическую ценность, отличные органолептические показатели качества и лечебно-профилактические свойства. В качестве пенообразователей для пищевой промышленности используются яичные белки, молочные пенообразователи. Другие пенообразователи не нашли широкого применения, так как не отвечают требованиям применительно к пенам, обладают невысокой пенообразующей способностью, дают нестойкую пену, имеют специфические органолептические показатели качества.

Литературные данные свидетельствуют о высоком содержании белка в сухом обезжиренном молочном остатке (СОМО), который обладает определенной пенообразующей способностью [1]. В этой связи изучали пенообразующую способность восстановленного СОМО в зависимости от различных технологических факторов, в том числе концентрация пенообразователя, температура, вязкость, дисперсность среды, активная кислотность, продолжительность и скорость взбивания.

Известно, что при повышении температуры растворителя до 60-70 °С продолжительность растворения СОМО сокращается [2]. Для приготовления молочного раствора СОМО разводили в небольшом количестве воды температурой не выше 70 °С и тщательно перемешивали до получения однородной полужидкой массы, затем помешивая доливали остальную воду. Для лучшего набухания белковых и других водорастворимых веществ молочный раствор оставляли на 30 мин при температуре 6±2 °С. Для определения оптимального соотношения компонентов сбиваемой системы СОМО восстанавливали водой в различных концентрациях.

Анализ полученных результатов показал, что при охлаждении снижается время сбивания молочных растворов и пенообразующая способность их повышается. При одинаковой концентрации СОМО и продолжительности сбивания устойчивость пены молочных растворов, сбитой при охлаждении выше на 5-10 %.

Установлено, что на качество пенной структуры влияют концентрация пенообразователя, температура и продолжительность сбивания, рН и вязкость дисперсионной среды и другие технологические факторы. Выявленные пенообразующие свойства СОМО дают основания использовать молочные растворы в приготовлении продуктов питания с пенной структурой.

### **Список использованных источников**

1. Аманова З.М. Товароведение пищевых продуктов. –Б.: Дурдона, 2023. -348 с.
2. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. – М.: Экономика, 1983. – 720 с.

## **СЕКЦИЯ 5 «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПИЩЕВЫХ И ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ»**

УДК 664.841

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГИДРОКСИМЕТИЛФУРФУРОЛА В ПРОДУКТАХ ПЕРЕРАБОТКИ МОРКОВИ**

**Буцько А.Н.**

**Научный руководитель – Егорова З.Е., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный технологический университет  
г. Минск, Беларусь**

Гидроксиметилфурфурол (ГМФ) является показателем качества и безопасности продукта, а также является индикатором надлежащего ведения технологического процесса. Данное вещество может накапливаться в консервах из фруктов и овощей под воздействием высоких температур и при длительном хранении. Из-за токсического действия ГМФ на организм человека установлен допустимый уровень его содержания в соковой продукции, равный не более 20 мг/кг (СанПиН № 52 от 21.06.2013, ТР ТС 21/2011, ТР ТС 023/2011, A1JN Code of practice). Для определения содержания ГМФ в пищевых продуктах применяются различные методы испытаний: спектрофотометрический (ГОСТ 29032-2022) и хроматографические (метод тонкослойной хроматографии – ТСХ (ГОСТ 29032-91) и метод высокоэффективной жидкостной хроматографии – ВЭЖХ (ГОСТ 31644-2012)).

Целью работы была сравнительная оценка стандартизированных методов испытаний ГМФ в соковой продукции из фруктов и овощей по следующим критериям: чувствительность, наличие мешающих факторов, сложность пробоподготовки и доступность для любой испытательной лаборатории. Результаты сравнительного анализа по критерию «чувствительность метода» приведены в таблице.

Таблица – Сравнительная характеристика чувствительности методов определения ГМФ в продуктах переработки фруктов и овощей

Методы испытаний	Единицы измерений	Пределы обнаружения	
		нижний	верхний
Спектрофотометрический	мг/кг (млн <sup>-1</sup> )	1	50
ВЭЖХ	мг/дм <sup>3</sup> (млн <sup>-1</sup> )	1	50
ТСХ	мг/кг	8	–

Как видно из приведенных данных спектрофотометрический метод и метод ВЭЖХ по данному критерию не различаются. Хотя метод ТСХ менее чувствительный (таблица), тем не менее его применение возможно для выявления пищевых продуктов, накопивших ГМФ выше предельно допустимой концентрации. Анализ стандартизированных методов определения ГМФ по критерию «наличие мешающих факторов» показал, что эта проблема характерна для спектрофотометрии и связана с присутствием диоксида серы в продуктах переработки фруктов, что требует дополнительных операций на стадии пробоподготовки.

В методе ТСХ более длительная пробоподготовка, дорогостоящие расходные материалы. При спектрофотометрическом методе и методе ВЭЖХ необходимо построение градуировочных графиков, что подразумевает временные затраты. Для метода ВЭЖХ требуется дорогостоящее оборудование и высококвалифицированный персонал.

Таким образом, в условиях производственной лаборатории для ориентирования предпочтительнее применять метод ТСХ, а для точности измерения – спектрофотометрический. Метод ВЭЖХ целесообразно применять для арбитража и развернутого анализа, в том числе и для определения других компонентов этой реакции.



**СТРУКТУРНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЛОКОН,  
ПОЛУЧАЕМЫХ ИЗ СОДЕРЖАЩИХ ВОДУ ПРЯДИЛЬНЫХ РАСТВОРОВ НА  
ОСНОВЕ ТЕРСОПОЛИМЕРА АКРИЛОНИТРИЛА, МЕТИЛАКРИЛАТА И  
2-АКРИЛАМИД-2-МЕТИЛПРОПАНСУЛЬФОКИСЛОТЫ**

**Бибиков Е.В.<sup>1</sup>**

**Научные руководители – Щербина Л.А.<sup>2</sup>, к.т.н., доцент,  
Городнякова И.С.<sup>2</sup>, старший преподаватель**

**<sup>1</sup>ООО «АЛАБУГА-ВОЛОКНО» Госкорпорации «Росатом»  
г. Елабуга, Республика Татарстан, Российская Федерация**

**<sup>2</sup>Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь**

В сопоставлении рассмотрено влияние содержания воды в диметилацетамиде (ДМАА) и диметилформамиде (ДМФ) на реологию прядильных растворов (ПР) на основе волокнообразующего терсополимера акрилонитрила (АН), метилакрилата (МА) и 2-акриламид-2-метилпропансульфокислоты (АМПС) в растворителе, а также на структуру и профиль волокон, получаемых из этих растворов.

Установлено, что: – в температурном диапазоне от 20 до 50 °С увеличение содержания воды в ДМАА от 0 до 4 % (масс.) приводит к увеличению вязкости ПР; – содержание воды в ДМАА в количестве 4 % (масс.) приводит не только к резкому увеличению вязкости ПР, но и к выраженному проявлению аномалии их вязкостных свойств во всем рассмотренном диапазоне температур; – варьирование времени выдерживания ПР в температурном диапазоне 30÷60 °С не оказывает влияния на их вязкость; – при температуре 20 °С ПР в ДМАА, содержащем воду, склонны к структурированию. В целом, наименьшее изменение реологических показателей ПР на основе ДМАА наблюдается в случае содержания воды в растворителе от 0 до 3 % (масс.) и при температуре 30÷60 °С.

Отмечено, что наибольшей способностью к пластификационному вытягиванию обладают гель-волокна, полученные из ПР на основе ДМАА без добавки воды. При формировании волокон на основе поли[АН–со–МА–со–АМПС] по диметилацетамидному методу формируются филаменты с бобовидным профилем поперечного сечения без видимых крупных пор и пустот. Наибольшее влияние на структуру и профиль волокна оказывает повышение температуры осадительной ванны (ОВ) до 40 °С. Повышение содержания воды в ДМАА до 3 % (масс.) лишь незначительно изменяет профиль волокна в сторону его округления. Проведено сопоставление структуры и свойств материалов, получаемых с использованием ДМАА и ДМФ. Увеличение содержания воды в ДМАА и ДМФ и увеличение температуры ОВ с 15 до 40 °С приводит к снижению удельной разрывной нагрузки и повышению усадки ПАН волокон. Повышение температуры ОВ в указанном диапазоне не оказывает значимого влияния на удлинение при разрыве волокон.

Данные, представленные в работе, указывают на комплексную зависимость особенностей процессов структурообразования в прядильных растворах и структурно-морфологических показателей волокнистых материалов от природы растворителя, наличия воды в прядильном растворе, температуры осадительной ванны и других технологических параметров.

## ВЛИЯНИЕ ПЕРВИЧНОЙ СТРУКТУРЫ ВОЛОКНООБРАЗУЮЩЕГО ТЕРСОПОЛИМЕРА АКРИЛОНИТРИЛИЛА НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДИМЕТИЛАЦЕТАМИДНЫХ ПРЯДИЛЬНЫХ РАСТВОРОВ

Бибиков Е.В.<sup>1</sup>

Научные руководители – Щербина Л.А.<sup>2</sup>, к.т.н., доцент,

<sup>2</sup>Городнякова И.С., старший преподаватель

<sup>1</sup>ООО «АЛАБУГА-ВОЛОКНО» Госкорпорации «Росатом»

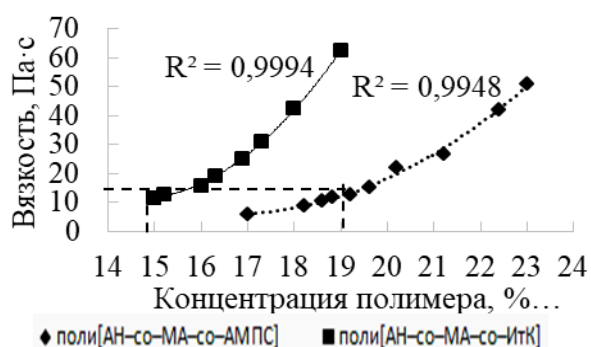
г. Елабуга, Республика Татарстан, Российская Федерация

<sup>2</sup>Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь

В настоящее время среди прекурсоров углеродных волокон доминирующее положение занимают полиакрилонитрильные (ПАН) волокна благодаря высокой способности к карбонизации, малодефектной структуре и уровню упруго-прочностных свойств, в комплексе облегчающих их переработку в углеродное волокно (УВ). При этом качество и структурные особенности получаемого в конце процесса УВ сильно зависят от свойств исходного ПАН волокна. Ввиду этого, проблема детального изучения процесса получения и предсказания свойств ПАН волокон представляется весьма актуальной. Основным методом получения ПАН волокна является метод мокрого формования. При этом физические свойства волокна сильно зависят от состава сополимера, применяемого растворителя и таких параметров технологического процесса как концентрация прядильного раствора, температура и состав осадительной ванны.

В качестве растворителей в промышленности для производства ПАН волокон используются различные растворители. В частности, при получении прекурсоров углеродных волокнистых материалов в качестве растворителя нашел применение диметилацетамид (ДМАА).

Одним из важнейших показателей прядильных растворов являются реологические свойства. Из производственной практики известно, что приемлемым значением эффективной вязкости прядильного раствора может быть 12,5 Па·с. Исходя из этого,



**Рисунок – Концентрационная зависимость вязкости прядильных растворов**

проводился выбор концентрации волокнообразующих терсополимеров (ВТП) поли[АН-со-МА-со-АМПС] и поли[АН-со-МА-со-ИтК] в ДМАА при подготовке прядильных растворов для анализа процесса формирования волокон на их основе.

Экспериментальные данные о реологических свойствах прядильных растворов (рисунок), свидетельствуют о том, что их реологическое поведение существенно зависит от первичной структуры ВТП, что может быть связано, прежде всего, с межмолекулярными взаимодействиями в системе «полимер-растворитель» и молекулярно-массовыми характеристиками полимеров. На основании данных, представленных на рисунке, для проведения дальнейших исследований были определены следующие концентрации прядильных растворов: на основе поли[АН-со-МА-со-АМПС] – 19,2 %; и на основе поли[АН-со-МА-со-ИтК] – 15,1 %.

**БЕЛКОВЫЕ КОМПОЗИТЫ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

Гайворонская И.С.

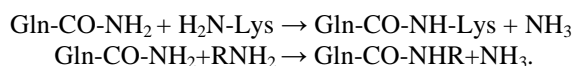
Научный руководитель – Колпакова В.В., д.т.н., профессор

ВНИИ крахмала и переработки крахмалсодержащего сырья – филиал ФГБНУ

«Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха»

п. Красково, Московская область, Россия

Цель работы - оптимизация параметров синтеза 2-х компонентных растительных белковых композитов повышенной биологической ценности с улучшенными функциональными свойствами. Материалом служили: сухая пшеничная клейковина (СПК), гороховый (ГК), рисовый (РК) амарантовый (АК), картофельный (КК) и овсяный (ОК) белковые концентраты (БК). Синтез осуществлялся с ферментом транскляминазой, катализирующей перенос аминокрупп между  $\gamma$ -карбоксамидами остатков глутамина и  $\epsilon$ -аминогруппами с образованием изопептидных связей. Механизм реакций:



С помощью программы, разработанной на основе метода подсчета Монте-Карло, с учетом массовой доли белка и аминокислотного состава БК, определены их соотношения, рассчитан скор для белок-белковых композитов. Методом формольного титрования определено влияние параметров реакции (продолжительность, концентрация фермента, гидромодуль вода:БК, рН) на количество аминного азота, остающегося после реакции в среде. Используются методы планирования и обработки экспериментальных данных в программах Математика и Table Curve 3D, составлены матрицы планирования эксперимента (16 опытов), получены уравнения зависимости функции от параметров, определены значения, при которых количество аминного азота после синтеза оставалось минимальным: для композита состава ГК/КК:  $Y = 7.4865 + 149X_1 + 0.0335X_2 - 0.1145X_3$ , для композита ГК/РК:  $Y = 7.5775 + 567X_1 + 0.0245X_2 - 0.2555X_3$ , где  $X_1$  – гидромодуль;  $X_2$  – концентрация фермента;  $X_3$  – время реакции

Композиты состава СПК/ГК, СПК/КК, СПК/АК, КК/ОК, ГК/РК, ГК/КК имели комплементарный состав аминокислот, обогащены лизином, треонином, по сравнению с БК. Некоторые из них приближались к эталонному белку ФАО/ВОЗ (2011 г). Техно-функциональные свойства в 1,1–2,0 раза превышали свойства исходных БК (таблица 1.), следовательно, таким образом будет расширен ассортимент подобных композитов [1].

Таблица 1 - Функциональные свойства белковых продуктов

Белковые продукты	ВСС, г/г	ЖСС, г/г	ЖЭС, %	СЭ, %	ПОС, %	СП, %
СПК	2,27±0,21	1,24±0,23	50±2,0	70±2,0	182±2,5	59±0,0
ГК	3,75±0,11	1,64±0,15	87±3,5	84±1,0	200±5,0	65±0,5
СПК/ГК	4,51±0,42	1,80±0,34	100±4,0	95±3,0	280±3,0	70±1,0

Примечание: ВСС - водосвязывающая способность; ЖСС - жиросвязывающая способность; ЖЭС – жироземмульгирующая способность; СЭ - стабильность эмульсии; ПОС- пенообразующая способность, СП – стабильность пены

**Список использованных источников**

1. Kolpakova V.V., Grain composites with a complementary amino acid composition in food and fodder / V.V. Kolpakova, R.V. Ulanova, D.S. Kulikov et. al. // Food Processing Techniques and Technology. – 2019. – V. 49(2). – P. 301-311. DOI: 21603/2074-9414-2019-2-301-311.

## **ВЛИЯНИЕ ПЕСТИЦИДОВ НА КАЧЕСТВО СЕМЯН РАПСА**

**Гимпель Р.Д., Дударева Е.В.**

**Научный руководитель – Поддубная О.В., к.с.-х.н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Беларусь**

Обеспечение быстрого роста, высокого урожая и улучшения качества сельскохозяйственной продукции является применением в аграрном секторе пестицидов. Понятно, что средства защиты растений – это инструменты, которые требуют от человека глубоких теоретических знаний, основательного практического опыта, четкого понимания текущей фитосанитарной ситуации.

Известно, что основным источником продовольствия для человека неизменно остается растительный мир. В этом ряду масличные культуры, в том числе рапс, занимают лидирующие позиции и в связи с этим нуждаются в особой защите и разработке действенных приемов увеличения урожайности. Рапс является источником растительного масла, которое полезно для человека. Семена этой культуры содержат до 50% жира, 20% белка и 5–5,6% клетчатки. В процессе теоретической подготовки по специальности «Защита растений», нами было проанализировано влияние пестицидов, на качество продукции, в частности содержащихся в семенах рапса.

Как свидетельствуют многочисленные научные данные и нормативные материалы, потери маслосемян ярового рапса от вредителей, болезней и сорной растительности могут достигать 38,0–52,0 %. При включении в традиционную технологию возделывания следующих агроприемов: обработка семян инсекто-фунгицидным протравителем, внесение гербицидов и инсектицидов совместно с азотными удобрениями, а фунгицидов с регуляторами роста снижение продуктивности от комплекса вредных организмов будет не выше 22,0–28,0 %. При этом изменяется удельный вес каждого отдельно взятого технологического приема в конечном показателе продуктивности. Включение в гербицидный состав росторегуляторов и азотных удобрений позволяет значительно увеличить продуктивность культуры – на 6,2–11,9 ц/га [1].

По данным научных исследований средства защиты оказывают влияние на масличность семян рапса. В контрольном варианте в семенах рапса масла содержалось на 1,4–1,6 % меньше, чем при использовании пестицидов. Также наибольшую прибавку урожая дает совместное использование средств защиты. Дополнительный сбор масла от применения гербицида составил 87,6 кг/га, а при обработке рапса инсектицидом – 128 кг/га [2].

Таким образом, анализ информации позволяет дать оценку влияния пестицидов на продуктивность и качество рапса.

### **Список использованных источников**

1. Саскевич, П.А. Значимость научно обоснованных факторов в формировании высокопродуктивных агроценозов технических культур/ П.А. Саскевич // Земледелие и защита растений. – 2015. – № 5. – С. 60–63.

2. Калмыков, С. И. Эффективность комплексных гербицидов на посевах яровой пшеницы в условиях Нижнего Поволжья / С. И. Калмыков, М. А. Даулетов, В. Б. Лебедев // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. – 2008. – № 2. – С. 33–36.

## ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В МОНИТОРИНГЕ ПЕСТИЦИДОВ

Дударева Е.В., Гимпель Р.Д.

Научный руководитель – Поддубная О.В., к.с.-х.н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Беларусь

В настоящее время хроматография является наиболее часто используемым аналитическим методом, применяемым для исследования объектов окружающей среды. Хроматографический анализ с успехом применяют в исследовательских и клинических целях в самых разных областях. Такие достоинства как универсальность, экспрессность и чувствительность делают его важнейшим аналитическим методом [1].

Химические и физические свойства пестицидов сильно разнятся, что обуславливает отсутствие единого универсального способа анализа. Главную роль в мониторинге пестицидов играют хроматографические методы, суть которых состоит в разделении веществ изучаемой смеси между подвижной и неподвижной фазами. Поэтому в зависимости от физико-химических свойств вещества, анализ содержания пестицида в пищевых продуктах и объектах окружающей среды проводится с помощью:

- газовой хроматографии (ГХ) – определяют летучие неполярные пестициды;
- жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) – определяют пестициды средней полярности;
- ионной хроматографии (ИХ) – определяют высокополярные анионные пестициды.

Первым и наиболее экономичным решением является газовая хроматография с селективными детекторами. Селективными являются детекторы, которые «видят» лишь определенные химические элементы. Традиционно используются следующие типы: азотнофосфорные (NPD) – для пестицидов, которые содержат в составе молекулы азот или фосфор; электрозахватные (ECD) – для хлорорганических пестицидов; пламенно-фотометрический (FPD) – для пестицидов, которые содержат фосфор и серу. Данное решение полностью отвечает нормативным документам по определению хлорорганических и фосфорорганических пестицидов в пищевых продуктах и объектах окружающей среды.

Вторым вариантом является газовая хроматография с масс-спектрометрическим детектированием (ГХ-МС). Масс-спектрометр – универсальный детектор, позволяющий более точно определять компоненты. Универсальность этого детектора позволяет легко настраивать его для широкого перечня задач. Поэтому ГХ-МС прекрасно подходит для лабораторий, стремящихся определять не только несколько компонентов, но и быть готовым к возможным будущим изменениям [2].

Таким образом, хроматографический анализ и аналитический мониторинг содержания микроколичеств пестицидов в пищевых продуктах и объектах окружающей среды, является важным инструментом в минимизации негативных последствий их применения.

### Список использованных источников

1. Алеев, Д.В. Хроматографические методы определения пестицидов из группы неоникотиноидов/ Д.В. Алеев и др. // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. 2019. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/hromatograficheskie-metody-opredeleniya-pestitsidov-iz-gruppy-neonikotinoidov> (дата обращения: 27.02.2024).

2. Методы определения остаточных количеств пестицидов в растениях, почве и воде: метод. рекомендации / П.М. Кислушко [и др.]; под ред. П.М. Кислушко; РУП «Ин-т защиты растений». – Минск: Колоград, 2019. – 312 с.

## ДЕФОРМИРУЕМОСТЬ ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛЬНЫХ ПРЕКУРСОРОВ В ПРОЦЕССЕ ТЕРМООКСИДЛИТЕЛЬНОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ

Ермалицкая Е.А.

ООО «АЛАБУГА-ВОЛОКНО» Госкорпорации «Росатом»

г. Елабуга, Республика Татарстан, Российская Федерация

Научные руководители – Щербина Л.А., к.т.н., доцент, Будкуте И.А., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь

Интерес к углеродным волокнистым материалам (УВМ) непрерывно растет благодаря возможностям, которые они сулят, особенно там, где решающим фактором является высокая прочность инженерных конструкций при их минимальном весе. Это не только ракето-, авиа-, кораблестроение, создание гоночных болидов, но и сложные архитектурные сооружения, спортивный инвентарь и др. Преимущества УВМ в качестве армирующих материалов заключаются не только в их высокой удельной прочности и жесткости. Они еще обладают высокой термостойкостью, хорошими теплоизоляционными свойствами, коррозионной стойкостью к воздействию внешней среды, электропроводностью, экранирующими свойствами и др. Полиакрилонитрильные (ПАН) волокна наиболее широко используются в качестве прекурсоров для получения УВМ. При получении высокопрочных УВМ особое внимание должно быть уделено бездефектности структуры ПАН прекурсоров, а также процессу преобразования их структуры в процессах термоокислительной стабилизации и карбонизации.

В данной работе рассмотрено релаксационное поведение в процессе термоокислительной стабилизации структуры прекурсора на основе волокнообразующего терсополимера акрилонитрила (АН), метилакрилата (МА) и итаконовой кислоты (ИтК) (рисунок).

Установлено, что уже при температуре 100 °С в случае приложения к прекуратору растягивающего усилия менее 13,64 мН/текс прекуратор претерпевает усадку. Причиной этого может быть релаксация остаточных напряжений, которая сопровождается дезориентацией структурных элементов прекурсора, что негативно отражается на свойствах УВМ.

Наиболее активно процесс усадки прекурсора протекает в диапазоне температур от 220 до 250 °С. Однако в данном случае основной причиной усадки могут являться термохимические преобразования первичной структуры прекурсора.

Получены данные, позволяющие прогнозировать растягивающие усилия, которые необходимо развивать в процессе термоокислительной стабилизации прекурсоров на основе поли[АН-со-МА-со-ИтК].

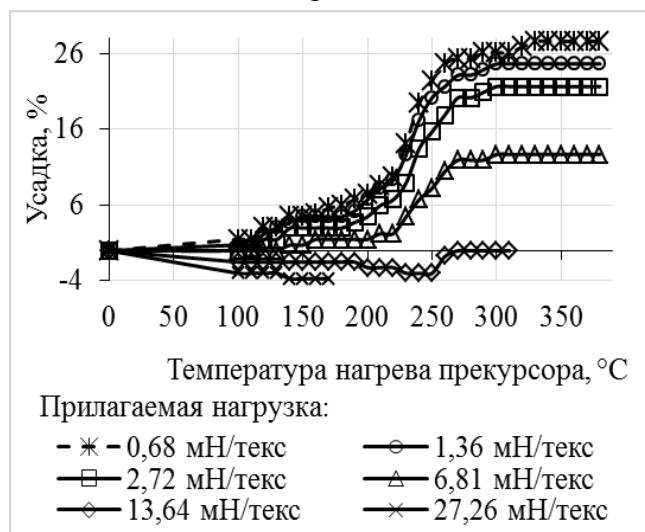


Рисунок 1 – Деформируемость ПАН прекурсора в процессе нагрева от 100 до 380 °С

## **ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НАБУХАНИЕ ИОНИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИ[АН–СО–АМПС]**

**Ивус С.Ю. Галкин Р.В.**

**Научные руководители – Чикунская В.М., ассистент, Щербина Л.А., к.т.н., доцент, Огородников В.А., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь**

Теоретические и прикладные исследования в области разработки и применения полимерных хемосорбционных материалов входят в число приоритетных научных направлений во всех промышленно развитых странах. В данном направлении подобные материалы разрабатываются на основе сополимеров акрилонитрила (АН). Их преимуществами являются возможность широкой вариабельности химической структуры, устойчивость основной полимерной цепи к гидролитической деструкции и чрезвычайная устойчивость к агрессивному микробиологическому воздействию. Полимерной основой таких сорбционно-активных материалов могут служить сополимеры на основе акрилонитрила (АН) и 2-акриламид-2-метилпропансульфонокислоты (АМПС). Увеличивая содержание АМПС в первичной структуре этих сополимеров, можно повысить их обменную емкость по отношению к положительно заряженным ионам металлов и органических соединений. Однако с ростом доли ионогенного сомономера в сополимере наблюдается чрезмерное набухание ионита [1]. Это затрудняет практическую реализацию данного подхода к увеличению емкости ионита.

В связи с этим рассмотрен вариант ограничения набухания ионитов на основе поли[АН(75)–со–АМПС(25)] путем инициирования полимераналогичных превращений в их полимерном субстрате под влиянием термического воздействия. Для этого в ходе эксперимента варьировались температура и продолжительность термического воздействия. Результатирующим критерием глубины протекания термохимических превращений с ионите являлась его способность к набуханию в диметилформамиде (ДМФ). Сорбционная активность термически модифицированных ионитов оценивалась по сорбции ионов натрия из водных растворов.

На основании анализа результатов серий проведенных экспериментов были установлены параметры температурно-временных экспозиций, при которых наблюдается переход от неограниченного набухания к ограниченному, вплоть до полной потери способности к набуханию поли[АН(75)–со–АМПС(25)] в ДМФ. Оценка изменения сорбционной активности ионита в результате модификации их полимерной структуры под влиянием термического воздействия позволила выявить нелинейный характер зависимости обменной емкости ионита от температуры их обработки. При этом установлен факт повышения обменной емкости данного ионита относительно исходного после обработки при температурах от 100 до 120 °С и от 170 до 200 °С, при снижении обменной емкости после обработки в диапазоне температур около 150 °С.

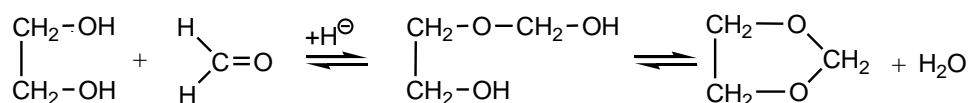
### **Список использованных источников**

1. Чикунская, В.М. Исследование набухания материалов на основе поли[акрилонитрил-со-2-ариламид-2-метилпропансульфонокислоты] / Чикунская В.М, Батюшко А.А., Огородников В.А // Техника и технология пищевых производств: материалы докладов XII Международной научной конференции студентов и аспирантов / г. Могилев (22-23 апреля 2021 г.). – С. 161.

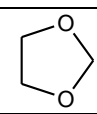
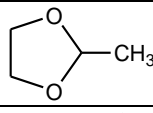
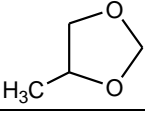
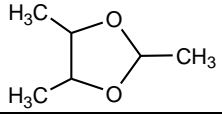
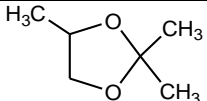
## МЕТОДЫ СИНТЕЗА 1,3-ДИОКСОЛАНОВ

Ковалёва Е.В.<sup>1</sup>Научный руководитель – Гарист И.В.<sup>2</sup>, к.х.н., доцент<sup>1</sup>Могилёвский государственный университет имени А.А. Кулешова<sup>2</sup>Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилёв, Беларусь

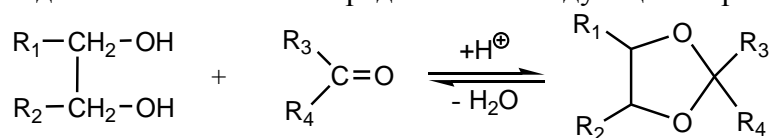
Получение 1,3-диоксоланов и их производных при конденсации двухатомных спиртов и карбонильных соединений с участием кислотных катализаторов является наиболее простым способом. На первой стадии процесса в качестве промежуточного продукта образуется полуацеталь. Данная реакция является равновесной:



Для смещения равновесия между ацеталем и продуктами его гидролиза в сторону образования 1,3-диоксолана необходимо удаление образующейся воды из реакционной смеси водоотнимающим агентом. Карбонильным соединением может быть альдегид или кетон, а вторым компонентом – 1,2-гликоли или родственные им соединения, например, α-гидроксикислоты, с помощью которых можно получить 1,3-диоксоланоны-4. Как правило, кетоны в подобных синтезах циклических ацеталей менее реакционноспособны по сравнению с альдегидами. Наиболее часто при проведении реакций используется ацетон.

Диол	Карбонильное соединение	Ацеталь
$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH}_2 \\   \quad   \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{H}-\text{C} \\   \\ \text{H} \end{array}$	
$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH}_2 \\   \quad   \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C} \\   \\ \text{H} \end{array}$	
$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH-CH}_3 \\   \quad   \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{H}-\text{C} \\   \\ \text{H} \end{array}$	
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C-CH-CH-CH}_3 \\   \quad   \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C} \\   \\ \text{H} \end{array}$	
$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH-CH}_3 \\   \quad   \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$	

Суммарная реакция образования 1,3-диоксоланов при взаимодействии диолов и карбонильных соединений может быть представлена следующим образом:





## КОНФОРМАЦИИ КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИХ ГЕТЕРОАНАЛОГОВ ЦИКЛОПЕНТАНА

Ковалёва Е.В.<sup>1</sup>

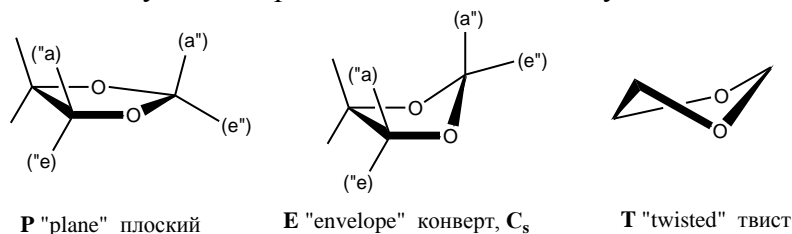
Научный руководитель – Гарист И.В.<sup>2</sup>, к.х.н., доцент

<sup>1</sup>Могилёвский государственный университет имени А.А. Кулешова

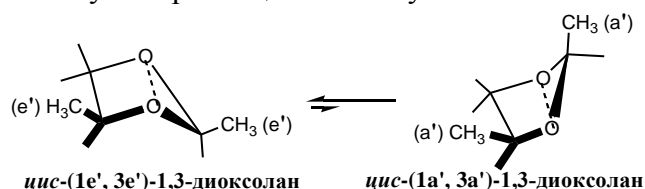
<sup>2</sup>Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилёв, Беларусь

Строение неароматических гетероциклических соединений имеет сходство с соответствующими ациклическими соединениями. Молекулы насыщенных пятичленных гетероциклов тетрагидрофуран (C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O) и 1,3-диоксолан (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>) являются гетероциклическими аналогами циклопентана. Так же, как в циклопентане, в них имеет место взаимное отталкивание атомов водорода у соседних С-атомов – так называемое питчеровское напряжение заслонения, если они находятся в *плоской* конформации **P**. Поэтому в зависимости от природы заместителей пятичленные циклы принимают либо форму *конверт* **E** симметрии C<sub>s</sub>, (четыре атома цикла в копланарном положении), либо скрученную *твист*-конформацию **T** симметрии C<sub>2</sub> (три циклических атома в одной плоскости).

Из доступных литературных источников известно, что конформация **T** для тетрагидрофурана незначительно устойчивее **E**. У 1,3-диоксолана так же цикл неплоский и очень низкие потенциальные барьеры псевдовращения. Модели **T** и **E**, как и все другие возможные неплоские конформации, почти одинаково устойчивы, что соответствует свободному псевдовращению в обеих молекулах.



Это обуславливает высокую конформационную подвижность обеих молекул и создает определенные трудности их исследования теоретическими и экспериментальными методами. Однако свободное псевдовращение имеет место только в незамещенных гетероциклах. При наличии заместителей в этих молекулах те или иные из конформаций могут быть предпочтительнее других. В процессе инверсии цикла заместители могут занять либо псевдоаксиальное (a'), либо псевдоэкваториальное (e') положение, что соответствует неравноценным по устойчивости конформерам:



Все же пространственная ориентация заместителей в молекулах циклопентана и его гетероаналогов не является настолько строго определенной, как это свойственно для циклогексановых структур; это сильно затрудняет проведение соответствий между конформационным состоянием молекул этого типа с их реакционной способностью.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АЛКИЛЗАМЕЩЕННЫХ 1,3-ДИОКСОЛАНОВ АДДИТИВНЫМИ МЕТОДАМИ

Ковалёва Е.В.<sup>1</sup>

Научные руководители – Гарист И.В.<sup>2</sup>, к.х.н., доцент, Степурко Е.Н.<sup>3</sup>, к.х.н., доцент,  
Блохин А.В.<sup>3</sup>, д.х.н., профессор

<sup>1</sup>Могилёвский государственный университет имени А.А. Кулешова

<sup>2</sup>Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилёв, Беларусь

<sup>3</sup>Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь

Традиционный аддитивный метод групповых вкладов (МГВ), несмотря на простую и понятную классификацию структурных фрагментов, недостаточно хорошо описывает термодинамические свойства циклических ацеталей, к которым относятся алкильные замещенные 1,3-диоксолана. Кроме учета ближних 1,2 и 1,3-внутримолекулярных взаимодействий, в МГВ обеспечивается лишь частичный учет более дальних 1,4-взаимодействий с помощью *goш*-поправки на взаимодействия заместителей.

Нами разработана полуэмпирическая методика определения величин термодинамических свойств 2-, 4-, 2,2-, 2,4-, 2,2,4-алкильных замещенных ряда 1,3-диоксолана при 298.15 К. Методика основана на аддитивном определении численных значений инкрементов замены атомов водорода в цикле и заместителях на соответствующие алкильные группы и полном учете 1,4-внутримолекулярных взаимодействий различного типа. Классификация внутримолекулярных взаимодействий предполагает различать 1,4-взаимодействия заместителей с ближайшими атомами цикла (1,4-(С,С) и 1,4-(С,О), 1,4-взаимодействия в заместителях, а также *цис*-взаимодействия заместителей в цикле. Величина свойства 1,3-диоксолана при температуре 298.15 К принималась известной.

По совокупностям известных экспериментальных величин свойств алкил-1,3-диоксоланов:  $\Delta_f H_m^0$  (ж., г.),  $\Delta_l^g H_m^0$ ,  $C_{p,m}^0$  (ж.) (10 соединений) найдены численные значения 9 инкрементов замены и взаимодействий, которые могут быть использованы для моделирования величин энтальпий образования (ж., г.) энтальпий испарения, изобарных теплоемкостей (ж.) соединений рассматриваемого ряда при 298.15 К, не изученных экспериментально. Относительные погрешности воспроизведения величин свойств расчетом находятся на уровне экспериментальных погрешностей исходных данных:  $\Delta_f H_m^0$  (ж.) 0.14 %,  $\Delta_l^g H_m^0$  0.99 %,  $\Delta_f H_m^0$  (г.) 0.05 % и  $C_{p,m}^0$  (ж.) 1.5 %. Полученные методом низкотемпературной адиабатической калориметрии величины  $C_{p,m}^0$  (ж., 298.15 К) 4-метил-1,3-диоксолана  $154.1 \pm 0.6$  [1] и 2,2,4-триметил-1,3-диоксолана  $213.8 \pm 0.9$  [2] хорошо воспроизводятся расчетом, их относительные погрешности не превышают 0.1 %.

### Список использованных источников

1. K.U. Kavaliova, A.V. Blokhin, I.V. Garist, A.P. Shchamialiou, E.N. Stepurko, *Abstr. XXIII Int. Conf. Chem. Thermodyn. in Russia (RCCT-2022)*, Aug. 22-27, 2022, p. 188. Kazan, Russia.
2. K.U. Kavaliova, I.V. Garist, E.N. Stepurko, A.V. Blokhin, *Chem. Thermodyn. and Kinetics: Coll. of sci. papers XIII Int. Sci. Conf.*, May 15-19, 2023, pp. 139-141. Veliky Novgorod, Russia.

## **ПОЛИМЕРЫ ВОКРУГ НАС: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА**

**Конопляников Г.О.**

**Научные руководители – Щербина Л.А., к.т.н., доцент,**

**Ткаченко Л.М, старший преподаватель**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь**

Существование биосферы невозможно представить без высокомолекулярных соединений. Разнообразие их форм, свойств и функций, которые они выполняют в том, что мы обозначаем как «жизнь», вызывают у нас восхищение. Еще более удивляет то, что это многообразие создано небольшим числом элементарных соединений, которые мы называем мономерами. А если учесть, что все это разнообразие закодировано в структуре нуклеиновых кислот всего пятью соединениями (пуриновыми и пиримидиновыми основаниями), то охватывает беспредельное восхищение изобретательностью и «рачительностью» творца мироздания – природы. Если продолжить эту хвалебную оду, то заметим, что данное разнообразие в основном базируется на элементарных ресурсах — атомах углерода, водорода, кислорода, азота и фосфора.

В свое время Ф. Энгельс отметил, что жизнь – есть способ существования белковых тел: «Повсюду, где мы встречаем жизнь, мы находим, что она связана с каким-либо белковым телом, и повсюду, где мы встречаем какое-либо белковое тело, не находящееся в процессе разложения, мы без исключения встречаем и явления жизни. Однако, во времена Ф. Энгельса понятия о полимерах как высокомолекулярных соединениях еще не сформировались. И сегодня мы, видимо, можем сказать, что бесчисленные варианты проявления жизни в различных формах микроорганизмов, в царстве грибов, во флоре и фауне есть форма существования высокомолекулярных веществ – полимеров.

Человек давно для себя уяснил уникальность ряда природных материалов, не осознавая, что они имеют полимерную природу. Но когда 100 лет назад исследователи, наконец, начали доходить до понимания сути причин уникальности свойств полимеров, они начали активно подражать природе, и всего за 10–20 лет было создано большинство используемых и поныне синтетических полимеров. Сегодня синтетические полимеры неплохо заменяют нам натуральные материалы в быту, технике, а во многих случаях их превосходят по стабильности и стойкости к воздействию различных факторов окружающей среды.

Ощувив преимущества применения синтетических полимерных материалов, мы уже не сможем от них отказаться. Поэтому до недавнего времени обсуждение темы производства и массового применения биodeградируемых полимеров для многих казалось весьма иллюзорным.

Тем не менее, анализ развития полимерной индустрии и возникающих при этом проблем переработки и утилизации отслуживших свой срок полимерных материалов указывает на то, что сегодня человечество подходит к тому пределу, за которым, возможно, произойдет качественный переход «к подражанию» живой природе:

- от биостойких полимерных материалов к материалам, имеющим запрограммированный срок эксплуатации;
- от материалов, создаваемых на основе минерального нефтегазового сырья, к материалам, разрабатываемым на основе возобновляемого биогенного сырья.

## **БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПИЩЕВЫХ КОНСЕРВАНТОВ**

**Минченко К.А.**

**Научный руководитель – Поддубная О. В., к.с.-х.н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Беларусь**

Питание является одним из основных условий существования человека. При выборе пищевых добавок и консервантов в частности, основным критерием наряду с эффективностью является их безопасность – не только для конкретного человека, употребляющего пищу, содержащую данные консерванты, но и для последующих поколений.

Добавлять консерванты в пищевые продукты необходимо в достаточной концентрации. Развитие микроорганизмов надо приостановить на начальном этапе их размножения. Механизмы действия пищевых консервантов на возбудителей многообразны. Здесь играют роль физические и биохимические факторы. Чаще отдельные факторы действуют совместно, но иногда блокируется одна-единственная стадия метаболизма клетки микроорганизма. Антимикробное действие консерванта можно объяснить его воздействием на ДНК, синтез белка, активность ферментов, на клеточную мембрану, на клеточную оболочку, на механизмы транспорта питательных веществ [1].

Ранее основной причиной антимикробного действия консервантов считалась их способность оказывать подавляющее действие на биохимические процессы, в том числе на синтез ферментов и белков в микроорганизмах. В последнее время главным образом учитывается воздействие консервантов на клеточную оболочку и мембраны. Липофильные вещества, какими являются большинство пищевых консервантов, атакуют клеточную мембрану и нарушают ее целостность. В результате поток протонов в клетку увеличивается и последняя вынуждена потреблять больше энергии, чтобы компенсировать проникающую в нейтральное внутреннее пространство клетки кислоту (консервирующую) и возникающую разность потенциалов. Для антимикробного действия консерванту требуется хорошая растворимость как в воде, так и в жирах. С одной стороны, развитие микроорганизмов происходит исключительно в водной фазе, и консервант должен находиться там. С другой стороны, он должен быть в состоянии проникать через гидрофобную клеточную оболочку [2].

Таким образом, пищевые консерванты действуют через различные механизмы, в том числе, ингибируют рост микроорганизмов, нарушая их клеточные структуры или подавляя метаболические процессы. Они также могут действовать как антиоксиданты, предотвращая окислительные реакции, приводящие к порче продуктов.

### **Список использованных источников**

1. Волкова, Г.С. Консерванты органического происхождения для хранения плодоовощной продукции // Пищевая промышленность. 2010. №12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/konservanty-organicheskogo-proishozhdeniya-dlya-hraneniya-plodoovoschnoy-produktsii> (дата обращения: 27.02.2024).
2. Поляков, В.А. Исследование и разработка процесса получения комплексных пищевых добавок на основе культивирования кислотообразующих бактерий/В.А. Поляков, Е.В. Куксова//Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья.–2017.– 12.–С.57–61.

## **ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ГИДРОЛИЗА НА ТОЧНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАССОВОЙ ДОЛИ САХАРА В ХЛЕБЕ**

**Нутчина М.А.**

**Научный руководитель - Кукин М.Ю.**

**Санкт-Петербургский филиал научно-исследовательского института  
хлебопекарной промышленности  
г. Санкт-Петербург, Россия**

При актуализации ГОСТ 5672 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли сахара» основное внимание было уделено перманганатному методу Бертрана, основанному на способности редуцирующих сахаров восстанавливать в щелочном растворе окисную медь (II) в закисную медь (I). Одним из важнейших этапов анализа является экстракция сахаров и гидролиз сахарозы [1, 2].

Цель работы заключалась в подборе оптимального режима гидролиза сахарозы, извлеченной из анализируемого образца хлеба.

В качестве объектов исследования для подбора режима гидролиза сахарозы использовали водный раствор, содержащий 1,00 г сахара в мерной колбе объемом 250 см<sup>3</sup>. Это количество было принято за 100 % сахарозы и дальнейший расчет вели в процентах от этого количества.

Гидролиз модельного раствора проводили на водяной бане при температуре 60 и 70 °С. Продолжительность гидролиза варьировали в зависимости от температуры: при 60 °С – от 12 до 24 мин, при 70 °С – от 4 до 16 мин. После охлаждения раствора определение массовой доли сахара проводили путём восстановления окисного железа (III) закисью меди (I) и последующего титрования образующейся закиси железа (II) перманганатом калия.

В соответствии с ГОСТ 5672-68 гидролиз сахарозы проводили при 70 °С в течение 8 мин. Исследование влияния температуры и продолжительности гидролиза на массовую долю сахара показало, что данный режим не является оптимальным. Установлено, что максимальное содержание сахара определяется при температуре 60 °С и продолжительности гидролиза 16 мин.

На основании проведенных экспериментов обоснован оптимальный режим гидролиза сахарозы. Гидролиз следует проводить при температуре 60 °С в течение 16 мин. Полученные данные использовались при внесении изменений в ГОСТ 5672-68. Актуализированная редакция межгосударственного стандарта ГОСТ 5672-2022 «Изделия хлебобулочные. Методы определения массовой доли сахара» введена в действие в 2023 г.

### **Список использованных источников**

1. ГОСТ 5672-68 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли сахара». – Введ. 1969-07-01. – М.: Стандартинформ, 2006. – 11 с.

2. Нутчина М.А. Совершенствование метода определения массовой доли сахара в хлебобулочных изделиях / М.А. Нутчина, М.Ю. Кукин, О.И. Парахина // Научное обеспечение технологического развития и повышения конкурентоспособности в пищевой и перерабатывающей промышленности: сб. материалов конференции. Кубанский филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН. – Краснодар, 2023. – С. 131-134

## ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ СОДЕРЖАНИЯ ГЕЛЬ-ЧАСТИЦ В ПРЯДИЛЬНЫХ РАСТВОРАХ

Радковский И.С.

Научные руководители – Щербина Л.А., к.т.н., доцент, Будкуте И.А., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь

Одной из причин образования дефектов на волокнах и снижения устойчивости процесса их формования является содержание первичных и вторичных гель-образований в прядильных растворах. Помимо этого, присутствие гель-частиц в прядильных жидкостях приводит к повышенным затратам материалов и энергии на проведение процессов фильтрования, к необходимости более частой замены фильерных комплектов. Несмотря на очевидную важность вопроса контроля содержания гель-частиц в прядильных жидкостях, в научно-технической литературе этой проблеме уделено недостаточное внимание, а стандартизированные методы контроля их содержания практически отсутствуют. Исходя из того, что выполнение данной работы продиктовано вопросами, связанными с обеспечением стабильности существующего технологического процесса, проведен анализ различных методов определения содержания гель-частиц в прядильных жидкостях применительно к реализованному в Республике Беларусь технологическому процессу получения полиакрилонитрильных волокон на основе сополимера акрилонитрила (АН), метилакрилата (МА) и 2-акриламид-2-метилпропансульфоуксусной кислоты (АМПС) по диметилформамидному методу.

В ходе выполнения работы апробированы методы определения гель-частиц в прядильных растворах указанного состава, основанные на:

- наблюдении за стабильностью формы (геометрии) струи, вертикально истекающей (свободно или принудительно) через круглое отверстие;
- наблюдении за струей прядильной жидкости, истекающей в осадительную ванну;
- анализе пленок, полученных из прядильных растворов, посредством их визуального осмотра, проецирования с увеличением изображения на экран, а также с применением оптической микроскопии.

При этом исследованы прядильные растворы сополимера АН, МА и АМПС, отобранные с технологической линии производства синтетического волокна завода «Полимир» ОАО «Нафтан», а также модельные растворы полимера. Проведен анализ полученных результатов, приведены достоинства и недостатки апробированных методов определения гель-частиц в прядильных растворах поли[АН-со-МА-со-АМПС] в диметилформамиде.

Отмечено, что содержание гель-частиц в концентрированных растворах на основе сополимера АН, МА и АМПС – характеристика переменная и флуктуационная.

Показано, что в имеющихся производственных условиях, не неся дополнительных значительных затрат, представляется наиболее целесообразным остановить выбор на методе подсчета гель-частиц по анализу стабильности геометрии струи прядильной жидкости, истекающей под действием гравитации в воздушной среде.

Представлен вариант методики количественного определения содержания гель-частиц в прядильном растворе при получении волокна на основе поли[АН-со-МА-со-АМПС] по диметилформамидному методу.

## **ВЛИЯНИЕ ВОДЫ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЯДИЛЬНЫХ ЖИДКОСТЕЙ НА ОСНОВЕ ВОЛОКНООБРАЗУЮЩЕГО ТЕРСОПОЛИМЕРА ПОЛИ[АКРИЛОНИТРИЛ–СО–МЕТИЛАКРИЛАТ–СО–ИТАКОНОВАЯ КИСЛОТА] И АПРОТОННЫХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ**

**Радковский И.С., Писарев Е.М., Новик Д.В.**

**Научные руководители – Щербина Л.А., к.т.н., доцент, Будкуте И.А., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь**

Полиакрилонитрильные (ПАН) волокнистые материалы и изделия на их основе находят применение в самых разнообразных отраслях человеческой деятельности. Это связано с уникальным комплексом их физических, химических и эксплуатационных свойств, что позволяет их не только использовать «как есть», но и кардинально модифицировать с целью придания новых характеристик.

История создания ПАН волокон уходит корнями в те далекие времена, когда зарождалась наука о высокомолекулярных соединениях или иначе – о полимерах. И уже тогда было очевидно, что получить волокнистые структуры на основе терморезактивных сополимеров акрилонитрила можно, используя ограниченный ряд низкомолекулярных веществ, к которым, в частности, относятся апротонные растворители (АР) – диметилформамид (ДМФ), диметилацетамид (ДМАА) и диметилсульфоксид (ДМСО). Сегодня это наиболее широко используемые в технологии производства ПАН волокнистых материалов растворители.

Присутствие некоторого количества воды в ДМФ, ДМАА или ДМСО неизбежно в силу их гидрофильной природы. Этот фактор однозначно оказывает влияние на структуру и свойства прядильных жидкостей, из которых получают ПАН волокнистые материалы. При этом, в зависимости от целей и задач, которые должны быть достигнуты в технологическом процессе, а также от выбора системы «волоконобразующий полимер – растворитель», наличие определенного количества воды в АР можно рассматривать и как положительный, и как отрицательный фактор. Тем не менее, несмотря на значительный практический опыт производства ПАН волокон с использованием АР, данные о результатах систематических исследований, позволяющие в сопоставлении оценить влияние присутствия воды в различных АР на реологическое поведение прядильных жидкостей с использованием любого из промышленно значимых волоконобразующих терсополимеров акрилонитрила (ВТП), практически отсутствуют. Систематизация такой информации имеет как практический, так и научный интерес.

Поэтому одной из основных целей представляемой работы был анализ влияния содержания воды в количестве 0,5 и 3,0 % (масс.) в используемых АР на реологические особенности и стабильность прядильных растворов основе поли[акрилонитрил–со–метилакрилат–со–итаконвая кислота], а также на протекание процессов формирования филаментов и их морфологические особенности.

Полученные в ходе экспериментов данные позволяют, например, продемонстрировать, как путем варьирования содержания воды в одном из АР можно добиться повышения однородности структуры филаментов, в то время как в другом АР – повышения их пористости, что также представляет большой интерес для решения определенных задач при отделке и (или) использовании получаемых ПАН волокон.

## ДЕСТРУКЦИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОЛИМЕРОВ В ВОДНОЙ СРЕДЕ

Хиль Я.Ю.

Научный руководитель – Ткаченко Л.М., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь

В живой природе проявляются удивительные свойства высокомолекулярных соединений, свойства некоторых из них мы пока не смогли достичь в рамках известных сегодня синтетических материалов. Тем не менее, синтетические полимеры с успехом «пробивают себе дорогу», и без них мы уже не представляем дальнейший прогресс человечества. Однако, необдуманное «увлечение» устойчивыми к воздействию окружающей среды полимерными материалами принесло с собой проблему присутствия в биосфере синтетического полимерного мусора. Экологических последствий его накопления и постепенного разложения мы до конца не представляем.

Несомненно, абсолютно устойчивых материалов не бывает, и синтетические полимерные изделия в процессе их эксплуатации или утилизации постоянно претерпевают длительное воздействие различных факторов окружающей среды. Один из важнейших факторов – это воздействие влаги, которое особенно активно проявляется в отношении гетероцепных полимеров, в частности, полиэфиров и полиамидов. Исходя из этого, одной из целей данной работы являлось получение информации, позволяющей более глубоко подойти к анализу и пониманию механизма гидролитической деструкции полимеров в водной среде на примере полилактида и других синтетических полимеров.

Для этого рассмотрено изменение свойств полилактида (ПЛА), полиэтилентерефталата марок ПЭТ-SF2 и ПЭТ-SN, полибутилтерефталата (ПБТ), полиэтиленгликольтерефталата (ПЭТ-Г), поликапроамида (ПА-6) при их нахождении в водных средах при различной температуре. Установлено, что повышение температуры с 60 °С до 100 °С ускоряет процесс гидролитической деструкции ПЛА в водной среде (рН=7) примерно в 100 раз. При этом увеличение щелочности водной среды существенно снижает гидролитическую устойчивость ПЛА, которая увеличивается в ряду ПЛА, ПЭТ SN, ПБТ, ПЭТ SF2, ПА-6. При контакте с водной средой быстрее всего уменьшается масса аморфных полимеров. Отмечена повышенная активность гидролитической деструкции полиамидов и ПЛА в кислых средах (рН=1).

Отмечено, что путем контроля массы полимерных образцов не удается отследить начало их гидролитической деструкции. Это может быть связано с тем, что в структуре полимеров формируется свободный объем, который заполняется водной средой и продуктами деструкции. Более объективным показателем при изучении динамики процесса деструкции может служить изменение молекулярно-массовых показателей полимерных материалов и накопление продуктов деструкции в водной среде.

На основе результатов исследования деструкции полимерных композиций, состоящих из более гидролитически стабильного ПЭТ-Г и менее гидролитически стабильного ПЛА, отмечено, что процесс деструкции в таких полимерных смесях обусловлен, прежде всего, гидролитической неустойчивостью сложноэфирных связей в ПЛА. При этом гидролитическая деструкция этих связей является диффузионно-контролируемым процессом и начинается практически сразу с момента проникновения молекул воды в структуру полимерного материала.



## **БУФЕРНЫЕ СИСТЕМЫ С РЕГУЛИРУЕМЫМ ВОДОРОДНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ**

**Челнокова А.Л., Догель П.Ю.**

**Научный руководитель – Трилинская Е. А., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Буферные системы используются для регулирования водородного показателя (рН) в процессе производства многих кондитерских изделий. Например, при производстве конфет или шоколада важно поддерживать определенный уровень рН для достижения желаемой текстуры и вкуса продукта [1].

Кроме того, буферные системы поддерживают стабильную величину рН в процессе приготовления мармелада, что предотвращает отсыревание посыпки, обеспечивает сохранение желаемой текстуры, вкуса и внешнего вида продукта.

При рН выше 3,5 прочность мармеладного студня заметно снижается, а уменьшение рН до 2,0 способствует увеличению прочности студня. Однако при рН ниже 2,8 из студня начинает отделяться жидкая фаза, что ведет к ухудшению качества мармелада. Таким образом, при производстве мармелада существует тесная взаимосвязь между отдельными факторами студнеобразования и величиной рН. Соответственно, постоянное значение рН мармелада является важным условием стабильности технологического процесса производства и может быть обеспечено использованием буферных систем.

Целью настоящей работы являлось получение буферных систем на основе яблочной и молочной кислот с регулируемым значением рН. Были построены кривые титрования молочной и яблочной кислот, которые явились основанием для расчета состава буферных систем с заданным значением рН.

Для получения буферных систем использовали DL-яблочную кислоту (производитель Fuso chemical), соду марки х.ч., молочную кислоту марки «ч» (содержание основного вещества –80 %) и гидроксид натрия марки ч.д.а. Величину рН измеряли на иономере И-160МП производства ОАО «Гомельский завод измерительных приборов».

Буферные растворы с заданным значением рН готовились исходя из соотношения кислоты и ее соли, взятых на основании кривых титрования. Для этих растворов определяли реальную величину рН на приборе. Погрешность рассчитанного по кривой титрования значения рН и определенного на приборе составила 5–8 %.

Таким образом, кривые титрования можно использовать для получения буферных растворов с заданным значением рН.

### **Список использованных источников**

1. Кузнецова Л. С., Сиданова М. Ю. Производство мармеладно-пастильных изделий. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 246 с.

## ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ СВЕЖЕОСАЖДЕННОГО ГИДРОКСИДА МАГНИЯ

Шкуратов С.В., Шинкоренко В.Е.

Научный руководитель – Дудкина Е.Н., к.х.н., доцент.

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

Одной из задач современного развития технологий производства любого продукта является минимизация вреда, который наносится окружающей среде, в том числе очистка сточных вод. В ряде работ, например, [1] исследованы аномально высокие сорбционные свойства природного минерала брусита, состоящего из гидроксида магния, по отношению к ионам тяжелых металлов. Там же показано, что его сорбционная емкость значительно превышает сорбционную емкость цеолитов и некоторых синтетических адсорбентов. Преимуществом гидроксида магния является его безопасность и нетоксичность по отношению к окружающей среде и воздействию на организм человека, простота в хранении и транспортировке и др.

Механизм извлечения ионов тяжелых металлов на данном адсорбенте обусловлен более высокой растворимостью гидроксида магния по сравнению с растворимостью гидроксидов тяжелых металлов. В данной работе изучались условия образования гидроксида магния, в том числе определялось рН начала осаждения  $Mg(OH)_2$  из его соли гидроксидом натрия с использованием потенциометрического метода анализа. Метод основан на том, что образование осадка  $Mg(OH)_2$  происходит после того, как рН достигнет определённого значения. После каждого добавления щёлочи измеряют рН раствора на рН-метре. Вначале наблюдается постепенное увеличение рН до тех пор, пока не достигается концентрация ионов  $OH^-$ , соответствующая образованию малорастворимого гидроксида магния. Затем на кривой титрования появляется горизонтальный участок, так как добавляемая щёлочь расходуется на осаждение новых порций гидроксида, и продолжается до тех пор, пока все ионы металла в растворе не будут связаны с гидроксид-ионами.

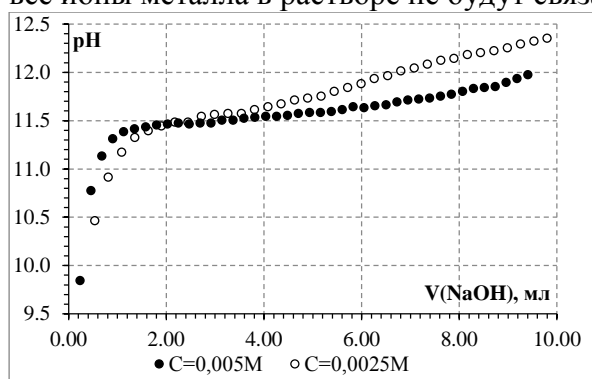


Рисунок 1 – Результаты измерений

Для исследования были приготовлены растворы  $MgSO_4$  с концентрацией 0,005 и 0,0025 моль/л. Титрование проводилось 0,1M раствором NaOH. Результаты титрования представлены на рисунке 1. На графиках плато соответствует значениям рН 11,46 и 11,48 соответственно. Концентрации ионов  $OH^-$ , при которых начинает образовываться гидроксид магния равны соответственно  $2,88 \cdot 10^{-3}$  и  $3,02 \cdot 10^{-3}$  моль/л.

### Список использованных источников

1. Бочкарев, Г.Р. О новом природном сорбенте для извлечения металлов из водных сред / Г.Р. Бочкарев, Г.И. Пушкарева // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых – 1998. № 4. – С. 96-101.

## ЭКСПРЕСС МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ ЖЕЛИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ

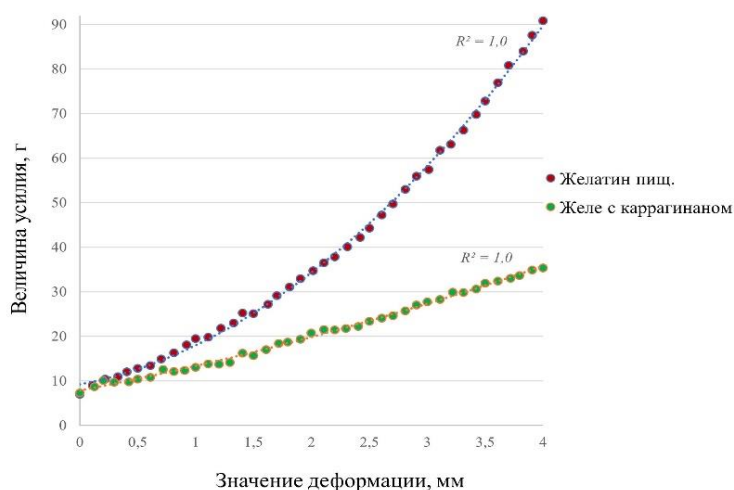
Щепоткина О.Г.

Научный руководитель - Соколов А.Ю., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова»  
г. Москва, Россия

Создание инновационных технологий продуктов питания сопряжено с проблемами исследований и контроля качества пищевых систем. Принимая во внимание активное развитие теории структурообразования пищевых систем, идеальных моделей этого процесса и действия различных технологических факторов, были созданы средства измерений, отвечающие современным принципам, в т.ч. критерию экспрессности [1, 2].

В частности, для испытаний желированных пищевых систем (желатин пищевой в стандартной концентрации и желе на основе каррагинана), был задействован универсальный испытательный прибор «Структурометр СТ-2» [2], который снабжен методиками, программой обработки данных, изготавливается в России и конкурентоспособен по цене. Применяли желированные системы, полученные согласно рекомендациям производителей. Для желатина, как стандартного препарата, это около 2%. Желе произведено по техническим условиям, поэтому, с учетом сходства принципов структурообразования, предполагается сопоставимая концентрация каррагинана.

В результате измерений были получены следующие зависимости (рисунок).



**Рисунок 1 - Зависимости силы нагружения образцов от глубины погружения индентора**

Таким образом, результаты позволяют проводить сравнительный анализ тех или иных структурообразователей пищевых систем и выбирать предпочтительные.

### Список использованных источников

1. Магомедов Г. О. Суфле пониженной сахароёмкости / Г. О. Магомедов, Л.А. Лобосова, М. Г. Магомедов, И. Г. Барсукова // Вестн. ВГУИТ. – 2014. – № 2. – С. 108-111.
2. Лаборатория качества. Структурометр СТ-2. Анализатор текстуры. – Режим доступа: [www.strukturometr.ru](http://www.strukturometr.ru) (режим доступа 01.03.2024).

**РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ЛИПИДОВ КУКОЛОК ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА**

**Бафоев С.С., Тоирова М.Ф., Хасанова А.Ш., Ашуров Ф.Н.**  
**Научный руководитель – Олтиев А.Т., д.т.н., доцент**  
**Бухарский инженерно-технологический институт.**  
**г. Бухара, Узбекистан**

Содержание влаги в измельченных куколках тутового шелкопряда определили по известной методике путем высушивания навески образца в сушильном шкафу до постоянного веса при температуре не выше 105 °С определили. Из части образца в аппарате Сокслета с использованием экстракционного бензина (т. кип. 72-80 °С) выделили нейтральные липиды (НЛ), которые имели желтую окраску. Содержание каротиноидов в масле определили спектрофотометрическим методом. НЛ гидролизовали 10 %-ным раствором КОН в метаноле, извлекли неомыляемые вещества и определили их содержание. Шрот после извлечения НЛ высушивали на воздухе и затем по методу Фолча смесью хлороформа с метанолом (2:1), из него извлекли концентрат полярных липидов (ПЛ), состоящий из остатков НЛ, гликолипидов (ГЛ) и фосфолипидов (ФЛ). Сырой экстракт ПЛ обработали 0.04%-ным водным раствором CaCl<sub>2</sub> для удаления нелипидных компонентов. Далее ПЛ фракционировали на отдельные группы липидов колоночной хроматографией (КХ) на силикагеле, при этом НЛ элюировали хлороформом, ГЛ – ацетоном, ФЛ – метанолом. Выход групп липидов установили гравиметрически. В таблице 1 приведены полученные результаты.

Таблица 1 - Показатели куколки тутового шелкопряда и масла

Показатель	Содержание, % масс
Влага и летучие вещества куколок	7,28
Выход масла (НЛ) при фактической влажности куколок	24,84
Выход масла на сухое вещество куколок	26,79
Кислотное число масла, мг КОН/г	3,11
Содержание свободных жирных кислот в масле	1,55
Содержание неомыляемых веществ в масле	3,24
Полярные липиды (ПЛ), в том числе:	1,88
гликолипиды	0,84
фосфолипиды	1,04

Качественный состав компонентов НЛ, ГЛ и ФЛ установили методом аналитической ТСХ на силикагеле и пластинках *Silufol*.

Для разделения НЛ использовали системы растворителей гексан: эфир 1) в соотношениях (8:2); и 2) (6:4). Состав ГЛ установили в системе растворителей хлороформ : ацетон : метанол : уксусная кислота : вода 3) в соотношениях (65:20:10:10:3, v/v). Для анализа ФЛ использовали систему растворителей хлороформ : метанол : 25% аммиак 4) (65:35:5, v/v). Пятна компонентов НЛ обнаруживали в парах J<sub>2</sub> и опрыскиванием пластинок 50%-ным водным раствором H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> с последующим нагреванием, ГЛ - α-нафтолом, пятна ФЛ проявляли реактивами Васьковского и Драгендорфа. Анализ НЛ в тонком слое силикагеля в системе растворителей 1, 2 показал, что основным их компонентом являются триацилглицериды, а среди других составляющих обнаружили углеводороды, свободные жирные кислоты (ЖК), тритерпенолы и стеролы. Основными классами ГЛ по данным аналитической тонкослойной хроматографии на силикагеле в системе растворителей 3 были стерилгликозиды, минорными компонентами - эфиры стерилгликозидов, моногалактозилдиацилглицериды, дигалактозилдиглицериды. Среди ФЛ в системе 4 обнаружены фосфатидилхолины, им сопутствовали фосфатидилэтаноламины и фосфатидилинозиты. В составе неомыляемых веществ найдены биологически активные компоненты, углеводороды, алифатические спирты, тритерпенолы и стеролы.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЩЕЛОЧНОЙ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ С НОВЫМИ ВИДАМИ РАСТВОРОВ

Дехканова Н.А.

**Научный руководитель - Мажидов К.Х., д.т.н., профессор**  
**Бухарский инженерно-технологический институт**  
**г. Бухара, Узбекистан**

Для повышения эффективности процесса гидратации, т.е. увеличения процента гидратируемости фосфолипидов, необходимо использовать гидратирующий агент, способствующий снижению агрегативной устойчивости ассоциированных молекул фосфолипидов, их коагуляции и выведению в виде фосфолипидной эмульсии.

Исследование влияния температуры процесса на эффективность извлечения фосфолипидов проводили при использовании смеси лимонной и яблочной кислот в соотношении 1:1 в количестве 0,1 % от массы масла. Температуру процесса изменяли в диапазоне 50-80 °С, так как известно, что при температуре ниже 50 °С разделение системы «масло-вода» затруднительно из-за вязкостных свойств, а при температуре выше 80 °С повышается степень растворимости фосфолипидов, а эффективность выведения при разделении системы снижается. Результаты исследования приведены в таблице 1, анализ данных которой показывает, что максимальная эффективность извлечения фосфолипидов 93% достигается при температуре процесса 68 °С.

Таблица 1 - Влияние температуры гидратации на эффективность извлечения фосфолипидов из подсолнечного масла.

Температура процесса, °С	Массовая доля извлеченных фосфолипидов, %
53	85
56	86
59	86
62	88
65	91
68	93
71	93
74	91
77	91

Оптимальное количество и состав гидратирующего реагента 2,5%-ного водного раствора смеси лимонной и яблочной кислот определяли при их соотношениях, соответственно 2:1; 1:1;1:2, в количестве 0,05 - 0,2% от массы масла и температуре процесса гидратации 68 °С.

На основании анализа полученных данных можно сделать вывод, что применение в качестве гидратирующего агента смеси лимонной и яблочной кислот совместно с предварительно подготовленной водой позволяет улучшить качественные показатели гидратированного масла и фосфолипидного концентрата по сравнению с традиционным способом гидратации.

## ВЫБОР ЭФФЕКТИВНОГО АДСОРБЕНТА В ТЕХНОЛОГИИ ОТБЕЛИВАНИЯ ХЛОПКОВОГО МАСЛА

**Мажидова Ш.Б.**

**Научный руководитель - Мажидов К.Х. – д.т.н., профессор  
Бухарский инженерно-технологический институт  
г. Бухара, Узбекистан**

Растительные масла после щелочной рафинации подвергаются отбеливанию с использованием различных адсорбентов. В литературных источниках известно множество адсорбентов, однако, подбор наиболее эффективного адсорбента и изучение его основных технологических характеристик представляет большой научный интерес.

Удельная поверхность адсорбентов  $S_y$  — важная физико-химическая характеристика. Ее значение приближенно может быть оценено на основании теплот смачивания.

Таблица 1 - Физико-химические характеристики адсорбентов, применяемых в пищевой технологии

Адсорбент	Теплота смачивания, кДж/кг	Удельная поверхность $S_y \times 10^{-3}, \text{ м}^2/\text{кг}$
Асканит-бентонит (контроль)	66,5	241
Майская глина	39,9	167
Ангренский каолин	50,2	183
Дехканабадская глина	61,0	281
Шафрианский бентонит	70,5	252

В таблице приведены удельные поверхности некоторых адсорбентов, применяемых в пищевой технологии.

Важнейшей характеристикой адсорбентов является их пористость. От пористости зависят удельная поверхность адсорбента, его адсорбционная способность и теплота адсорбции.

Исследование пористости структуры позволило выявить четыре основных структурных типа адсорбентов:

1-й тип - непористые адсорбенты, у которых адсорбция протекает на поверхности; она пропорциональна давлению  $p$  и проявляется в виде моно- или полимолекулярной адсорбции;

2-й тип - широкопористые, у которых радиус пор более 5 нм (но близок друг к другу), а процессы адсорбции в порах в начальной стадии адсорбции сходны с непористыми адсорбентами, с ростом давления пара адсорбция переходит в капиллярную конденсацию;

3-й тип - тонкопористые адсорбенты с размером пор менее 5 нм, у которых адсорбция сопровождается капиллярной конденсацией уже при малых значениях давления пара;

4-й тип - неоднороднопористые адсорбенты с размытым распределением объема пор по размерам. Адсорбция у этого типа адсорбентов при малых значениях  $p/p$ , проявляет сходство со 2-м типом, а при повышенных значениях  $p/p$  - с 3-м.

**ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ ЖИВОТНЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ ЖИРОВ****Ниязова Р.Н.****Научный руководитель - Хужакулов К.Р., к.т.н. доцент****Бухарский инженерно-технологический институт****г. Бухара, Узбекистан**

Для улучшения жирующей и эмульгирующей способности животных и растительных жиров последние подвергают специальным обработкам. К продуктам переработки животных и растительных жиров, которые применяются в кожевенной и меховой промышленности, относятся: сульфатированные жиры и масла, сульфированные жиры, окисленные жиры, продукты гидрогенизации жиров и др.

Следует различать сульфатированные жиры и сульфированные жиры. Сульфатированные жиры и масла. К этой группе жиров и масел, нашедших широкое применение в кожевенной и меховой промышленности, относится сульфатированное касторовое масло (ализариновое масло), сульфатированная ворвань, сульфатированное копытное масло, мыло монополь.

Под сульфатированием (сульфоэтерификацией) понимают введение в молекулу жира или другого органического соединения радикала серной кислоты  $-O-SO_3H$ .

Совершенно другим является процесс сульфирования, заключающийся во введении в молекулу жира или другого органического соединения сульфогруппы  $-SO_3H$ , присоединяющейся непосредственно к углеродному атому. Сульфатированные жиры и масла обладают высокими жирующими и эмульгирующими свойствами.

Производственный процесс приготовления сульфатированных жиров можно разделить на три стадии: сульфатирование, промывку и нейтрализацию. Нейтрализацию поводят обычно аммиаком либо каустической содой. Общий расход концентрированной серной кислоты составляет 10-35% от массы жира. Состав сульфатированных жиров и масел очень сложен и до сих пор недостаточно изучен. Основной реакцией, протекающей при сульфатировании, является присоединение серной кислоты по месту разрыва двойной связи жирной кислоты. Если жирная кислота содержит гидроксильную группу, то серная кислота в этом случае присоединяется к ней, образуя сложный эфир.

Сульфатированная ворвань представляет собой густую вязкую массу, темно-коричневого или темно-бурого цвета. Свойства и состав сульфатированной ворвани зависят в большой степени от природы исходного продукта — натуральной ворвани. Как правило, рыбы жиры (ворвани) сульфатируются быстрее и легче касторового масла, вследствие большого количества двойных связей. По экономическим и техническим соображениям сульфатированная ворвань готовится из смеси некоторых видов рыбьего жира. При сульфатировании йодное число ворвани понижается, кислотное — повышается, а содержание нерастворимых в петролейном эфире веществ увеличивается.

**Список использованных источников:**

1. Ниязова Раъно Нажмиддиновна. "Жирование коллагеновых волокон сульфатированным синтетическим жиром." *IJTIMOIIY FANLARDA INNOVASIYA ONLAYN ILMIY JURNALI* 2.4 (2022): 56-60.

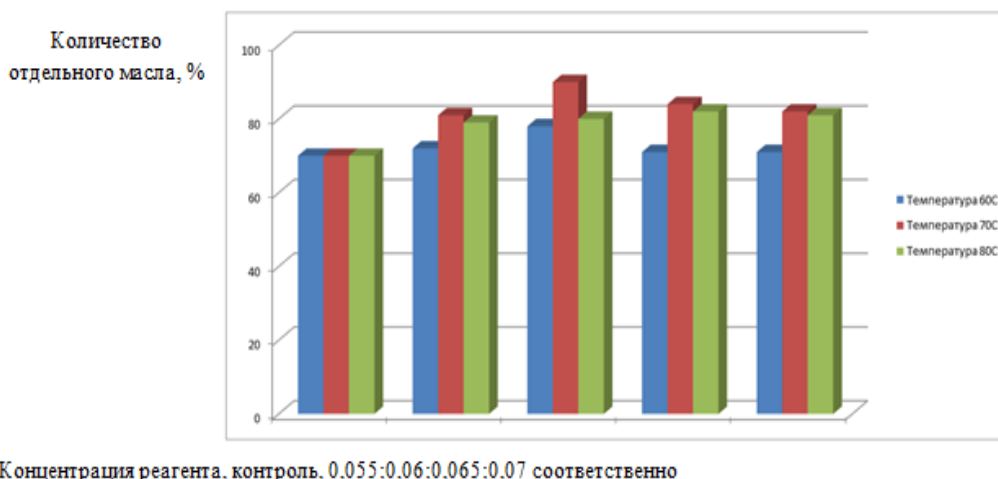
2. Tuymurodovna Sattorova Gulnoza. "The Importance of Carbon Dioxide Gas in All Life Processes." *Eurasian Journal of Engineering and Technology* 16 (2023): 71-74.

## РАЗРАБОТКИ В ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СЕМЯН ХЛОПЧАТНИКА

Шодиев Б.М.

Научный руководитель - Мажидов К.Х., д.т.н., профессор  
Бухарский инженерно-технологический институт  
г. Бухара, Узбекистан

Основной целью работы являлось улучшение качества и увеличение выхода нейтрализованного хлопкового масла за счет снижения отходов нейтрального жира и улучшения эффективности процесса разделения эмульсионной системы соапстока для более полного отделения нейтрализационного масла. Исследования технологии нейтрализации свободных жирных кислот гидратированного хлопкового масла осуществляли при температурах 60, 70 и 80 °С и расчетном количестве реагента - 0,5 %-ного водного раствора в количестве 0,055 - 0,065 % от массы масла. Соапсток отделяли методом отстаивания в течение 45 минут. По нашему мнению, эффективное воздействие исследованного реагента на нейтрализацию свободных жирных кислот связано с высокой поверхностной активностью молекул используемого сырья, обусловленной сочетанием в них большого числа основных и кислотных донорских центров, позволяющих образовывать комплексные соединения со свободными жирными кислотами, фосфолипидами и катионами металлов. В связи с тем, что после нейтрализации и разделения фаз в масле содержится некоторое количество мыла, ухудшающее вкус и последующие процессы рафинации, остатки мыла удаляются промывкой горячей водой. Поэтому проведено исследование влияния активированной воды на эффективность промывки нейтрализованного масла. Анализ полученных данных показывает эффективность применения активированной воды, так как остаточного содержания мыла в нейтрализованном масле не обнаруживается.



Таким образом, проведенные исследования показали эффективность применения в технологии нейтрализации свободных жирных кислот хлопкового масла нового реагента, состоящего из смеси гидроксида натрия и нитрилотриметиленфосфоновой кислоты в соотношении 5:1 в количестве 0,06 % от массы масла и предварительно подготовленной воды.



## **MULTIOMICS ANALYSIS REVEALS THE REGULATION OF CYANIDIN-3-O-GLUCOSIDE ON HEALTHY GUT MICROBIOTA**

**Gao Binhe**

**Scientific supervisor - Sun Xiyun**

**College of Food Science, Shenyang Agricultural University  
Shenyang, China**

Anthocyanins can promote the growth of beneficial bacteria in the human gut microbiota, thereby improving the structure of the gut microbiota and affecting human health. However, the regulatory mechanism of anthocyanins on beneficial bacteria in the gut microbiota is still uncertain. In this study, we combined 16S rRNA gene sequencing and transcriptomics to investigate the mechanism of common anthocyanin monomers (Cya-3-Glu) regulating beneficial gut bacteria. The results showed that Cya-3-Glu increased the levels of beneficial bacteria in the gut microbiota, with *Bifidobacterium* and *Parabacteroides* responding significantly to the intervention of Cya-3-Glu. On this basis, Cya-3-Glu increased the abundance of beneficial bacteria within the gut microbiota by stimulating protein synthesis, accelerating the growth of various cellular compartments, and inducing the metabolism of key substances (such as sphingolipids) critical for cell growth and differentiation. In addition, Cya-3-Glu can promote the carbohydrate metabolizing ability of beneficial bacteria, kill harmful bacteria by competing for nutrients, and improve the structure of the gut microbiota. This study further strengthens the theoretical basis of anthocyanins affecting human health through the gut microbiota.

## **DUAL-FUNCTION B-CYCLODEXTRIN/STARCH-BASED INTELLIGENT FILM WITH REVERSIBLE RESPONSIVENESS AND SUSTAINED BACTERIOSTAT-RELEASING FOR FOOD PRESERVATION AND MONITORING**

**Jiixin Li**

**Scientific supervisor - Bin Li**

**College of Food Science, Shenyang Agricultural University  
Shenyang, China**

The full combination of high sensitivity indication and long-lasting bacteriostatic function is an innovative need to meet the practicality of intelligent film packaging systems for food products. Hence, Blueberry anthocyanins (BA) copigmented by ferulic acid (FA) was used as an indicator, and cinnamon essential oil (CO) encapsulated by  $\beta$ -cyclodextrin ( $\beta$ -CD) as a bacteriostat, potato starch (PS) as a film-forming substrate to prepared a dual-function starch-based intelligent active packaging film with pH indicator and antibacterial function. FA had the best copigmentation effect with a threefold increase in a value compared to other phenolic acids. The  $\Delta E$  value increased from 3.24 to 5.13 at pH 2.0-8.0, and the change was still prominent in acid-base alternating test, indicating a high response sensitivity. Notably, the yellow gamut of indicating terminus increased its visibility to the naked eye. The release behavior of CO from film was in line with Fick's diffusion. Meanwhile, the release of CO delayed to about 90 h through  $\beta$ -cyclodextrin encapsulation, showing a high growth-inhibition rate in *E. coli* and *S. aureus* of almost 100%. In this study, a dual-function film with indication and bacteriostasis was prepared and enhanced with both, expanding its wide application in intelligent packaging of fresh food.

## **UNVEILING THE POWER TO REDUCE CHOLESTEROL LEVELS VIA THE BAS METABOLISM PATHWAY WITH LACTOBACILLUS METABOLISM OF ANTHOCYANINS MARVEL.**

**Sihang Wang**

**Scientific supervisor - Yuehua Wang**

**College of Food Science, Shenyang Agricultural University**

**Shenyang, China**

Currently, hypercholesterolemia caused by serum cholesterol levels elevated has become a major health problem. Dietary intervention is a safe and effective means of prevention. Anthocyanins and lactic acid bacteria showed cholesterol lowering activity. Therefore, this study focuses on the *Lactobacillus*, which investigates the effect of anthocyanin metabolism *Lactobacillus* on cholesterol levels.

*Lactobacillus rhamnosus* was selected for subsequent experiments based on strain tolerance and cholesterol lowering ability *in vitro*. Established hypercholesterolemia models and compared the effects of anthocyanin and *Lactobacillus* metabolites intervention on cholesterol levels. The results showed that *Lactobacillus* may mediate anthocyanin to significantly improve blood lipid levels, improve cholesterol absorption related factors and protein levels, reduce the content of intestinal bile acids(BAs), increase the content of fecal BAs, inhibit intestinal bile acid reabsorption, and promote fecal bile acid efflux. Hinder cholesterol emulsification, promotes liver cholesterol to synthesize BAs along alternative pathways, maintains the balance of the bile acid pool, and then reduces serum BAs levels. It also reshaped the structure of bacterial flora and promoted the relative abundance of beneficial strains. This study provides a theoretical basis for the application of anthocyanins and *Lactobacillus* in precision nutrition intervention and the development of functional food

## **CUSTOMIZED DEVELOPMENT AND UTILIZATION OF POLYSACCHARIDE-BASED CARRIER ENCAPSULATED ANTHOCYANIN ORAL FILM**

**Yiwen Bao**

**Scientific supervisor - Bin Li**

**College of Food Science, Shenyang Agricultural University**

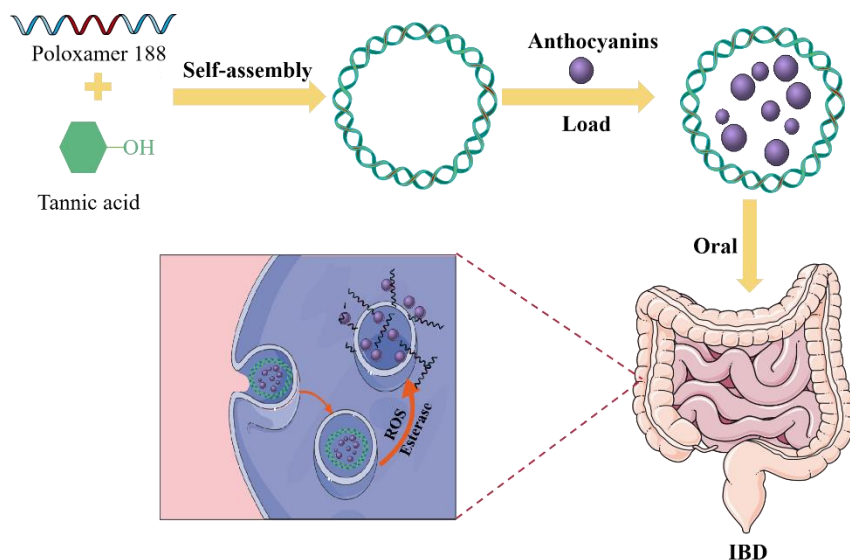
**Shenyang, China**

Oral film is a novel functional carrier, which can provide a new pathway for the efficient absorption of anthocyanin. The development of oral film with diverse colors and customized nutrition is in line with the innovation of emerging food. Three sulfated polysaccharides, including chondroitin sulfate (CS), fucoidan, and  $\lambda$ -carrageenan, were complexed with blueberry anthocyanin (BA) to prepare oral film formulations. The BA retention rate of CS-BA system increased 5.5-fold after 8 d of light-accelerated storage compared with the control group, showing the best homeostasis effect. Further, CS was utilized to achieve color-enhanced and homeostatic effects on phycocyanin-BA, and  $\kappa$ -carrageenan (KC) - starch complex was exploited as printing ink to construct oral film system. The color-enhanced effect of CS is mainly related to the complexation of sulfate groups, and the film-forming substrates are combined mainly through hydrogen bonding. In addition, the proportion of KC modulated the gel structure of printing ink, and affected 3D printability and physical properties of oral film. OF II (1.5 % KC content) had a uniform and dense network structure, with the most stable color and the highest BA retention (70.33 %) after 8 d of light exposure. Importantly, OF II had an excellent slow-release effect, and BA release rate was as high as 92.52 %. The optimized components can form a polychromatic oral film with controllable color and structure, and provide new insights for the creation of sensory personalized and nutritionally customized food.

# POLYPHENOL NANOPARTICLES BASED ON BIORESPONSE FOR THE DELIVERY OF ANTHOCYANINS

**Zhihuan Zang**  
Scientific supervisor - Bin Li  
College of Food Science, Shenyang Agricultural University  
Shenyang, Liaoning, China

Anthocyanin (AN) has good antioxidant and anti-inflammatory bioactivities, but its poor biocompatibility and low stability limit the application of AN in the food industry. Previous studies have found that food macromolecular fractions have the ability to protect anthocyanin, but may be subject to precipitation. In this study, core-shell structured carriers were constructed by noncovalent interaction using tannic acid (TA) and poloxamer 188 (F68) to improve the biocompatibility, stability and smart response of AN. Under different treatment conditions, TA-F68 and AN were mainly bound by hydrophobic interaction. The PDI is less than 0.1, and the particle size of nanoparticles (NPs) is uniform and concentrated. The retention of the complex was 15.50 % higher than that of AN alone after 9 d of light treatment. After heat treatment for 180 min, the retention rate after loading was 13.87% higher than that of AN alone. The carrier reduced the damage of AN by the digestive environment, and intelligently and sustainedly release AN when the esterase is highly expressed. In vitro studies demonstrated that the nanocarriers had good biocompatibility and significantly inhibited the overproduction of reactive oxygen species induced by oxidative stress. In addition, AN-TA-F68 has great potential for free radical scavenging at sites of inflammation. In conclusion, the constructed nano-delivery system provides a potential application for oral ingestion of bioactive substances for intervention in ulcerative colitis.



**Graphical abstract**

## ENZYMATIC ACYLATION OF CYANIDIN-3-O-GLUCOSIDE WITH AROMATIC AND ALIPHATIC ACID METHYL ESTER

Zhiying Li, Jinlong Tian  
Scientific supervisor - Bin Li  
Shenyang Agricultural University  
Shenyang, China

Anthocyanins are water-soluble pigments but are unstable in a solution environment. Modification of their molecular structure offers a viable approach to alter intrinsic properties and enhance stability. In this study, six aromatic acid methyl esters and four aliphatic acid methyl esters served as acyl donors in the enzymatic acylation of cyanidin-3-*O*-glucoside (C3G), with analysis conducted through Ultra Performance Liquid Chromatography-Mass Spectrometry (UPLC-MS). The most successful conversion yielded 96.41% for cyanidin-3-*O*-(6"-feruloyl) glucoside. Comparative evaluations of stability under varied conditions revealed that aromatic acyl group-conjugated C3G exhibited superior stability enhancement compared to aliphatic acyl group derivatives. Stability decreased with an increase in the carbon chain length. Molecular geometries of different anthocyanins were optimized, and energy level calculations using Density Functional Theory (DFT) identified sites with antioxidant activity. Computer calculations aligned with *in vitro* antioxidant assay results, offering theoretical support for stabilizing Anthocyanins and broadening the application of acylated anthocyanins as food colorants.

## EFFICIENT EXTRACTION OF LENTINAN USING GREEN NATURAL DEEP EUTECTIC SOLVENTS

Dayuan Wang<sup>1,2</sup>  
Scientific supervisor - Min Zhang<sup>1,3\*</sup>

<sup>1</sup>State Key Laboratory of Food Science and Resources, Jiangnan University

<sup>2</sup>Jiangsu Province International Joint Laboratory on Fresh Food Smart Processing and Quality Monitoring, Jiangnan University

<sup>3</sup>China General Chamber of Commerce Key Laboratory on Fresh Food Processing & Preservation, Jiangnan University  
Wuxi, Jiangsu, China

Mushroom polysaccharide, represented by lentinan, is an important source of  $\beta$ -glucan, which has the biological activity of enhancing immunity and anticancer. Natural deep eutectic solvent (NDES) is a novel type of green solvent, which has low melting point, less volatile, and could be designed by adjust the composition and proportion of hydrogen bond donor (HBD) and hydrogen bond acceptor (HBA). We developed an efficient method for extracting lentinan using NDES. First, the best NDES were screened by using conductor-like screening model for realistic solvation (COSMO-RS). Simplex centroid mixture design (SCMD) was used to optimize the optimal composition ratio of NDES components. The results showed that the NDES solvent composed of carnitine (15.5 wt%), urea (40.6 wt%) and water (43.9% wt%) was the best for extracting lentinan. Then, backpropagation neural network combined with genetic algorithm (ANN-GA) was used to optimize the extraction conditions of lentinan. The optimal extraction conditions were extract time of 141.63 min, extract temperature of 99.51 °C, and liquid-solid ratio of 43.83 mL/g. At this extraction condition, extraction experiments were carried out for lentinan content of  $14.82 \pm 0.32$  g/100 g. This feasible and efficient extraction strategy can be widely used in the extraction of other bioactive substances.

## EVALUATE THE ANTIMICROBIAL, ANTIOXIDANT AND FLUORESCENT PROPERTIES OF CARBON DOTS EXTRACTED FROM TEA-LEAF

Qi Yu<sup>1,2</sup>

Scientific supervisor - Min Zhang<sup>1,3\*</sup>

<sup>1</sup>State Key Laboratory of Food Science and Resources, Jiangnan University

<sup>2</sup>Jiangsu Province International Joint Laboratory on Fresh Food Smart Processing and Quality Monitoring, Jiangnan University

<sup>3</sup>China General Chamber of Commerce Key Laboratory on Fresh Food Processing & Preservation, Jiangnan University  
Wuxi, Jiangsu, China

China is a big consumer of tea, and a lot of tea waste is generated every day. In this study, carbon dots (CDs) prepared from tea-leaf by green hydrothermal method. The results showed that the particles of CDs were less than 20 nm. At the same time, at a concentration of 128 µg/mL, the ability of CDs to scavenge free radicals was similar to that of vitamin C, and CDs had good antibacterial properties. In addition, the fluorescent properties of CDs demonstrated the ability to label *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. These findings indicate that CDs based on tea-leaf has broad prospects in the field of food detection and preservation, and provides useful information for the comprehensive utilization of tea-leaf.

## NEW GAS SENSITIVE FILMS CONTAINING ANTHOCYANIN/CURCUMIN FOR REAL-TIME MONITORING OF STRAWBERRIES QUALITY

Dongbei Shen<sup>1,2</sup>

Scientific supervisor - Min Zhang<sup>1,3\*</sup>

<sup>1</sup>State Key Laboratory of Food Science and Resources, Jiangnan University

<sup>2</sup>Jiangsu Province International Joint Laboratory on Fresh Food Smart Processing and Quality Monitoring, Jiangnan University

<sup>3</sup>China General Chamber of Commerce Key Laboratory on Fresh Food Processing & Preservation, Jiangnan University  
Wuxi, Jiangsu, China

\*School of Food Science and Technology, Jiangnan University, Wuxi, Jiangsu Province, China.

Gas sensitive films (GSFs) of polyvinyl alcohol (PA), soluble starch (SS), and polyethylene glycol bis (3-aminopropyl) ether (PGE) containing blueberry anthocyanin (BA), curcumin (CU), and anthocyanin/curcumin complexes were created to monitor the quality changes of strawberries during storage (room temperature). Using headspace-gas chromatography-mass spectrometry (HS-GC-MS), the volatile aroma gases released during storage of strawberries were analyzed. Results showed that the release of aldehydes was more closely associated to the quality of the strawberries. The BA, CU and BA/CU complexes (mass ratio: 1:2 and 2:1) were well dispersed in GSFs and improved the films' hydrophilicity, however, there was no effect on the water vapor permeability. The four GSFs were employed to monitor strawberry quality changes over the course of storage. The results showed that the changes in color of the four GSFs had a strong correlation with the quality of strawberries, which could be classified as fresh, sub-fresh and spoiled.

## СЕКЦИЯ 6 «ПРОЦЕССЫ, АППАРАТЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

УДК 66.047

### ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО ВИХРЕВОГО АППАРАТА ДЛЯ СУШКИ И УЛАВЛИВАНИЯ ПОРОШКООБРАЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Гимпель Н.Н.

Научный руководитель – Акулич А.В., д.т.н., профессор  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

В различных отраслях пищевой промышленности требуется осуществлять сушку порошкообразных материалов, а именно крахмала, молочного сахара, лимонной кислоты и др. Для повышения энергоэффективности процесса сушки разработан комбинированный вихревой аппарат, в котором рационально совмещены процессы сушки порошкообразных материалов в горизонтальной дисковой вихревой камере в гидродинамическом режиме вращающегося кольцевого слоя газозвеси с последующим улавливанием и охлаждением высушенного материала в сепарационной камере во встречнонаправленных спутно закрученных потоках [1-2].

Важной характеристикой комбинированного вихревого аппарата является гидравлическое сопротивление, которое позволяет не только правильно выбрать центробежный вентилятор, но и определить энергоэффективность его работы.

На основании энергетического баланса газовых потоков, подаваемых в периферийную зону дисковой вихревой камеры и центральную зону сепарационной камеры получена зависимость для определения гидравлического сопротивления комбинированного вихревого аппарата

$$\Delta P = \Delta P_{\text{вк}} k + \Delta P_2 (1-k) \quad (1)$$

где  $\Delta P$ ,  $\Delta P_{\text{вк}}$ ,  $\Delta P_2$ , - гидравлические сопротивления соответственно комбинированного вихревого аппарата, вихревой и сепарационной камер, Па;  $k$ - кратность потоков.

Преобразовав уравнение (1) впервые получена зависимость для расчёта коэффициента гидравлического сопротивления комбинированного вихревого аппарата

$$\zeta = \zeta_{\text{вк}} \frac{\pi^2 D^4}{16 f_{\text{вк}}^2} k^3 + \zeta_2 \frac{\pi^2 D^4}{16 f_{\text{вк}2}^2} (1-k)^3, \quad (2)$$

где  $\zeta$ ,  $\zeta_{\text{вк}}$ ,  $\zeta_2$ , - коэффициенты гидравлического сопротивления соответственно комбинированного вихревого аппарата, вихревой и сепарационной камер;  $D$  – диаметр сепарационной камеры, м;  $f_{\text{вк}}$  - площадь входного в вихревую камеру сопла, м<sup>2</sup>;  $f_{\text{вк}2}$  - площадь сопла на входе в центральный завихритель сепарационной камеры, м<sup>2</sup>.

#### Список использованных источников

1. А.В. Акулич Разработка установки для сушки и улавливания лимонной кислоты с применением комбинированного вихревого аппарата. Акулич А.В., Гимпель Н.Н., Гостинщикова Л.А., Акулич В.М. Материалы XV Юбилейной Междунар.науч.-техн. конф., «Техника и технологии пищевых производств», Могилев/ Учреждение образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий»; редкол.: А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. -Могилев: БГУТ, 2023 -Т.2 -С.18-19.

2. Акулич П.В. Акулич А.В. Конвективные сушильные установки: методы и примеры расчета: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по энергетическим и технологическим специальностям / П.В. Акулич, А.В. Акулич – Минск: Вышэйшая школа. 2019 – 376 с.

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ В КОМБИНИРОВАННОЙ УСТАНОВКЕ СУШКИ И ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ

Подобед Е.Л.

Научный руководитель - Евдокимов А.В., ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

В комбинированной установке механотермической обработки пророщенного зерна измельчение и движение продукта обеспечивается двумя механическими процессами: движением ротора, и движением потока воздуха. Рассмотрим влияния ротора на энергетические показатели процесса.

Примем допущение, что в предельном случае, вся кинетическая энергия ротора расходуется на обеспечение движения продукта и его измельчение. Тогда имеем

$$T_{KЭ}^P = \frac{I\omega^2}{2} = \sum_{i=1}^k I_{Pi} \frac{\omega^2}{2}, \quad (1)$$

где  $I$  – осевой момент инерции массы ротора;

$I_{Pi}$  – момент инерции  $i$ -го пакета ножей;

$\omega$  – угловая скорость вращения ротора.

Пакет ножей включает в себя  $n$ -ое количество ножей. Таких пакетов в роторе  $k$ .

Осевой центральный момент инерции массы  $I_H$  одного ножа, относительно вертикальной оси, равен

$$I_H = \frac{m}{12}(a^2 + b^2). \quad (2)$$

Здесь  $m$  – масса одного ножа, а параметры  $a$  и  $b$  по рисунку 1 – ширина и длина ножа.

Вращение ножей происходит относительно оси ротора  $Z$ , а не центральной оси ножа  $C$ .

Тогда для одного ножа в пакете по теореме Гюйгенса и рисунку 1 имеем

$$I_{HZ} = I_H + m \left[ \frac{b}{2} + \left( \frac{D^*}{2} - \frac{d_{6H}}{2} \right) \right]^2. \quad (3)$$

Тогда окончательно для всех ножей в роторе имеем

$$I = nkI_{HZ}. \quad (4)$$

С другой стороны, работа, совершаемая вращающимся ротором при передаче вращающего момента от двигателя через ременную передачу определяется как

$$A_{ep} = M\omega = M \frac{\pi n_{дв}}{30 i_{pn}}. \quad (5)$$

### Список использованных источников:

1. Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики: Учеб. для вузов – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1986. – 416 с. ил.

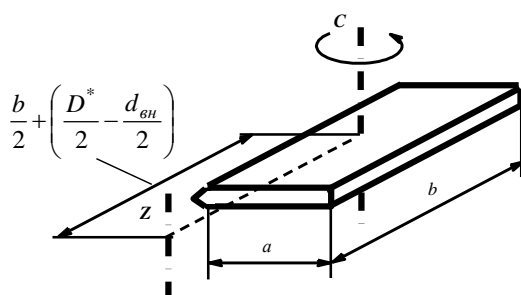


Рисунок 1 – Нож измельчителя

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА НАГРЕВА РЫБНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В МАЛОГАБАРИТНОМ ИНФРАКРАСНОМ АППАРАТЕ

Казицкая Н.С.

Научный руководитель – Гузова С.И., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

Для проведения исследований по изучению процесса тепловой обработки рыбных полуфабрикатов в потоке инфракрасного излучения была создана экспериментальная установка, основу которой составляет малогабаритный аппарат инфракрасного нагрева. Источником инфракрасного излучения данной установки являются галогеновые кварцевые излучатели, встроенные в крышку емкости разработанного аппарата [1].

Объектом для изучения процесса инфракрасного нагрева выбраны рыбные рубленые изделия, имеющие форму шара, поскольку они занимают значительный удельный вес в меню столовых, детских дошкольных учреждений и других объектах общественного питания. Употребление рыбных полуфабрикатов способствует укреплению здоровья, работоспособности человека, профилактике старения и серьезных заболеваний. Сформированные рыбные полуфабрикаты массой 50-100 г помещали в малогабаритный аппарат для тепловой обработки ИК- излучением, изменяя плотность теплового потока ИК-излучателей от 43900 до 55300 Вт/м<sup>2</sup> [2].

В результате математической обработки с помощью программ EXCEL и СТАТИСТИКА было получено уравнение математической модели, которое позволяет описать процесс нагрева рыбных полуфабрикатов в потоке ИК-излучения.

$$\tau = -10471,84 + 81846,67 \cdot x + 0,4028 \cdot y + 7,72 \cdot 10^5 \cdot x^2 - 1,66 \cdot x \cdot y - 3,83 \cdot 10^{-6} \cdot y^2,$$

где  $\tau$  – время достижения кулинарной готовности изделия, с;  $x$  – размер изделия, м;  $y$  – плотность ИК-излучения, Вт/м<sup>2</sup>.

Анализ обрабатываемых данных показал, что коэффициенты представленного уравнения значимы, так как существует статистически значимая взаимосвязь между тремя факторами на уровне достоверности 99%. Таким образом, полученное уравнение может быть рекомендовано для определения времени тепловой обработки рыбных полуфабрикатов в ИК-аппарате в зависимости от размеров изделия и плотности теплового потока.

### Список использованных источников

1. Акулич, А.В., Кирик, И. М., Василевская, С. И. Исследование процесса тепловой обработки изделий из мясного фарша от режимных параметров в бытовом аппарате инфракрасного нагрева / А. В. Акулич, И. М. Кирик, С. И. Василевская // Пищевая наука и технология. – 2012. - №4. – С. 94-97.

2. Кирик И.М., Масанский С. Л., Кирик А В., Гузова С. И. Энергоэффективность процесса нагрева мясных и рыбных полуфабрикатов в малогабаритных аппаратах с галогеновыми ИК-излучателями/И. М. Кирик, С. Л. Масанский, А. В. Кирик, С. И. Гузова// Вестник Могилев. госуд. унив-та продов. Научно-методический журнал. – 2020. - № 1 (28).– с. 80-91.



## СУШКА ЗЕЛЕНИ УКРОПА

Рахимов Х.Х.

Научные руководители - Кирик И.М., Кирик А.В.

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

Укроп используется для лечения и профилактики заболеваний пищеварительной и др. систем нашего организма, обладает многими полезными свойствами. Сухой укроп сохраняет практически все минералы, микро- и макроэлементы, полезные для организма.

Сушить укроп для получения пищевого концентрата можно: в подвешенном состоянии целыми пучками при естественной конвекции на свежем воздухе в темном месте (5-7 сут.); в конвективной сушилке (температура 40-50 °С, время сушки 2-3 ч); в микроволновой сушилке (время сушки несколько мин.). Наибольший интерес представляет микроволновая вакуумная сушка для быстроты процесса при низких температурах.

На рисунке 1 представлена схема вакуум-выпарной микроволновой экспериментальной установки, а в таблице 1 – результаты исследований.

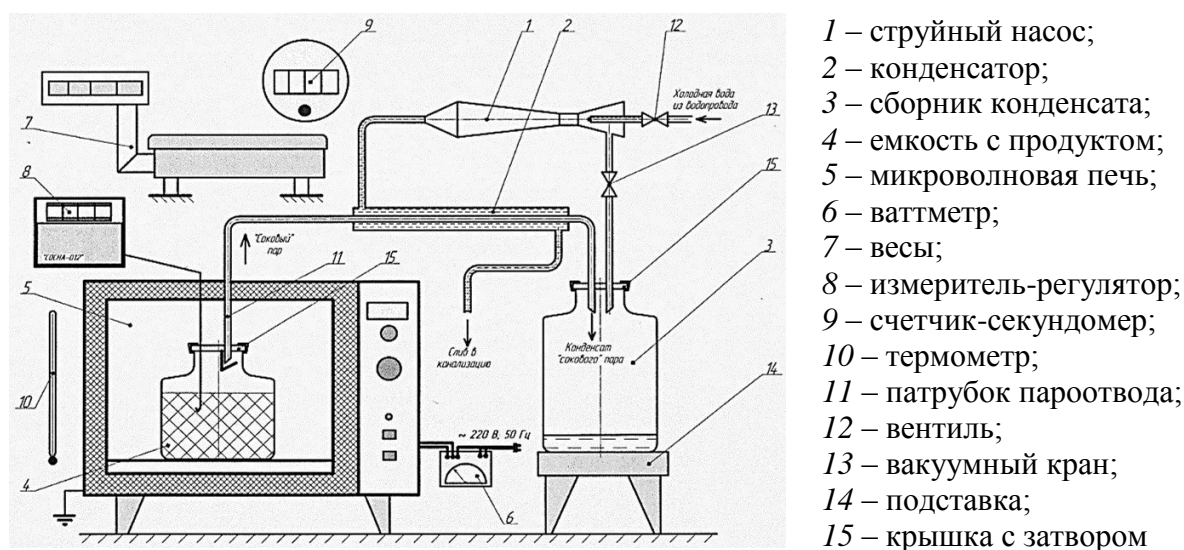


Рисунок 1 – Схема установки для комбинированной сушки продуктов (СВЧ+вакуум)

Таблица 1 – Результаты исследований сушки укропа при различном разрежении

Параметры	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
Абсолютное давление в камере, кПа	50	50	100
Масса зелени укропа до сушки, г	88	88	68,5
Масса высушенного укропа, г	15,5	14,0	10,0
Потребляемая мощность, Вт	925	425	900
Время сушки, с	300	600	720
Характер подвода энергии	Постоянно	Постоянно	Интервально (60 с нагрев → 60 с пауза)
Энергозатраты, кВт·ч/кг исп. влаги	1,06	0,95	1,53

Во всех случаях получался продукт с минимальной потерей цвета, однако, с целью снижения энергозатрат на процесс рекомендуется сушка укропа при абсолютном давлении в камере 50 кПа, подводимой мощности излучения – 400 Вт, время – 5 мин непрерывно.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРОЦЕССА СУШКИ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

Самарская Т.С.

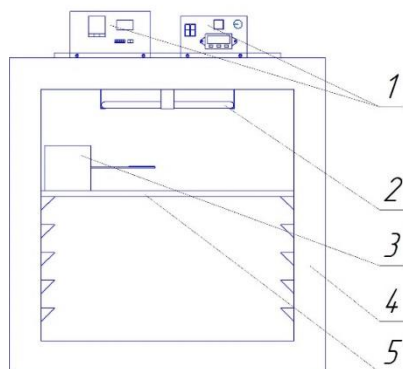
Научный руководитель – Владимир С.В., к.т.н., доцент  
Донецкий национальный университет экономики и торговли  
имени Михаила Туган-Барановского  
г. Донецк, Россия

Лабораторный стенд сушильной установки (рисунок 1) состоит из корпуса 4 в которой установлен инфракрасный излучатель 2, противень 5 и весы закрытые корпусом 3. Изменение показателей производится блоком управления 1.

Экспериментальный стенд работает следующим образом: перед началом эксперимента выставляются нужные параметры температуры и мощности ИК-излучателя на блоке управления, максимальная мощность ИК-излучателя составляет 1,2 кВт. Эталонным грузом с учетом тары тарировали электронные весы (точность весов 0,01 г.), причем тензодатчик постоянно находится в сушильной камере.

Далее на платформу весов выкладываются заранее нарезанные кусочки продукта. Закрывают камеру и включают стенд в сеть 220В.

*Без двери*



1 – блок управления, 2 – инфракрасный излучатель, 3 – защитный корпус весов (внутри расположены весы), 4 – корпус экспериментального стенда, 5 – противень.

**Рисунок 1 – Экспериментальный стенд для изучения процесса сушки с использованием инфракрасного поля**

Через каждые 15 мин. снимаются показания с весов. Степень сушки продукта определяли визуально. Кроме регулярного взвешивания продукта, определяли влагосодержание, которая испарилось. По окончании работы стенд отключали из сети.

Влажность материала рассчитывают по формуле:

$$W = \frac{m_b}{m_c + m_b} \times 100 \quad (1)$$

Рассчитывают влагосодержание материала по формуле:

$$U = \frac{W}{100 - W} \times 100 \quad (2)$$

### Список использованных источников

1. Процессы и аппараты пищевых производств: Учебник / А. Н. Остриков, В. Н. Василенко, Л. Н. Фролова, М. В. Копылов / под ред. А. Н. Острикова. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Проспект Науки, 2020. - 640 с.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ГРУППОВОГО ВИХРЕВОГО ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЯ В ДВУХСТУПЕНЧАТОЙ СИСТЕМЕ ПЫЛЕУЛАВЛИВАНИЯ**

**Шушкевич К.В.**

**Научный руководитель – Акулич А.В., д.т.н., профессор  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Для повышения эффективности очистки пылегазовых потоков, содержащих мелкодисперсные твердые частицы, в теплотехнологических установках применяют двухступенчатые системы пылеулавливания. На первой ступени обычно устанавливаются циклоны различных типов, а на второй – рукавные фильтры, мокрые пылеуловители и др. В такой компоновке данные системы характеризуются значительными габаритами и металлоемкостью, занимают большую производственную площадь.

В работе предложена двухступенчатая система пылеулавливания, состоящая из циклона НИИОГАЗа ЦН-24 и группового вихревого пылеуловителя (ГВП). На первой ступени устанавливается циклон ЦН-24, который обеспечивает повышенную производительность при наименьшем гидравлическом сопротивлении и улавливает более крупные частицы пыли. На второй ступени предложено использовать групповой вихревой пылеуловитель противоточного типа, состоящий из двух корпусов установленных без зазора, при этом патрубки периферийного потока газозвеси, так же как и патрубки центрального потока каждого из корпусов, объединены в один и разделены перегородками, установленными в плоскости, проходящей через линию соединения корпусов, отбойные шайбы расположены в плоскости соединения корпусов с общим бункером уловленной пыли, который содержит вертикальную разделительную перегородку, установленную в плоскости, проходящей через линию соединения корпусов [1]. Такое конструктивное выполнение группового вихревого пылеуловителя позволяет равномерно распределять газодисперсные потоки между корпусами пылеуловителей в равных долях, чтобы создать в них одинаковый гидродинамический режим взаимодействующих вихревых потоков, способствующий эффективной сепарации твердой фазы.

Данная система позволит обеспечить высокую эффективность улавливания мелкодисперсной пыли при сравнительно небольшом гидравлическом сопротивлении. При этом компоновка и соединение пылеуловителей позволяет наиболее рационально использовать занимаемую производственную площадь и уменьшить энергозатраты на очистку пылегазовых потоков.

Для создания экспериментальной установки двухступенчатой системы пылеулавливания выполнен подбор и расчет циклона ЦН-24 с диаметром корпуса  $D_{ц}=0,2$  м и группового вихревого пылеуловителя ГВП-120-2, состоящего из двух корпусов, каждый из которых имеет диаметр сепарационной камеры  $D_{к}=0,12$  м. Определен диапазон изменения общего объемного расхода воздуха  $Q_0=0,078\div 0,11$  м<sup>3</sup>/с при проведении экспериментальных исследований.

### **Список использованных источников**

1. Акулич А.В., Шушкевич К.В. Патент 8329, МПК7 В04С 3/06. Групповой вихревой пылеуловитель. № а 20040006; Оpubл. 30.08.2006.// Афіцыйны бюлетэнь Дзярж. пат. ведамства Рэсп. Беларусь. 2006. №4.

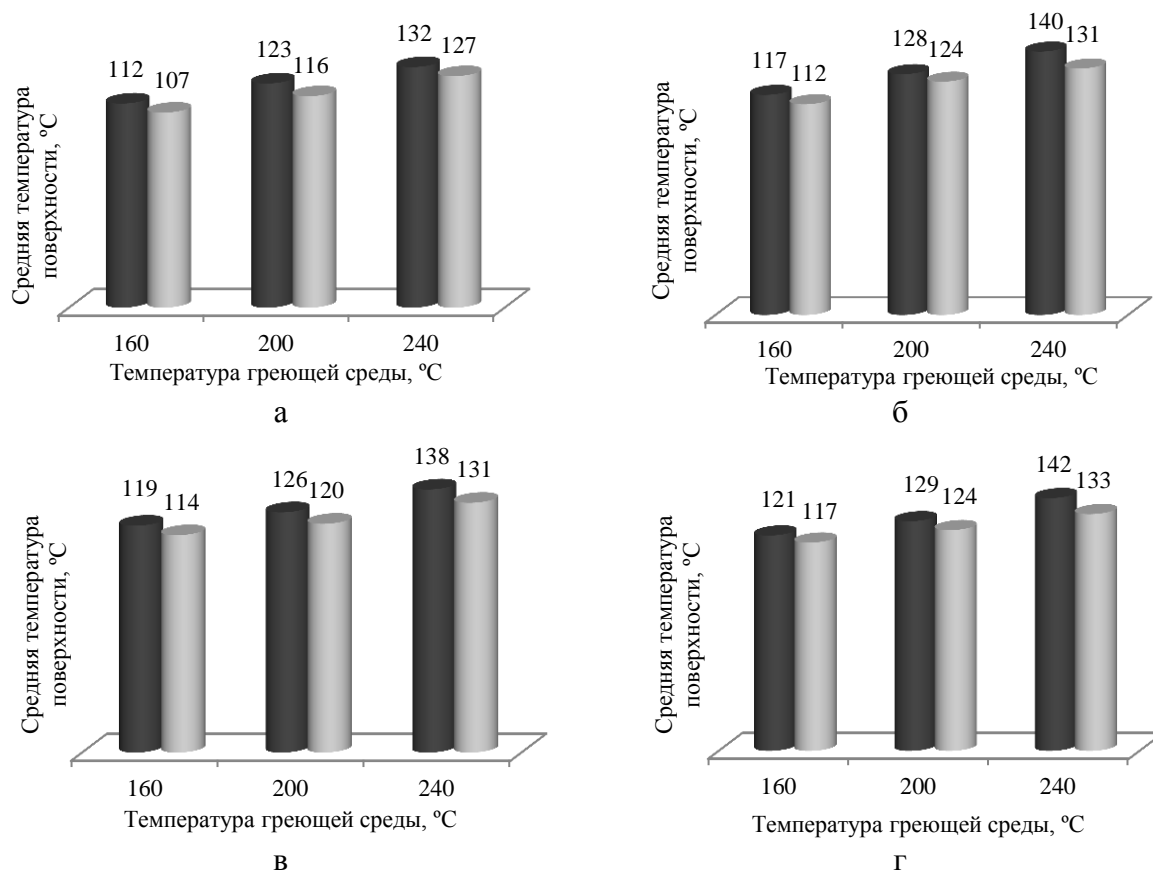
## ТЕМПЕРАТУРА ПОВЕРХНОСТИ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЯСА СВИНЕЙ И КУР ПРИ КОНВЕКТИВНОМ НАГРЕВАНИИ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

Микулич А.Р., Смагина М.Н.

Научный руководитель – Смагин Д.А., к.т.н., доцент

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

Цель исследования – определение температуры поверхности изделий из различных видов измельченного мяса, выполненных в виде обобщающих стереометрических форм, в зависимости от температурно-влажностных параметров конвективной термообработки.



а – образец из куриного мяса в форме цилиндра; б – образец из свинины в форме цилиндра; в – образец из куриного мяса в форме пластины; г – образец из свинины в форме пластины; темный колер – сухой воздух; светлый колер – паровоздушная смесь

**Рисунок 1 – Средняя температура поверхности готовых изделий**

При использовании паровоздушной смеси средняя температура поверхности ниже на 3 – 8 %; повышение температуры греющей среды приводит к повышению температуры поверхности на 12 – 16 %; для изделий из куриного мяса характерно понижение средней температуры поверхности на 2 – 6 %; для изделий в форме пластины характерна несколько более высокая температура поверхности.

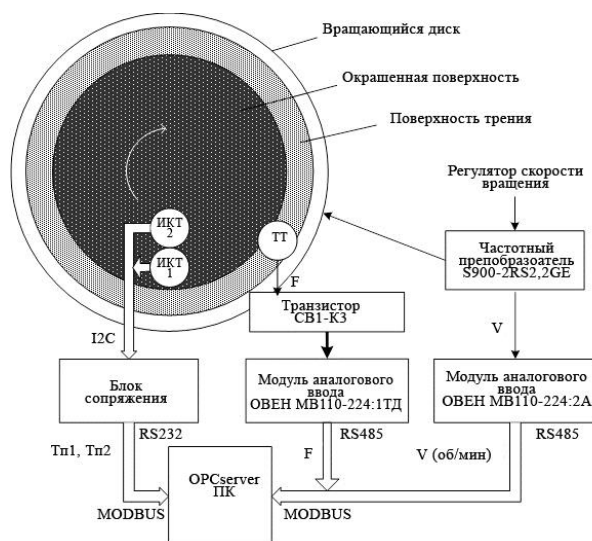
## АНАЛИЗ ТРИБОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕРСПЕКТИВНЫХ САМОСМАЗЫВАЮЩИХСЯ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ БЫСТРОХОДНЫХ УЗЛОВ ТРЕНИЯ: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

**Калашников А.М.**

**Научный руководитель - Райковский Н.А., доцент  
Омский государственный технический университет  
г. Омск, Россия**

В работе проанализированы результаты экспериментального исследования трибологических характеристик материалов быстроходных узлов «сухого» трения [1], реализующие схему трения «палец-диск».

Схема системы измерения экспериментального стенда представлена на рисунке 1.



ТТ – тело трения; ИКТ – инфракрасный термометр MLX90614-ACF; ПК – персональный компьютер

**Рисунок 1 - Блок схема экспериментального стенда**

Исследование трибологических характеристик материалов выполнено при скоростях скольжения от 10 до 40 м/с. В исследовании рассмотрены следующие материалы: CELAZOLE PBI, TORLON 4301 PAI, KETRON PEEK-HPV, KETRON PEEK-CA30, TECHTRON HPV PPS, Суперфлувис, АГ-1500CO5, КВН-3, Криолон-3.

Наилучшие трибологические характеристики в диапазоне скоростей скольжения от 10 м/с до 40 м/с показал материал Криолон-3. Установлена существенная зависимость трибологических характеристик материалов, работающих в быстроходных узлах «сухого трения», от скорости скольжения.

### Список использованных источников

1. Райковский, Н.А. Экспериментальное исследование трибологических характеристик перспективных самосмазывающихся материалов для быстроходных узлов трения / Н.А. Райковский, А.М. Калашников // Омский научный вестник. Серия Авиационно-ракетное и энергетическое машиностроение. – 2023. – Т. 7, № 2. – С. 45-51. – DOI 10.25206/2588-0373-2023-7-2-45-51.

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ БАЛАНС КОМБИНИРОВАННОГО ПРОЦЕССА МЕХАНОТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА

Подобед Е.Л.

**Научный руководитель - Евдокимов А.В., ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Для энергетической оценки процессов измельчения удобно баланс комбинированного процесса механотермической обработки пророщенного зерна рассмотреть на основе оценки затрат мощности по работе [1]. В работе показано, что затраты складываются из многих компонентов. При этом их доля в процентном отношении зависит от рассматриваемого процесса, и более того, в ряде случаев может полностью отсутствовать. Но предложенная формула энергетического баланса по работе [1] учитывает один процесс – измельчение. В нашем случае необходимо дополнительно в формулу включить затраты на сушку.

В общем виде затраты мощности  $N$  можно записать как

$$N = N_{XX} + N_{ПД} + N_{УД} + N_{НП} + N_{КЭ} + N_{КЛ} + N_{ЗВ} + N_{Н} + N_{ПР} + Q \quad (1)$$

где  $N_{XX}$  – мощность холостого хода, учитывающая внутренние потери энергии установки;

$N_{ПД}$  – мощность, затрачиваемая на пластическое деформирование измельчаемого материала;

$N_{УД}$  – мощность, затрачиваемая на упругое деформирование;

$N_{НП}$  – мощность, затрачиваемая на создание новой поверхности;

$N_{КЭ}$  – мощность на придание кинетической энергии продуктам измельчения, их транспортирование;

$N_{КЛ}$  – затраты мощности на выделение готовых фракций продукта, классификацию измельченного материала;

$N_{ЗВ}$  – затраты мощности на создание звуковых и других колебаний, вибрацию, шум;

$N_{Н}$  – затраты мощности на нагревание воздушной среды;

$N_{ПР}$  – затраты мощности на принудительную вентиляцию нагретого воздуха;

$Q$  – потери теплоты в окружающую среду.

В работе [1] отмечается важность исследований в направлении снижения любых из компонентов, входящих в модель (1). Это приводит к повышению эффективности и интенсификации исследуемого процесса.

В нашем случае исследуемая технология измельчения пророщенного зерна является комбинированной. Здесь в одном рабочем пространстве совмещены тепловые, массообменные и механические процессы, что обеспечивает минимальное время переработки сырья. Поэтому одновременно происходящие процессы измельчения и сушки требуют более глубокой оценки энергетических затрат и отдельного рассмотрения каждой компоненты по выражению (1).

### Список использованных источников:

1. Шуляк, В.А. Сушка и механотермическая обработка дисперсных материалов и сред / В.А. Шуляк. – Мн.: Изд. центр БГУ, 2003. – 240 с.

## УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОЧЕГО ОРГАНА ДЛЯ ЗАМЕСА ТЕСТА

**Байрамов Э.Э.**

**Научный руководитель – Набиев А.А., д.б.н., профессор,  
Азербайджанский технологический университет  
г.Гянджа, Азербайджан**

Целью работы является усовершенствование планетарно вращающегося спиралеобразного рабочего органа для замеса теста.

Способы и средства подачи рецептурных компонентов [1], энергетические воздействия на них [2] и физико-химические процессы, развивающиеся при замесе [3], обуславливают образованию однородной структуры теста. Для достижения необходимого результата немаловажную роль играет конфигурация, форма траектории движения рабочего органа.

Анализ инновационных тестомесильных машин показывает, что широко распространенным в хлебопечении, являются спиралеобразные рабочие органы, которые могут вращаться либо вокруг своей оси, либо вращаться одновременно вокруг своей оси и вокруг оси дежи. Выявлено, что при вращении спиралеобразного рабочего органа по мере образования структуры теста в центре образуется воронка. В начальной стадии замеса, т.е. при смешивании сухих и жидких компонентов образование воронки не так видно как во второй стадии замеса. По мере образования вязкой массы теста, образование воронки представляется более наглядным. В первом случае за счёт втягивания не соединенных между собой компонентов воронка быстро заполняется. А во втором случае, когда компоненты соединены в однородную массу, более наглядно наблюдается образование воронки. С увеличением скорости вращения рабочего органа размеры воронки увеличиваются и продолжается до тех пор, пока силы когезии превосходят силы адгезии. Как только нарушаются структурные связи, тесто переходит в текучее состояние и воронка со временем исчезает. Нарушение структурных связей отрицательно влияет на качество теста. Чтобы предупредить такое явление, усовершенствована форма и изменены некоторые геометрические параметры спиралеобразного рабочего органа.

Таким образом, разработанный рабочий орган позволяет замесить тесто без разрушения структурных связей и получить более однородную массу за короткое время, при котором когезионные силы будут больше или равны адгезионным силам. Рабочий орган находится на стадии получения патента. В дальнейшем планируется исследование влияния рабочего органа на удельный расход энергии при замесе теста.

### **Список использованных источников**

1. Байрамов Э.Э. Совокупность способов и средств подачи рецептурных компонентов теста в тестомесильную машину / Э.Э.Байрамов // журнал «Известия вузов. Пищевая технология», №4 (358), 2017. – С.91-94.
2. Байрамов Э.Э. Совокупность энергетических воздействий, условий и средств передачи энергии рецептурным компонентам теста / Э.Э.Байрамов // журнал «Известия вузов. Пищевая технология», ФГБОУ ВПО КубГТУ, №2-3 (362-363), 2018. – С.108-112.
3. Байрамов Э.Э. Совокупность физико-химических процессов, развивающихся при замесе теста / Э.Э.Байрамов // журнал «Хлебопродукты», Москва, 2019, № 1.– С.52-55.

## УСТАНОВКА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ ВИТАНИЯ СЫПУЧИХ ПРОДУКТОВ

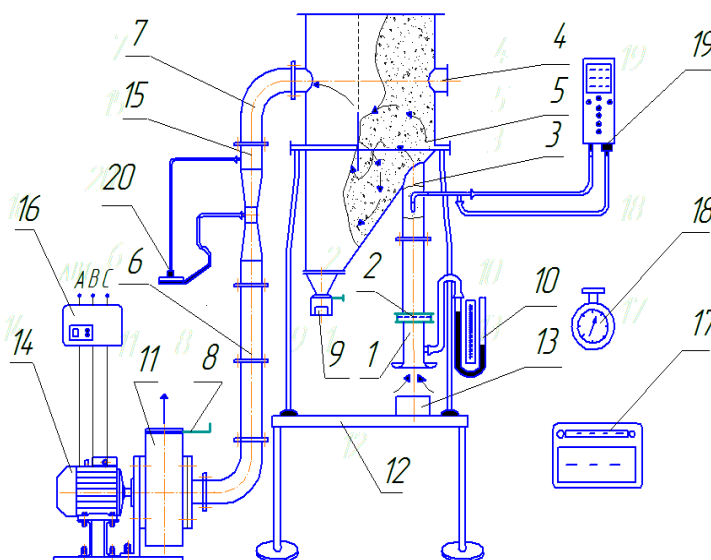
Рахимов Х.Х.

Научные руководители – Акуленко С.В., к.т.н., доцент,  
Желудков А.Л. к.т.н., доцент

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

Скорость витания является основной аэродинамической характеристикой материала, знание которой необходимо для проектирования пневмотранспортных установок, работающих на принципе перемещения материала во взвешенном состоянии и воздушных сепараторов для выбора скорости воздушного потока при очистке зерна от легких примесей.

Для проведения экспериментальных исследований по определению скоростей витания зерна и зернопродуктов была разработана схема (рисунок 1) и смонтирован экспериментальный стенд, оснащенный контрольно-измерительными приборами.



1 – входной коллектор; 2 – сетка; 3 – труба из органического стекла; 4 – загрузочный люк; 5 – разгрузитель; 6 – воздуховод; 7 – отвод; 8 – регулировочная задвижка; 9 – сосуд для сбора продукта; 10 – жидкостной U-образный манометр; 11 – вентилятор; 12 – стол для закрепления установки; 13 – емкость; 14 – электродвигатель; 15 – труба Вентури; 16 – пакетный выключатель; 17 – весы; 18 – секундомер; 19 – анемометр с пневмометрической трубкой; 20 – микроманометр

**Рисунок 1 – Схема экспериментального стенда**

Проведенные предварительные испытания подтвердили возможность его применения для процесса классификации зерна и зернопродуктов в восходящем потоке воздуха. Измерительные приборы подобраны в соответствии с заданными режимами проведения экспериментальных исследований и классом точности измерений.



## КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПИЩЕВОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

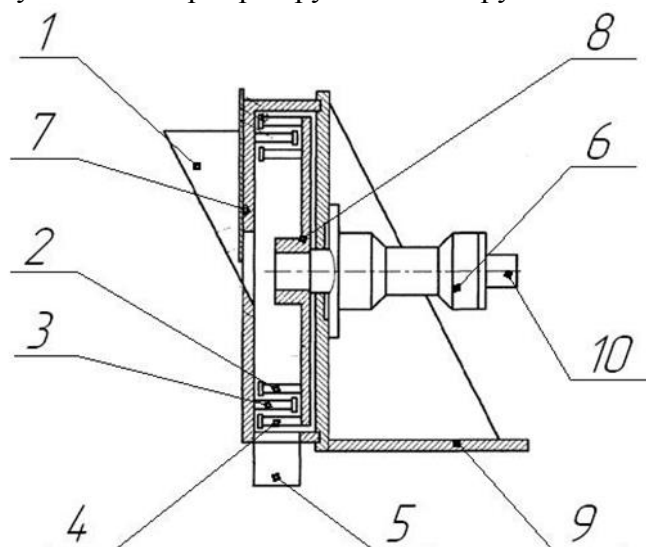
Русак В.Ю.

**Научный руководитель – Бондарев Р.А., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь**

Для эффективного проведения процесса измельчения сырья растительного происхождения необходимо обладать данными, отображающими оптимальные параметры работы оборудования.

С целью определения оптимальных параметров работы данного оборудования была разработана и создана универсальная экспериментальная установка с помощью средства САПР Solid Works premium V 20.

Разрабатываемый измельчитель (рисунок 1) работает следующим образом. Материал попадает в камеру 1, после чего направляется в зону действия первого внутреннего ряда ударных элементов 2. После соударения с ударными элементами первого внутреннего ряда часть материала отражается в центр камеры помола, а другая часть материала проходит через первый внутренний ряд 2 на последующие ряды 3, 4 и подвергается дальнейшему измельчению. Отраженная в центр камеры помола часть материала соударяется и затем через первый внутренний ряд ударных элементов направляются на последующие ряды и измельчаются. Готовый продукт отбрасывается на периферию, откуда и удаляется через разгрузочный патрубок 5.



1 – загрузочная камера; 2 – 1-ый ряд зубьев; 3 – 2-ый ряд зубьев; 4 – 3-ый ряд зубьев; 5 – патрубок вывода мелкой фракции; 6 – подшипниковый узел; 7 – неподвижный диск; 8 – вращающийся диск; 9 – корпус; 10 – приводной вал.

**Рисунок 1– Схема установки для измельчения пищевого сырья**

С помощью созданной лабораторной установки предполагается получение зависимостей, позволяющих связать кинематические и конструктивные параметры измельчителя с качеством готового продукта. Полученные зависимости могут быть использованы для расчета промышленных роторных измельчителей.

## ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ВОЗДУХА НА ДАВЛЕНИЕ ВО ВХОДНОМ КОЛЛЕКТОРЕ ВОЗДУШНОГО СЕПАРАТОРА

Стальмаков К.С.

Научные руководители – Желудков А.Л., к.т.н., доцент,

Акуленко С.В. к.т.н., доцент

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

Зерновая смесь по своему составу не однородна и может содержать различные примеси, в том числе легкие. К легким примесям относят такие примеси, как соломистые частица, частицы оболочек, шуплое зерно, зерновая пыль. Выделение данных примесей проводят с помощью воздушных сепараторов. Принцип воздушной сепарации зерна основан на различии аэродинамических свойств компонентов зерновой смеси.

Основным показателем аэродинамических свойств частиц смеси, определяющим ее делимость в воздушном потоке, служит скорость витания, знание которой необходимо для проектирования пневмотранспортных установок и выбора скорости воздушного потока при очистке зерна от легких примесей для эффективной работы воздушных сепараторов.

Для проведения экспериментальных исследований по определению скоростей витания компонентов зерновой смеси в лаборатории кафедры оборудования пищевых производств был смонтирован экспериментальный стенд, оснащенный контрольно-измерительными приборами. Для проверки работоспособности стенда и контроля показаний измерительных приборов были проведены предварительные испытания, по результатам которых построен тарировочный график для установления точных значений давления в пневмосистеме от скорости воздушного потока в приемном коллекторе (рисунок 1).



Рисунок 1 – Зависимость давления от скорости воздуха

Из представленной графической зависимости видно, что закон изменения давления от скорости воздушного потока в приемном коллекторе носит не линейный характер, а параболический, что является важным для точного определения скоростей витания компонентов зерновой смеси. Полученная зависимость также является важной для четкой классификации зерна и зернопродуктов в восходящем потоке воздуха.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕМЕШИВАНИЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ В АППАРАТЕ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

Го Шуай

Научный руководитель – Бондарев Р.А., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь

Процесс перемешивания сыпучих материалов широко распространен в пищевой промышленности. Интенсивность процесса перемешивания напрямую влияет на качество готовой продукции. С целью изучения течения процесса перемешивания была разработана компьютерная модель лабораторной установки (рисунок 1).

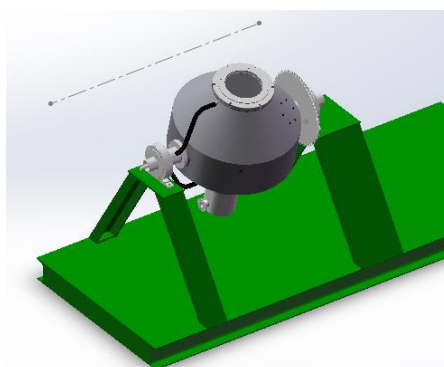
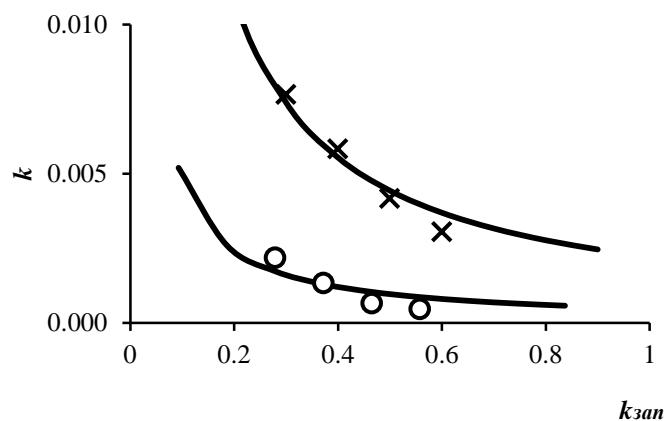


Рисунок 1 – Компьютерная модель лабораторной установки



× -  $k$  в аппарате с лопатками; ○ -  $k$  в аппарате без лопаток

Рисунок 2 – Зависимость константы скорости смешения  $k$  от коэффициента заполнения  $k_{зан}$

С помощью виртуальной лабораторной установки был смоделирован процесс смешения сыпучего продукта. Определено влияние ряда конструктивных параметров на скорость проведения процесса. В частности производилось моделирование процесса смешения с установленными в аппарат интенсифицирующими лопатками. Установлено, что применение лопаток позволяют получить более высокую константу скорости смешения на всем диапазоне коэффициента заполнения аппарата (рисунок 2).

## РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРОЦЕССА ФОРМОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

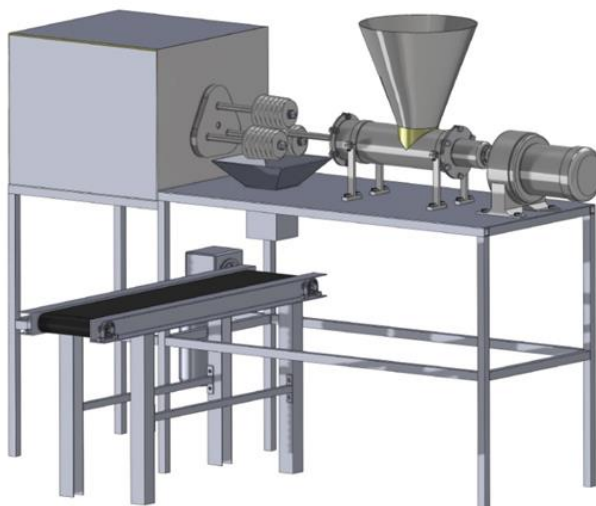
**Мавлонов М.И. угли**  
**Научный руководитель – Киркор М.А., к.т.н., доцент**  
**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий**  
**г. Могилев, Республика Беларусь**

Формование – процесс придания перерабатываемому продукту определенной формы и размеров.

Процесс формования пищевых сред – один из самых сложных процессов пищевой технологии. Именно в этом процессе во всем многообразии проявляется весь диапазон физико-механических свойств формируемого материала. Поэтому конструкторские решения формирующих машин полностью определяются технологическими свойствами соответствующей среды.

Определенная проблема заключается в формовании традиционных пищевых продуктов, к которым можно отнести курт. Курт – это калорийное кисломолочное изделие в форме шариков разной величины. Курт имеет весьма широкое распространение в регионе Центральной Азии. На сегодняшний день формование данного продукта производится вручную, что крайне отрицательно сказывается на уровне производительности труда.

С целью совершенствования процесса автоматического производства кисломолочных продуктов был разработан многофункциональный лабораторный стенд, отличающийся рядом новых технических решений. Лабораторный стенд представлен на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Компьютерная модель лабораторного стенда**

Разработанный стенд позволит изучать сложные реологические процессы, происходящие при формовании готовых кисломолочных изделий. В частности предполагается с помощью сеточного генератора FLOW SIMULATIONICEM и комплекса вычислительной гидродинамики FLOW SIMULATIONCFX построить эпюры напряжений в массе формируемого продукта, что позволит определить граничные условия разрушения готовых изделий.

**АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА, ПРОТЕКАЮЩЕГО  
В КЛЕТКЕ СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР ПРИ ЕЕ ОБРАБОТКЕ  
СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ**

**Саидмуратов У.А., Бадриддинов С.Н.  
Научный руководитель - Артиков А.А., д.т.н., профессор  
Химико-технологический институт  
г. Ташкен, Узбекистан**

Анализ технологических процессов, протекающих в единичной биологической клетке мятки семян хлопчатника, важен, кроме всего прочего, потому, что позволяет наметить пути выбора и синтеза оптимальных параметров процесса, разработать высокоэффективные установки.

В процессе СВЧ (сверхвысокочастот) - воздействия на биологическую клетку происходят биохимические превращения в различных ее компонентах. При этом некоторые превращения являются нашей целью, а некоторые нежелательными процессами.

Смыслового анализа при разработке математической модели разрушения клеточной стенки, являющегося биохимическим процессом, учитываем следующие факторы: протекание биохимических реакций в клетке обусловлено ограниченным переносом белков внутри клетки и неограниченным движением липида и влаги. При этом перемещение фермента принимаем имеющий целенаправленный характер, поскольку обеспечивается жизнедеятельность клетки. При организации ТМОП необходимо стремиться к ограниченным температурам протекания биохимического разрушения клеточной стенки. Следуют учесть и период действия СВЧ-излучения, зависящий от ряда факторов ( $t, w, q$  и др.), так как с ним связана температура обработки. Процесс возникает за счет движения белка-фермента в структурированной среде внутри клетки до образования комплекса фермент субстрат.

Изменение агрегатного состояния компонентов клетки влияет в основном из скорости химических реакций за счет денатурации белков. При извлечении масла в процессе переработки растительной масличной культуры необходимо обеспечить полноту фазового превращения липидов, а для сохранения качества белков необходимо остановить процесс фазового превращения.

Существенными явлениями в ТМОП, протекающих внутри клетки, являются химические реакции, которые протекают с выделением и поглощением энергии и влаги. Влияние этих эффектов необходимо учитывать при разработке математических моделей процессов тепло- и массообмена.

Изменение кислотного числа масла протекает в основном за счет продолжительной обработки маслосодержащего материала при высоких температурах. Зависимость изменения кислотного числа хлопкового масла и ее цветности от температуры приведена в работе [1].

Химические реакции в процессе переработки масличных культур протекают очень сложно, и получение математических описаний этих процессов весьма трудоемко.

На основе проведенного анализа объекта моделирования можно приступить к разработке математической модели “элементарных” процессов на микроуровне – в форме, удобной для реализации на ЭВМ.

**Список использованных источников**

1. Артиков А.А, Маматкулов А.Х., Саидмуратов У.А. Снижение потерь сырья при терморационном жарении мятки Тез. докл. межреспуб. науч - техн. конф. "Интенсификация процессов химической и пищевой технологии". - Ташкент, 1993. - С.349.

## INTENSIFICATION OF THE DRYING PROCESS BY ACOUSTIC INFLUENCE

**Shoabduraximov D.**

**scientific adviser - Yamaletdinova M.F., Doctor of Philosophy in Technical Sciences**

**PhD, assistant professor**

**Bukhara Engineering and Technology Institute.**

**Uzbekistan, Bukhara city**

In recent years, the agricultural industry of our country has been one of the driving forces necessary to achieve economic growth. By increasing the volume of output of agricultural products, we are faced with the task of avoiding inevitable losses during storage, which reach 20%. This is due to the fact that agricultural products are perishable and imperfect technological processing processes. A systematic analysis of technological processes for processing agricultural products shows that the main part of production losses occurs during their heat treatment.

In the processing of many agricultural products, drying, as a rule, is a mandatory operation and represents a fairly energy-intensive technological stage of the process. The quality of the product depends to a large extent on the drying mode. The choice of drying method and type of dryer is carried out on the basis of a comprehensive analysis of the properties of agricultural products as drying objects. The advantage of drying is that dried products retain the maximum approximate taste qualities of a fresh product, decrease in volume several times, and the use of modern technologies makes it possible to preserve vitamins, amino acids and other useful components. Another one of the most important advantages of dried products is the condition for storing the finished product anywhere, without special storage conditions. The most relevant and promising today is the combined drying of agricultural products using acoustic waves, in a word, acoustic drying. Acoustic drying is the process of removing moisture from a product under the influence of intense acoustic vibrations. Drying products using this method allows you to increase the nutritional value of the finished product many times over, maximizing the preservation of protein amino acids, sugars, vitamins and microelements. The effectiveness of this method is associated with the acceleration of the mass transfer process due to ultrasonic treatment.

The effect of elastic waves on moisture depends on the state of aggregation of the product, its humidity, the particle size of the product being dried, the type of connection between moisture and the characteristics of the acoustic field. In combined drying using acoustic waves, moisture is removed from the product being dried under the influence of sound with suitable characteristics. The use of acoustic influences is mainly associated with two of its characteristic features: beam propagation over the entire surface of the product and high energy density.

That is why we can consider that this method is one of the most promising for drying heat-sensitive and easily oxidized products, since these products have taste qualities that are as close as possible to fresh ones.

### **List of used literature:**

1. Yamaletdinova M.F., Narziev M.S. Analysis of the physical characteristics of apricot kernels.// UNIVERSUM: technical sciences. Science Magazine. Moscow: 2019. No. 5(62) P.45-48.

2. Yamaletdinova M.F., Narziev M.S. Study of the process of heat treatment of apricot kernels based on the development of a multifactorial experimental plan. // Scientific and technical journal "Development of Science and Technology" - Bukhara 2020. No. 1 p. 96-101.

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОБРУШИВАНИЯ ХЛОПКОВЫХ СЕМЯН**

**Сайлиев И.И.**

**Научный руководитель - Мажидов К.Х. – д.т.н., профессор  
Бухарский инженерно-технологический институт  
г. Бухара, Узбекистан**

Основными технологическими стадиями переработки хлопковых семян являются способы их обрушивания и характеристика материалов, используемых для их ножей. В настоящее время используемые для обрушивания хлопковых семян шелушители и их ножи оцениваются определенными недостатками. В частности, частая замена ножей в непрерывной технологии переработки сырья связана с материалами и затратами. Поэтому анализ и оценка технологических оборудований для шелушения хлопковых семян и изучение материалов, используемых для их ножей представляет, как научный, так и практический интерес.

В работе исследованы и проанализированы конструкции установок для шелушения хлопковых семян и определены пути их совершенствования и модификации. Обрушивание хлопковых семян разрезанием и скалыванием осуществляют на дисковых шелушителях. Наибольшее распространение получили дисковые машины МШВ. Основными частями машины являются: подвижный и неподвижный диски, питающее устройство, включающее ворошитель с лопастями, установленный в небольшом приемном бункере, под которым расположена отделенная регулировочной заслонкой вертикальная течка, направленная к центру подвижного диска; горизонтальный вал, на который насажены подвижный диск, шкив передачи к ворошителю, ведомый шкив привода, механизм для изменения зазора между дисками. На рабочих органах машины - подвижном и неподвижном дисках установлено по шесть секторов-ножей. Угол сектора  $60^\circ$ . На лицевой поверхности ножа имеются рифли треугольного профиля, расположенные по радиусу. Ножи устанавливаются на лицевую поверхность подвижного диска, которая проточена с конусностью, обеспечивающей установку рабочей плоскости секторов-ножей под некоторым углом к вертикали. Таким образом между подвижными и неподвижными ножами образуется конический зазор, являющийся рабочей зоной машины.

Изучение особенностей характеристики дисковых шелушителей делают возможным их использование для обрушивания хлопковых семян и определяют возможности совершенствования материалов и конструкций используемых ножей.

Таким образом произведена оценка и анализ установок для шелушения хлопковых семян. Изучены особенности материалов ножей шелушительных установок. Определены возможности совершенствования шелушительных установок и замены материалов ножей на наиболее эффективные виды.

## **PREPARATORY OPERATIONS FOR THE PROCESSING OF OILSEEDS**

**Kuldosheva F.S.**

**scientific supervisor - Narziyev M.S., candidate of technical sciences, docent  
Bukhara Engineering - Technological Institute,  
Uzbekistan, Bukhara**

The raw materials for the oil industry are the seeds of oilseeds. Oilseeds are conventionally called plants that concentrate a large amount of fat in their organs (in particular, in seeds). These are sunflower, soy, rapeseed, flax, castor oil, mustard, etc. Some of them, for example, cotton, flax and hemp, cultivated mainly for the production of fiber, are simultaneously classified as spinning plants.

Oilseeds are a source of extremely valuable food and feed products. In the vast majority of cases, such chain groups of substances as lipids and proteins are localized in the nucleus of the seed. Other parts of the seeds contain significantly fewer valuable components, and the integuments (fruit and seed) serve as a source of many undesirable substances that turn into oils under oil production conditions. The content of crude fiber and nitrogen-free extractives in the shells is much higher than in the core. The quantitative ratios between the core and the shell are not the same for seeds of different oilseeds and vary greatly depending on varietal characteristics and external growing conditions.

In the production of high-quality oils, meal and cake, the collapse and separation of seed shells from the roll are important and necessary technological operations.

The quantitative ratios between the kernel and the shell of seeds during their processing in schemes involving the removal of shells directly affect the productivity of the main equipment, the quality of the products produced and the yields of meal, cake, oil, shells.

Usually, the core of oilseeds coming for processing contains in different quantities almost all components of the family mass and morphological parts of the seeds of the main crop. The ratios between them vary widely and depend both on the properties of the seeds and on the equipment, schemes and modes of operation of the workshops.

In the process of processing seeds, in addition to wax-like ones, other undesirable substances pass from the shells into the oil, which worsen the taste and smell, increase the acid number and color of oils, as well as reduce their shelf life.

The need for maximum separation of the fruit shell during the processing of seeds of high-oil sunflower also follows from studies conducted in recent years to determine the presence and sources of penetration of carcinogenic substances into the oil.

The main processes that ensure the separation of the nucleus from other morphological parts of oilseeds (fruit and seed shells, embryo) include collapse and separation into fractions differing in greater or lesser content of individual morphological parts of the seed. Obtaining a "clean" kernel from seeds is fraught with great difficulties.

Of great importance are auxiliary processes that provide significant improvement in the performance of collapsing machines and separators, such as pre—calibration of seeds, weakening of the mechanical bond between the core and the shell, reducing the strength and integrity of the shell while increasing the resistance of the core to mechanical influences, etc.

In general, the choice of an oilseed processing scheme is determined by the physico-mechanical properties of the seeds, their nature, the type of components and the purpose of the extracted oil.

### **References:**

1. А.Г.Сергеев. Руководство по технологии получения и переработки растительных масел и жиров. Том 1, книга 1. Ленинград
2. N.Z. Sharipov, F.S. Kuldosheva, J. Jumaev. Research of the Effect of Factors on the Process of Separation of Shadow Seeds from the Peel/ Journal Eurasian Research Bulletin, Volume 7, Pages 86-91.
3. Ibragimov R.R., Kuldosheva F.S. The possibility of using ultra-high-frequency energy in the technologies of sterilization of plant raw materials. Universum. Технические науки 11 (116). Noy.2023



## ОБРАБОТКА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНОМ ПОЛЕ

**Ибрагимов Р.Р.**

**Научный руководитель - Нарзиев М.С., к.т.н., доцент**

**Бухарский инженерно-технологический институт**

**г. Бухара, Узбекистан**

Стерилизация – процесс, помогающий с помощью пара избавиться от различных микробов, которые и создают среду, портящую консервированные продукты. Высокая температура способствует гибели многих микроорганизмов.

СВЧ-стерилизация позволяет получить одновременный и равномерный нагрев каждой молекулы пищевого продукта, полностью уничтожает загрязняющие его микроорганизмы; максимально сохраняет содержание протеинов и витаминов, вкусовые и органолептические характеристики. Итоговый продукт не содержит никаких консервантов, готов к употреблению, может храниться при комнатной температуре в течение, как минимум, 9–12 месяцев с момента обработки. Данная технология позволяет составлять самые разнообразные рецепты первых и вторых блюд из всех видов мяса, рыбы, овощей, круп; готовить десерты из фруктов, выпечки; стерилизовать молочные продукты, соки и прочие напитки.

Исследования показали, что СВЧ-стерилизация выгодно отличается от обычных методов консервации продуктов как в части сохранения полезных веществ, так и по внешним, вкусовым и органолептическим качествам конечного продукта. Исследованиями также доказано, что и после 9 месяцев хранения СВЧ-стерилизованного продукта в комнатных условиях он, в сравнении со свежеприготовленным продуктом, не потерял никаких вкусовых или органолептических качеств. Микробиологи подтвердили полное разрушение бактериальной флоры продукта при избранном режиме СВЧ-стерилизации, причем эффект устойчиво сохранялся в течение всего девятимесячного периода хранения. На диаграмме приведены результаты сравнения органолептических характеристик продуктов, прошедших различную консервационную обработку, со свежим образцом.

СВЧ-стерилизованные продукты могут найти широкое применение в самых разных сегментах российского потребительского рынка:

1. В системе розничной торговли в супермаркетах и продовольственных магазинах в качестве альтернативы сублимированным продуктам и продуктам шоковой заморозки, консервам, различным супам и лапшам быстрого приготовления.

2. В системе fast-food как конкурент широко распространенным и не отличающимся высокими санитарно-гигиеническими стандартами киоскам шаурмы, кур-гриль и аналогичным объектам.

3. В сети доставки готовых обедов в различные офисы и учреждения; настройках, особенно удаленных от мест общественного питания и с малочисленным персоналом, не позволяющим организовать столовую по месту работы.

### **Список использованных источников:**

1. <https://cosmo-frost.ru/svch/kak-sterilizovat-steklyannye-banki-v-mikrovolnovke/>
2. Нарзиев М.С., Ибрагимов Р.Р. Анализ процесса СВЧ – стерилизации пищевых продуктов. Материалы международной научно-практической конференции. (2020 йил 12-14 ноябрь).

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС СТЕРИЛИЗАЦИИ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

**Ибрагимов Р.Р.**

**Научный руководитель - Нарзиев М.С., к.т.н., доцент  
Бухарский инженерно-технологический институт  
г. Бухара, Узбекистан**

В настоящее время способы консервирования пополнились такими новыми, более эффективными методами, как кратковременная стерилизация при повышенных температурах, асептическое консервирование, стерилизация ионизирующим излучением, обработка токами высокой частоты, антибиотиками, химическими консервантами и т.д.

Одним из путей интенсификации процесса стерилизации консервных продуктов является применение СВЧ обработки.

СВЧ - нагрев позволяет значительно интенсифицировать технологические процессы пищевых производств, связанные с нагревом продукции, а также разработать новые их виды, особенно комбинируя СВЧ-нагрев с традиционными способами энергоподвода, такими как варка, сушка, стерилизация, пастеризация, размораживание, сублимация и ряд других.

Технологический процесс стерилизации плодов и овощей, как объект исследования, может быть представлен в виде блок-схемы (рис.1).

Группа параметров  $Y$ ,  $Z$  являются входными, а  $X$ ,  $U$  - выходными показателями, характеризующими технологический процесс стерилизации.



**Рисунок 1 - Блок-схема технологического процесса**

Группа параметров  $Y$  характеризует расход материала, температуру сырья и сорт огурцов. Группа параметров  $Z$  характеризует такие параметры как, давление, концентрация и мощность.

Группа параметров  $X$  характеризует размеры огурцов, время обработки, температуру обработки,  $U$  характеризует время хранения продукта.

Задача теоретического исследования состоит в установлении закономерностей связей между входными и выходными параметрами объекта.

### **Список использованных источников:**

1. <https://cosmo-frost.ru/svch/kak-sterilizovat-steklyannye-banki-v-mikrovolnovke/>
2. Нарзиев М.С., Ибрагимов Р.Р. Анализ процесса СВЧ – стерилизации пищевых продуктов. Материалы международной научно-практической конференции. (2020 йил 12-14 ноябрь).

## ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОЦЕСС СТЕРИЛИЗАЦИИ

**Мавлонова Н.И., Кулиева Н.Г., Ибрагимов Р.Р.**  
**Научный руководитель – Нарзиев М.С., к.т.н., доцент**  
**Бухарский инженерно-технологический институт**  
**г. Бухара, Узбекистан**

На практике сама необходимость измерений большинства величин вызывается тем, что они не остаются постоянными, а изменяются в функции от изменения других величин. В этом случае целью проведения эксперимента является установление вида функциональной зависимости  $y=f(X)$ . Для этого должны одновременно определяться как значения  $X$ , так и соответствующие им значения  $\bar{y}$ , а задачей эксперимента является установление математической модели исследуемой зависимости. Фактически речь идет об установлении связи между двумя рядами наблюдений (измерений).

Определение связи включает в себя указание вида модели и определение ее параметров. В теории экспериментов независимые параметры  $z=(z_1, \dots, z_k)$  принято называть факторами, а зависимые переменные  $y$  - откликами.

Предположим, что изучается влияние ряда факторов  $z_i$  ( $i=1, \dots, k$ ) на некоторую величину  $y$ . Для этого проводятся эксперименты по определенному плану, который позволяет реализовать все возможные комбинации факторов. Причем каждый фактор рассматривается лишь на двух фиксированных уровнях (верхнем и нижнем). Число всех экспериментов (опытов) в этом случае будет равно:

$$n=2^k \quad (1)$$

где  $k$  - количество изучаемых факторов.

Постановка опытов по такому плану называется полным факторным экспериментом типа  $2^k$  (ПФЭ $2^k$ ).

Для нашего случая основными влияющими факторами процесса стерилизации плодов и овощей являются:

- температура обработки плодов с СВЧ: нижнее значение  $z_1^- = 52^0\text{C}$ ; верхнее значение  $z_1^+ = 70^0\text{C}$ ;
- массовый расход: нижнее значение  $z_2^- = 0,5$  кг; верхнее значение  $z_2^+ = 1$  кг;
- время обработки на СВЧ: нижнее значение  $z_3^- = 2$  мин; верхнее значение  $z_3^+ = 7$  мин.

Нижнее и верхнее значения влияющих факторов определены в ходе проведенных предварительных экспериментов.

В общем случае эксперимент, в котором реализуются все возможные сочетания уровней факторов, называется полным факторным экспериментом.

Самым простым симметричным ( $\sum_{i=1}^N x_{iu} = 0$ ) и ортогональным ( $\sum_{i=1}^N x_{iu}x_{ju} = 0$ ) планом является двухуровневый план полного факторного эксперимента ПФЭ $2^k$ .

Для обработки результатов проведенных экспериментов и дальнейшего определения коэффициентов уравнения регрессии, влияющие факторы приводят к одному масштабу. Это достигается путем кодирования переменных.

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТАДИИ РЕЗКИ ПОЛУТВЁРДЫХ МУЧНЫХ ФАБРИКАТОВ НА МОДЕРНИЗИРОВАННЫХ УСТАНОВКАХ**

**Сохибов И.А.**

**Научный руководитель - Мажидов К.Х., д.т.н., профессор  
Бухарский инженерно-технологический институт  
г. Бухара, Узбекистан**

Изучены основные характеристики установок и их режущих частей, используемых для резки мучных полуфабрикатов. Проведена сравнительная оценка режущих ножей установок. Определены возможности улучшения и модификации ножей установок для мучных полуфабрикатов. Комбинированная резальная машина предназначена для поточной линии производства многослойных конфет.

Машина состоит из ленточного конвейера, механизмов продольной резки с дисковыми ножами, поперечной резки с ножом гильотинного типа и приводных механизмов, смонтированных на станине. Лента конвейера получает движение от ведущего барабана и движется с постоянной скоростью. Дисковые ножи продольной резки установлены в шахматном порядке, вращаются на двух параллельных скалках. Нож поперечной резки установлен на траверсе, который крепится на двух штоках, совершающих возвратно-поступательное движение по вертикали от двух качающихся рычагов. Качание рычагов осуществляется кулачком. Нож совершает около ходов в минуту. Штоки движутся по направляющим, закрепленным в общей каретке, которая может передвигаться по горизонтальным направляющим. Резательная машина с гильотинным ножом предназначена для резки мягких полуфабрикатов в виде жгутов. Машина состоит из станины, ножа для гильотинной резки, механизмов поперечного и продольного перемещения ножа и привода.

Технологический процесс резания жгутов происходит следующим образом. Конфетные жгуты перемещаются конвейером из охлаждающей камеры под нож, закрытый сверху ограждением. Нож одновременно перерезает все жгуты, отделяя от них корпуса конфет, которые собираются в лоток. Отсюда конфеты поступают на конвейер для глазирования или на завертывание. Гильотинный нож совершает сложное движение, обусловленное непрерывным движением жгутов. При этом необходимо, чтобы нож не только перерезал жгуты (поперечное перемещение), но и в момент разрезания двигался с горизонтальной скоростью, равной скорости движущихся жгутов. Поэтому нож приводится в движение от двух механизмов: поперечного и продольного перемещения. Производительность машины с гильотинным ножом определяется производительностью формующей машины линии, а длина ножа зависит от ширины ленты конвейера, подающего жгуты.

## **СЕКЦИЯ 7 «ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕПЛОФИЗИКА»**

УДК 697.93

### **УВЛАЖНЕНИЕ ВОЗДУХА В ЦЕНТРАЛЬНЫХ КОНДИЦИОНЕРАХ**

**Парчевская А.С.**

**Научный руководитель – Носиков А.С. к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

В современных системах кондиционирования воздуха применяются два основных метода увлажнения: адиабатический и изотермический. На базе этих методов разработаны три традиционных типа увлажнителей: сотовые, форсуночные и паровые. Основными недостатками адиабатических увлажнителей являются образование грибков и плесени на сотах и минерализация форсунок, что требует дополнительных затрат на сервисное обслуживание. В то же время они характеризуются небольшим потреблением электроэнергии при достаточно высокой эффективности. Изотермические паровые увлажнители используются гораздо реже в связи с их изначальной высокой ценой и высоким электропотреблением. Они необходимы для увлажнения воздуха в помещениях с высокими требованиями к качеству воздуха.

В настоящее время для увлажнения воздуха в жилых помещениях используются портативные ультразвуковые увлажнители (УЗ-увлажнители). Они потребляют минимальное количество электрической энергии и способны быстро и эффективно повышать влагосодержание в воздухе. Однако водяной туман, получаемый при ультразвуковом распылении, может содержать патогенные примеси, которые изначально присутствуют в воде. Такой недостаток не позволяет использовать УЗ-увлажнитель для помещений с высокими требованиями к качеству микроклимата.

Для исследования процессов увлажнения, оценки энергоэффективности, производительности и качества увлажнения на базе центрального кондиционера разработан и создан уникальный экспериментальный стенд. Стенд оснащен основными функциональными блоками и секциями: увлажнителей форсуночного и ультразвукового типов, бактерицидной обработки, очистки, нагрева воздуха, регулирования подачи и др. В экспериментальный стенд интегрирована система автоматизации, которая позволяет управлять функциональными блоками, регулировать работу системы, фиксировать и выводить на дисплей показания датчиков температуры и влажности.

Целью эксперимента является расчет производительности и электропотребления увлажнителя, а также анализ применения УЗ-увлажнителя совместно с бактерицидными лампами ультрафиолетового излучения, которые должны инактивировать патогенную микрофлору в потоке воздуха после этапа увлажнения.

Ожидается, что такой метод увлажнения с последующим обеззараживанием найдет применение в центральных кондиционерах для объектов с повышенными требованиями к качеству воздуха, таких как фармакологические и химические лаборатории, операционные, пищевые и радиотехнические производства.

#### **Список использованных источников:**

1 Guo K, Qian H, Liu F, Ye J, Liu L, Zheng X. The impact of using portable humidifiers on airborne particles dispersion in indoor environment. J Build Eng. 2021; 43:103147.

2 Kowalski, W. Ultraviolet germicidal irradiation handbook: UVGI for air and surface disinfection, 2009. – 501p.

## АНАЛИЗ КАСКАДНОГО И ДВУХСТУПЕНЧАТОГО ХОЛОДИЛЬНЫХ ЦИКЛОВ НА ПРИРОДНЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ АГЕНТАХ

Комаров М.Ю.

Научный руководитель - Поддубский О.Г., к.т.н., доцент

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

Целью работы являлось сравнение циклов каскадных и двухступенчатых холодильных машин, работающих на природных холодильных агентах. В качестве критерия сравнения было выбрано отношение суммарной эффективной мощности компрессоров к холодопроизводительности холодильной машины  $N_e/Q_0$ , кВт/кВт. Сравнивались два двухступенчатых цикла с безмеевиковым и змеевиковым промежуточными сосудами и цикл каскадной холодильной машины [1]. В качестве холодильного агента для двухступенчатых холодильных машин и верхнего каскада каскадной холодильной машины был выбран аммиак (R717), для нижнего каскада каскадной холодильной машины был выбран диоксид углерода (R744). Оба холодильных агента относятся к природным веществам и находят широкое применение в промышленных холодильных установках.

Расчет отношения  $N_e / Q_0$  производился без учета потерь давления, а также без учета коэффициента транспортных потерь. Предполагалось, что процессы сжатия в компрессорах происходят при постоянной энтропии. В качестве рабочего диапазона были выбраны температуры кипения  $t_0$  от минус 15 до минус 50°C и температура конденсации  $t_k = 50^\circ\text{C}$ . Перегрев паров хладагента на всасывании в компрессоры как нижней, так и верхней ступени, также как и нижнего (верхнего) каскада принимался равным 10°C. Предполагалось, что из конденсатора выходит хладагент в состоянии насыщенной жидкости. Температура жидкого хладагента на выходе из змеевика промежуточного сосуда принималась на 5°C выше температуры жидкого хладагента в самом сосуде. Перепад температур между хладагентами в конденсаторе-испарителе каскадной холодильной машины принимался равным 5°C. Температура паров, нагнетаемых в конденсатор во всех случаях не превышала 160°C. Расчет циклов холодильных машин производился при помощи программного продукта CoolPack.

Результаты сравнения показали, что при холодопроизводительности  $Q_0 = 500$  кВт при  $t_k = 50^\circ\text{C}$  во всем диапазоне температур кипения отношение  $N_e / Q_0$  для двух типов двухступенчатых холодильных машин практически одинаково и носит линейный характер. В свою очередь отношение  $N_e / Q_0$  для каскадной холодильной машины при  $t_0 = -35 \dots -50^\circ\text{C}$  в среднем выше чем для двухступенчатого на 10,5%, а при  $t_0 = -15^\circ\text{C}$  – на 23%. Это, по крайней мере для теоретических циклов, указывает на более высокие затраты мощности на выработку единицы холода в каскадной холодильной машине, по сравнению с двухступенчатой. Очевидно одно – использование каскадных холодильных установок в целом, и использование R744 в нижнем каскаде, в частности, позволяет уменьшить аммиакоемкость промышленных холодильных установок и повысить их промышленную безопасность.

### Список использованных источников:

1. Холодильные машины: учебник для вузов / А. В. Бараненко [и др.]; под общ. ред. Л.С. Тимофеевского. – 2-е изд. перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 2006. – 942 с.

## **АНАЛИЗ ЭНЕРГОЗАТРАТ НА РАБОТУ СИСТЕМЫ ГИДРОАЭРОЗОЛЬНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ВАРЕННЫХ КОЛБАС**

**Шмурич Д.С.**

**Научный руководитель – Носикова В.В., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь**

В настоящее время в мясной промышленности широко используется способ охлаждения вареных колбас в камерах гидроаэрозольного охлаждения, при котором, за счет испарения воды в потоке холодного воздуха, уменьшается продолжительность процесса, сокращается усушка продукта. Однако такой способ охлаждения сопровождается повышенными энергозатратами, напрямую связанными со скоростью движения воздуха. Вместе с тем, при увеличении скорости движения воздуха сокращается время охлаждения колбасы, что увеличивает производительность камер и годовой выпуск продукции. Поэтому оценить эффективность такого способа охлаждения можно лишь сравнением удельных затрат энергии на тонну выпускаемой продукции.

Было рассчитано время охлаждения колбасы при воздушном и испарительном охлаждении при поперечном и продольном обдуве колбасных батонов воздухом, тепловая нагрузка на камеру вместимостью 1т подобраны холодильные машины и насосы для хладоносителя для поддержания температуры воздуха в камере 5 °С, определены потери напора воздуха в приточном и вытяжном каналах и мощность электродвигателей вентиляторов, а также насосы для воды. Таким образом была рассчитана общая мощность, потребляемая системами гидроаэрозольного и воздушного охлаждения при различных скоростях движения воздуха в широком диапазоне (от 0,5 до 5 м/с) и годовой расход электроэнергии для двух способов охлаждения. Для определения удельных энергозатрат был рассчитан годовой выпуск продукции.

Проведен анализ полученных результатов. В сравнении с воздушным охлаждением экономия энергии при гидроаэрозольном охлаждении вареной колбасы составляет примерно 15% (при продольном) и 25% (при поперечном) движении воздуха. Также было выявлено, что минимальные затраты энергии на тонну выпускаемой продукции в системе гидроаэрозольного охлаждения вареных колбас с поперечной подачей воздуха со скоростью 1,5 м/с.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗБЫТОЧНЫХ АДИАБАТИЧЕСКОЙ И ИЗОТЕРМИЧЕСКОЙ  
СЖИМАЕМОСТЕЙ БИНАРНОЙ ЖИДКОЙ СМЕСИ Н-ГЕПТАН + Н-ТЕТРАДЕКАН  
В ШИРОКОЙ ОБЛАСТИ ТЕМПЕРАТУР И ДАВЛЕНИЙ**

**Бродова К.В.**

**Научный руководитель – Самуйлов В.С., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилёв, Беларусь**

При разработке технологических аппаратов и оборудования химических и нефтехимических производств, в которых применяются смеси алканов, необходимо располагать надежными данными по термодинамическим свойствам этих смесей. Проведенный анализ поведения термодинамических свойств смесей алканов показал, что они не подчиняются простым аддитивным правилам расчёта по массовой, молярной или объёмной долям. При образовании этих смесей возникают избыточные термодинамические свойства, характеризующие отклонение свойств реальной смеси от свойства идеальной смеси, рассчитанной по соответствующему правилу аддитивности. Избыточную термодинамическую функцию вычисляют по выражению:

$$Y^E = Y^R - Y^{id} \quad (1)$$

где  $Y \in \{W, V_m, C_{p,m}, \rho, \alpha_p, \beta_T, \beta_S\}$ ,  $Y^E$  – избыточная термодинамическая функция (свойство);  $Y^R$  – свойство реальной смеси;  $Y^{id}$  – свойство идеальной смеси.

Используя стандартную методику, основанную на подходе Бенсона-Кихары, был выполнен расчёт избыточных термодинамических функций бинарной жидкой смеси н-гептан + н-тетрадекан в интервале температур 293–373 К, давлений 0.1–100 МПа и трёх мольных долей н-гептана в смеси 0.25, 0.50 и 0.75.

Проведен детальный анализ выполненных расчётов, который показал, что наибольшее отклонение от идеальности наблюдается для адиабатической и изотермической сжимаемостей, для которых максимальное отклонение реальных свойств от свойств идеальной смеси составляет соответственно –9.6 и –9.8 %, что существенно превышает погрешность экспериментального и расчётного методов определения указанных свойств.

Согласно подходу Бенсона-Кихары изотермическая сжимаемость идеальной смеси определяется по объёмно-аддитивному правилу:

$$\beta_T^{id} = \varphi_1 \beta_{T,1} + \varphi_2 \beta_{T,2}, \text{ МПа}^{-1} \quad (2)$$

а адиабатическая сжимаемость идеальной смеси вычисляется по термодинамическому соотношению:

$$\beta_S^{id} = -\frac{1}{V_m^{id}} \left( \frac{\partial V_m^{id}}{\partial p} \right)_{S^{id}} = \beta_T^{id} - T \frac{(\alpha_p^{id})^2 V_m^{id}}{C_{p,m}^{id}} \quad (3)$$

Из анализа численных значений избыточных адиабатической и изотермической сжимаемостей видно, что с ростом давления при постоянной температуре значения указанных избыточных свойств уменьшаются, а с ростом температуры при неизменном давлении – увеличиваются. Самые большие отклонения от идеальности для избыточных адиабатической и изотермической сжимаемостей находятся в интервале  $0.55 < x_1 < 0.75$  ( $x_1$  – мольная доля н-гептана в смеси).

Далее полученные значения для избыточной изотермической и адиабатической сжимаемости были аппроксимированы уравнением Редлиха-Кистера в зависимости от температуры, давления и состава.



## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ЗВУКА ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ NOVES-649 В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ ПАРАМЕТРОВ СОСТОЯНИЯ

Поляченко А.Г., Краснова С.В.

Научные руководители – Щемелев А.П., к.т.н., доцент,

Самуйлов В.С., к.т.н., доцент

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь

Существует ряд традиционных охлаждающих жидкостей на водной и неводной основе, которые используются в различных системах охлаждения электроники. Наиболее перспективными, на данный момент, являются охлаждающие жидкости фирмы Noves. Данные жидкости представляют собой гидрофторэфиры. Главными преимуществами жидкостей Noves по сравнению с ее аналогами (хлорфторуглеродами и гидрохлорфторуглеродами, например CFC-113, HCFC-141b и HFC-4310) являются более высокая температура кипения, что сокращает ее расходы при испарении, нулевой показатель озонаразрушения, низкий показатель потенциала глобального потепления, время жизни в атмосфере 0.77 года, низкая общая токсичность для человека и окружающей среды, программа повторного использования и утилизации производителем.

Информация по экспериментальным данным о термодинамических свойствах гидрофторэфинов Noves практически отсутствует в литературе. Имеющаяся немногочисленная информация в основном представлена при атмосферном давлении и нескольких температурах. В связи с этим достаточно сложно выполнить сравнение имеющихся экспериментальных результатов и оценить их надежность.

В данной работе представлены результаты экспериментальных исследований скорости звука в охлаждающей жидкости Noves-649 в диапазоне температур 298.15–433.15 К и давлений 0.1–100.1 МПа. Погрешность определения скорости звука в охлаждающей жидкости Noves-649 составила 0.1%.

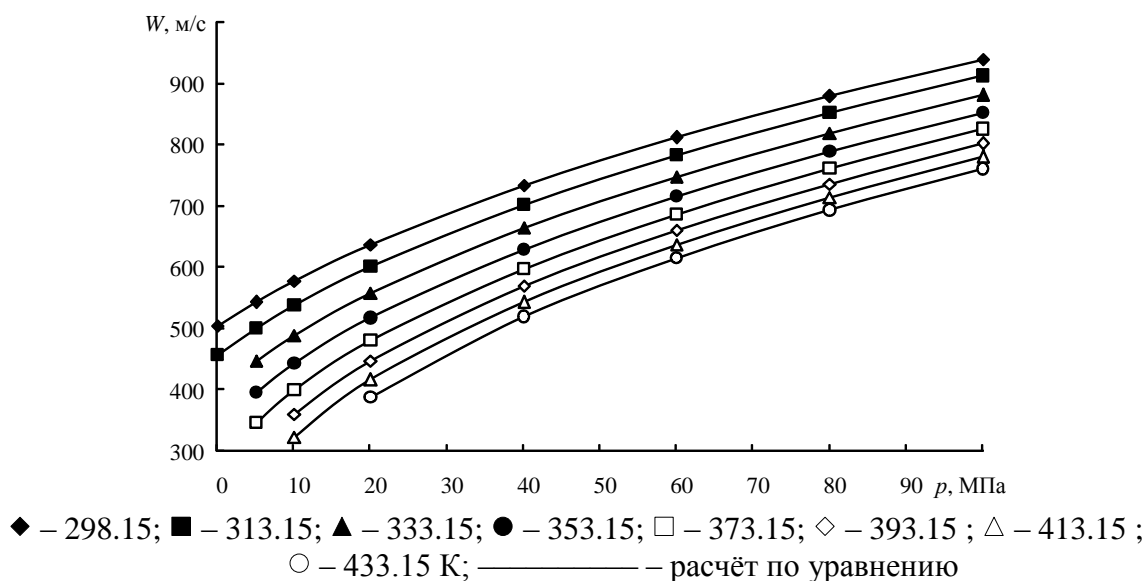


Рисунок – Зависимость скорости звука в жидком Noves-649 от давления при фиксированных значениях температуры

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ NOVES-649 В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ ТЕМПЕРАТУР И ДАВЛЕНИЙ**

**Пантелеева А.В., Климова З.О.**

**Научные руководители – Голубева Н.В., к.т.н., доцент,**

**Самуйлов В.С., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий**

**г. Могилев, Республика Беларусь**

Современные электронные компоненты с каждым годом работают все быстрее. С ростом рабочих скоростей увеличивается энергопотребление и тепловыделение. При перегреве элементы начинают работать некорректно, и это может привести к сбою работы всей системы. Именно поэтому важно использовать хорошие системы охлаждения и эксплуатировать электронику в заданном температурном режиме. Жидкостное охлаждение является более эффективным, чем воздушное. Оно позволяет отводить тепло к наружным теплообменникам непосредственно от электроники внутри корпусов, плотнее размещать мощные процессоры и потреблять меньше энергии.

Охлаждающие жидкости фирмы Noves, представляющие собой гидрофторэфиры, находят широкое применение благодаря экологическим свойствам, низкой токсичности, негорючести, совместимости с другими материалами, стабильности, нулевому озоноразрушающему потенциалу, короткому времени жизни в атмосфере, низким потенциалом глобального потепления. К тому же они являются хорошими диэлектриками и могут быть использованы для двухфазного пассивного иммерсионного охлаждения.

Обзор и анализ экспериментальных работ, посвященных изучению плотности гидрофторэфиров Noves, показал фрагментарность исследований. Исследования не носят систематического характера. Поэтому для создания надежных рекомендаций по определению свойств требуется накопление и получение новых данных по плотности необходимой точности в широком диапазоне температур и давлений.

Измерение плотности охлаждающей жидкости Noves-649 было выполнено на экспериментальной установке, в основе которой лежит ячейка плотномера НРМ Anton-Paar. Используемый метод является одним из самых точных относительных методов определения плотности жидкости. Он основан на измерении периода резонансных колебаний U-образной трубки заполненной исследуемой жидкостью. Точность измерений с использованием данной ячейки зависит от точности поддержания и измерения температуры и давления, а также методов их калибровки. Плотномер был откалиброван по модели, предложенной Bouchot и Richon [1]. Некоторые изменения были внесены в оригинальную процедуру калибровки, подробно описанную [2].

В результате проведенных экспериментальных исследований получены данные по плотности для жидкого Noves-649 в диапазоне температур 298.15–433.15 К и давлений 0.1–100.1 МПа. Выполненные оценки показали, что погрешность определения плотности составляет 0.03%.

### **Список использованных источников:**

1. Bouchot, C. An enhanced method to calibrate vibrating tube densimeters/ C. Bouchot, D. Richon // Fluid Phase Equilib. – 2001. – Vol. 191, is. 1–2. – Pp. 189–208.
2. Liquid density measurements of cumene, tert-butylbenzene, and hexadecane over wide ranges of temperature and pressure / T.S. Khasanshin [et al] // Fluid Phase Equilib. – 2018. – Vol. 463. – Pp. 121–127.

## ПРИМЕНЕНИЕ ПОПРАВОК В ЗАКОН СТОКСА НА СКОЛЬЖЕНИЕ АЭРОЗОЛЬНЫХ ЧАСТИЦ В ГАЗОВОМ ПОТОКЕ

Дель У.А., Зубрицкая Е.Ю.

Научный руководитель - Скапцов А.С., к.ф.-м.н., доцент

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г.Могилев, Беларусь

Решая уравнение движения сферической частицы радиусом  $R$ , движущейся с постоянной скоростью в покоящейся вязкой жидкости, Стокс установил [1], что сила торможения может быть рассчитана по формуле:

$$F_d = -6\pi\eta RV, \quad (1)$$

где  $\eta$  - коэффициент динамической вязкости жидкости,  $V$  - скорость частицы. Выражение (1) было получено Стоксом при условии отсутствия скольжения жидкости по поверхности частицы. В отличие от жидкостей при движении аэрозольной частицы в газе наблюдается эффект скольжения, т.е. скорость газа вблизи поверхности частицы не равна нулю, что связано с тепловым характером движения молекул газа. Для определения скорости скольжения необходимо ввести граничные условия на поверхности частицы и решить систему уравнений Навье-Стокса. В континуальном режиме течения при условии  $\eta/R \ll 1$  решение этой задачи привело к следующему результату [1]:

$$F_d = -6\pi\eta RV/C, \quad (2)$$

где  $C = (1 + 3\eta/\varepsilon R)/(1 + 2\eta/\varepsilon R)$  - поправка на скольжение,  $\varepsilon$  - коэффициент внешнего скольжения. Если полученное выражение поправки на скольжение разложить в ряд Тейлора и пренебречь членами более высокого порядка, то приходим к результату:

$$C \approx 1 + \eta/\varepsilon R. \quad (3)$$

Это выражение похоже по форме на поправку Кеннингема [1], введенную для малых чисел Кнудсена ( $Kn$ ) с использованием уравнений гидродинамики:

$$C \approx 1 + AKn, \quad (4)$$

где  $A$  - некоторая константа (поправка на скольжение). Число Кнудсена, в свою очередь, зависит от длины свободного пробега молекул  $\lambda$ , которая в кинетической теории газов связана с коэффициентом динамической вязкости:

$$\eta = k\rho\langle v \rangle\lambda, \quad (5)$$

где  $\rho$  - плотность газа,  $\langle v \rangle$  - средняя квадратичная скорость движения газовых молекул, а  $k$  - безразмерный параметр из кинетической теории, значение которого для воздуха при нормальных условиях можно принять равным 0,491.

Позднее поправка Кеннингема была распространена на широкий диапазон чисел Кнудсена, а константа  $A$  представлена в виде:

$$A = \alpha + \beta \exp(-\gamma/Kn), \quad (6)$$

где  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  - параметры, которые зависят от поверхности частицы и характеристик газа и могут быть определены экспериментально. Установление точных значений этих параметров является важной задачей физики аэрозолей.

### Список использованных источников

1. Baron, P.A. Aerosol Measurement / P.A. Baron, K.Willeke. - Edited by Van Nostrand Reinhold: New York, 1993. - 876 p.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ТРАНСКРИТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА В ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ**

**Лесько И.С., Овсянников А.А.**

**Научный руководитель – Кольпето Ю.А., ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь**

Рынок холодильных установок в Республики Беларусь идет в ногу с современными мировыми тенденциями и это касается особого внимания к вопросам безопасности, экологичности и энергоэффективного использования оборудования. Всё большее применение находят холодильные системы с применением в качестве хладагента диоксида углерода, который обладает отличными теплофизическими свойствами, обеспечивая системе высокую объемную производительность и низкое энергопотребление. Диоксид углерода является также экологически безопасным хладагентом. Озоноразрушающий потенциал его равен нулю ( $ODP=0$ ), потенциал глобального потенциала принят в качестве эталона и равен 1, он нетоксичен при малых концентрациях в воздухе и не горюч.

Для транскритических систем характерен отвод тепла от холодильной машины в условиях выше критической температуры и давления. Эти системы более экономичны в отношении энергопотребления в сравнении с системами, работающими на хладагентах и обладают несложной конструкцией. Они нашли широкое применение в малых холодильных системах гипермаркетов, супермаркетов, в небольших коммерческих установках и тепловых насосах, в каскадных холодильных установках.

Цена диоксида углерода (R744) невысокая по сравнению с новыми хладагентами и нет необходимости в его восстановлении и утилизации, так как он является доступным и дешевым. Также к его достоинствам относят - низкую степень сжатия, высокую плотность и отличные свойства теплопередачи. Основным недостатком его являются - низкая критическая температура и высокие значения рабочих давлений, что приводит к предъявлению специальных требований к оборудованию. Для того чтобы справиться с этим недостатком можно применять дополнительную компактную холодильную машину, также можно поставить в системе расширительный сосуд, которого достаточно для компенсации роста давления в системе при простоях.

Сокращение энергопотребления за счет применения природного хладагента-диоксида углерода, приводит также к снижению срока окупаемости капитальных вложений проекта и к увеличению прибыли для сети супермаркетов, что имеет большое значение в наше время при ежегодном росте цен на хладагенты и электроэнергию.

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

**Перехвал П.А., Перехвал М.Б., Мохор И.О.  
Научный руководитель – Иокова И.Л., к.т.н.  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Беларусь**

При работе холодильных установок пищевых производств можно добиться повышения эффективности их работы за счет модернизации схемы установки и более рационального использования их отходов – вторичных энергетических ресурсов (ВЭР) [1]. В результате обследования предприятия ОАО «Брестский ликёро-водочный завод „Белалко“» (г. Брест, Республика Беларусь) был выявлен существенный потенциал ВЭР тепловой энергии конденсации фреона.

Предлагается использование теплоты перегрева паров фреона, которая составляет порядка 20 % от теплоты сбрасываемой в конденсаторе, и использование данной теплоты для нужд горячего водоснабжения (ГВС). Температура паров фреона максимально достигает температуры 79 °С, что позволит получить горячую воду с температурой порядка 60 °С. По результатам исследования определена тепловая мощность, сбрасываемая в конденсатор, которая составляет 149,8 кВт.

Предлагается усовершенствовать схему холодильной установки путем внедрения теплообменника (предконденсатора) для использования теплоты перегрева паров фреона. Также для получения горячей воды и сглаживания пиков её потребления необходима установка бака-аккумулятора в тепловом пункте. В качестве рекуператора может применяться паяный пластинчатый теплообменник.

Экономический эффект от внедрения технического решения заключается в уменьшении потребления сетевой воды на нужды горячего водоснабжения. Согласно анализу статистической отчетности, было выявлено, что потребление горячей воды составляет 402 ГДж в год.

В результате произведенных расчетов было определено, что таким образом возможно покрытие ГВС на 215,7 ГДж или 53,6 % от общего потребления на нужды ГВС [2, 3]. Экономический эффект от внедрения мероприятия составил 9,8 тыс. бел. руб., срок окупаемости мероприятия – 5,3 года. Данное техническое решение может быть применено и для других фреоновых холодильных установок.

### **Список использованных источников:**

1. Применение холодильных машин с использованием вторичных и других тепловых энергоресурсов [Электронный ресурс] / Хелпикс - Интернет помощник. – 2023. – Режим доступа: <https://helpiks.org/6-66667.html>. – Дата доступа: 15.01.2024.

2. Методические рекомендации по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий утвержденные Департаментом по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь. 12.02.2024.

3. Удельные расходы топлива на отпуск электро- и теплоэнергии и потери в электро- и теплосетях, используемые в 2023 году в расчетах экономии топливно-энергетических ресурсов [Электронный ресурс] – режим доступа: [https://energoeffect.gov.by/programs/forming/spravka/30230201\\_sprav](https://energoeffect.gov.by/programs/forming/spravka/30230201_sprav). – Дата доступа: 12.02.2024.

## **КЛАССИФИКАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ОБЪЕКТОВ БЫСТРОГО ЗАМОРАЖИВАНИЯ**

**Новосад Т.П.**

**Научный руководитель - Феськов О.А., к.т.н.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования Российский биотехнологический университет  
(ФГБОУ ВО РОСБИОТЕХ)  
г. Москва, Российская Федерация**

Мировой рынок производства быстрозамороженных пищевых продуктов (БЗП) интенсивно развивается и расширяется за счет увеличения объемов производства и потребления, а также за счет расширения ассортимента. В целях унификации расчетов основных параметров быстрого замораживания, при выполнении научных исследований и при проектировании скороморозильного оборудования, разработана классификационная модель объектов быстрого замораживания, использующая два критерия построения [1, 2].

Первым критерием стала физическая природа объекта замораживания, а в качестве второго критерия принимали величины влагосодержания  $W$  (%) и жиросодержания  $F$  (%), определяющих реакцию продукта на холодильное воздействие. Согласно этим величинам, классы продукта подразделяются на подклассы и группы, квантуясь по интервалам влажности  $\Delta W = 10$  % и  $\Delta W = 5$  % соответственно. Для практического использования модели и определения теплофизических характеристик объектов замораживания (ТФХ) было введено понятие Условно-расчетного продукта (УРП), как усредненного показателя, рассчитанного для каждого класса, подкласса и группы продуктов.

Поскольку классификация не учитывает множества новых видов продукции., авторами настоящей работы проводятся исследования по актуализации и расширению модели путем добавления новых классов продукции на молочной основе, хлебо - булочных изделий, добавление новых объектов в уже имеющиеся классы, а также учет особой группы продуктов с характерной разнородностью входящих в их состав ингредиентов, таких как многокомпонентные готовые блюда и продукты, имеющие многослойную разнородную структуру. Конечной целью исследований является инженерное проектирование универсальных или индивидуальных конструкций скороморозильных аппаратов.

### **Список использованных источников**

1. Антонов, А.А. Азотные системы хладоснабжения для производства быстрозамороженных пищевых продуктов [Текст]/ А.А. Антонов, К.П. Венгер – Рязань: Узорочье, 2002. – 207 с.

2. Венгер, К.П. Классификация объектов быстрого замораживания в морозильных аппаратах [Текст]/ К.П. Венгер, С.А. Пчелинцев, О.А. Феськов // Вестник МАХ. - 2001. - вып. 1. - С. 41-44.

## КЛАССИФИКАЦИЯ ГОТОВЫХ БЛЮД

Спиридонов А.Л.

Научный руководитель – Феськов О.А., к.т.н.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Российский биотехнологический университет  
г. Москва, Российская Федерация

В современных условиях потребители всё чаще стремятся покупать продукты высокой степени готовности, в том числе замороженные готовые блюда. Данный сегмент рынка показывает значительный рост в России и за рубежом, и только за последние два года первое место по производству и потреблению занимают именно готовые блюда (до 34 % мирового рынка) [1].

Для эффективного замораживания готовых продуктов требуется система рациональных условий организации процесса - продолжительности, температуры и скорости охлаждающей среды, способов взаимодействия системы «продукт-среда». Производители используют, в основном, эмпирические данные, что приводит к перерасходу энергии, снижению свойств продукции и сроков хранения. С учетом, что целый спектр готовых блюд состоит из нескольких разнородных компонентов, возникает необходимость в теплофизических исследованиях таких объектов.

Авторами [2, 3] была составлена классификация, основанная на учете уровней влажности и жирности, входящих в ее состав девяти классов продукции: П<sub>1</sub> - мясопродукты; П<sub>2</sub> - птица; П<sub>3</sub> - рыба; П<sub>4</sub> - плоды и ягоды; П<sub>5</sub> - овощи; П<sub>6</sub> - тесто; П<sub>7</sub> - комбинированные продукты «тесто+начинка»; П<sub>8</sub> - сливочное масло и П<sub>9</sub> - твердые сыры. На сегодняшний день ассортимент объектов быстрого замораживания существенно расширился, что не учитывает данная классификация. Один только класс готовых блюд может насчитывать десятки разновидностей разнородных компонентов, входящих в их состав.

Для создания такого класса, как «готовые блюда», разработана структурная схема их разновидностей [2, 3, 4], где на первом уровне, все блюда делятся на четыре основные группы: закуски, первые блюда, вторые блюда и десерты. Вторым уровнем схемы является количество компонентов, из которых оно состоит. Третий и четвертый уровни учитывают, соответственно, ассортимент блюд внутри группы и их подвиды.

На следующих этапах исследований, согласно разработанной схеме, планируется определение основных теплофизических характеристик рассматриваемого ассортимента продуктов, включение данной разработки в состав классификации объектов быстрого замораживания в виде отдельного класса, а также разработка математических моделей для расчета продолжительности замораживания готовых блюд, учитывающих разнородность отдельных компонентов.

Полученные результаты исследований позволят, в дальнейшем, уделить внимание оптимизации условий быстрого замораживания многокомпонентных готовых блюд и разработать новые перспективные технические решения скороморозильной техники для этих целей.

### Список использованных источников:

1. Пластинина, Н.В., Анализ рынка готовых блюд в России [Текст] / Н.В. Пластинина, О.А. Белоглазова // Вопросы науки и образования. – 2018. – № 10(22). – С. 122–125.
2. Антонов, А.А. Азотные системы хладоснабжения для производства быстрозамороженных пищевых продуктов [Текст] / А.А. Антонов, К.П. Венгер – Рязань: Узорочье, 2002. – 207 с.
3. Венгер, К.П. Классификация объектов быстрого замораживания в морозильных аппаратах [Текст] / К.П. Венгер, С.А. Пчелинцев, О.А. Феськов // Вестник МАХ. - 2001. - вып. 1. - С. 41-44.
4. Бурова, Т.Е. Технология замороженных готовых блюд: учебное пособие для вузов [Текст] / Т.Е. Бурова, И.А. Баженова, Т.С. Баженова - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 148 с.

**СЕКЦИЯ 8 «АВТОМАТИЗАЦИЯ И КОМПЬЮТЕРИЗАЦИЯ  
ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

УДК 543.6:665.52

**СРАВНЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО И «ЭЛЕКТРОННОГО» ОБОНЯНИЯ  
ПРИ РАСПОЗНАВАНИИ СМЕСЕЙ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ  
НА ОСНОВЕ ЛАВАНДЫ**

**Прибытков А.В.**

**Научный руководитель – Кучменко Т.А., д.х.н., профессор РАН  
Воронежский государственный университет инженерных технологий  
г. Воронеж, Российская Федерация**

Органолептический анализ с применением обоняния является самым древним из существующих, эксплуатируемых человеком. Но подтверждение правильности этого метода анализа в наше время становится всё более сложной задачей. Это связано с полной или частичной дисфункциями обонятельной системы, которые возникают у человека после заболеваний ОРВИ или COVID-19. Из-за этого снижается объективность обонятельной оценки органолептическим методом. Применение бионической системы «Электронный нос» лишено данных ограничений и недостатков, способствует получению объективных данных о запахе объекта исследования.

Цель исследования — сравнить биологическое и «электронное» обоняние на примере распознавания смесей эфирных масел (далее - ЭМ) на основе лаванды с добавлением фенхеля / мяты.

Методом пьезокварцевого микровзвешивания на сенсорах с наноматериалами различной природы (модифицированных квантовых точек сульфида кадмия, гидроксипатита) изучена сорбция равновесной газовой фазы 1% об. растворов ЭМ в вазелиновом масле. В качестве объектов исследования выбраны ЭМ лаванды Крымской, мяты перечной и фенхеля. Для оценки селективности и чувствительности человеческого и «электронного» обоняния готовили смеси на основе лаванды с разным содержанием второго компонента (0, 30, 50, 70 и 100 % об.).

С помощью анкетирования и органолептической дегустации, не менее чем 75 человек, оценили различающую способность и чувствительность ко всем смесям. В линейке смесей «лаванда-фенхель» наиболее противоречивые оценки получили смеси с содержанием фенхеля 50 (положительные) и 70 % об. (отрицательные). В линейке смесей «лаванда-мята» получили максимально похожие оценки смеси с содержанием мяты 50 и 70 % об. Описание запаха, для обеих групп смесей максимально не различались, что соответствует восприятию человеком запаха физиологически и трудности его описания.

Высоко чувствительными сенсорами с нанофазами (сульфид кадмия с добавлением краун-эфира в хитозан и наноструктурированного гидроксипатита) оценены различия в форме интегрального аналитического сигнала «Электронного носа». Его площадь пропорциональна количеству летучих веществ. Добавление фенхеля увеличивает общую интенсивность запаха смеси, а добавление мяты уменьшает, при этом в обоях представленных смесях состав 1:1 характеризуется наиболее ярко-выраженным ароматом, наблюдается синергизм действия как на электронное, так и на человеческое обоняние.

Показана объективность «электронного» обоняния на квантовых точках сульфида кадмия, как более селективного и чувствительного, чем человеческое.

*Выполнено в рамках гранта РНФ 23-23-00609*



## **INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN AGRICULTURE**

**Ergasheva U.S.**  
**scientific supervisor - Mirzayeva Sh.U. associate professor**  
**Bukhara State University**  
**Bukhara, Uzbekistan**

Agricultural technologies perform the following tasks: Data collection: for example, fuel consumption, operating time of special equipment, crop forecasting, animal productivity. Automation of management: control of processes in livestock farming, crop production, food production. Eliminating the human factor in production, increasing safety. Optimizing costs and increasing company productivity.

Artificial intelligence in agribusiness. Thanks to the use of artificial intelligence (AI), “smart farms” have appeared in the agricultural sector. With the help of AI, technology can assess the condition of farm animals and plants, predict crop yields and warn about climate change. Farmers, using AI, can monitor production processes online and proactively solve emerging problems. In the near future, the following may appear: smart tractors, agricultural robots, autonomous farms and much more.

Internet of Things and sensors are an integral part of modern agricultural technology. With their help, you can collect and analyze data about the soil, weather, and the condition of plants and animals. This allows you to optimize growing processes and increase productivity.

Precision farming involves the effective use of fertilizers, seeds and plant protection products on agricultural land. For precise application of fertilizers, special devices are used that collect data about plants and calculate the required need. In addition, chemical methods are also used to determine the exact fertilizer requirement.

Unmanned aerial vehicles, also known as drones, are used to collect information about the condition of agricultural land. Flying over the fields, agrodrones collect data on the topography, area and soil characteristics. Based on the data obtained, a 3D model and a photographic plan of the area (orthomosaic) are created.

Modern agricultural technologies are aimed at reducing the negative impact on the environment. This includes the use of environmentally friendly fertilizers and pesticides, as well as energy-saving technologies.

One of the key trends in agriculture has been the use of smart systems. This includes automated processes such as automatic watering and soil health monitoring. These innovations allow farmers to save significant time and resources while reducing their environmental impact.

With the development of smart digital farming, we can expect continued progress and innovation. The future will bring more advanced automation systems, new sensors and IoT devices, and analytics and artificial intelligence will become even more accurate and efficient.

Control of agricultural machinery is an important component of successful farming. Control includes satellite monitoring of transport, control of fuel, driver, implements and field processing, as well as collection and analysis of data on the performance and efficiency of equipment. Digital control of agricultural machinery helps improve the efficiency of use of equipment, reduce maintenance and repair costs, and increase operational safety. Agricultural technologies today are not just tools, but also the foundation for successful agribusiness. We are confident that the effective use of modern technologies will affect your yield and profit. Remember to follow the latest trends in agriculture, adapt to them and develop with innovation. This is the key to your success in the agricultural business.

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ СУШКИ ФРУКТОВ И ОВОЩЕЙ.**

**Шоабдурахимов Д.**

**Научный руководитель – Ямалетдинова М.Ф., доктор философии по техническим наукам PhD, доцент**

**Бухарский инженерно-технологический институт.**

**г. Бухара, Узбекистан**

Организация и наладка выпуска высококачественных сушеных фруктов и овощей имеет существенное значение для увеличения импортного и экспортного потенциала Республики Узбекистан. Наилучшим способом качественного хранения, рационального использования и уменьшения потерь сельхозпродуктов является процесс сушки сельскохозяйственной продукции. Из существующих способов переработки фруктов и овощей целесообразным является применение при сушке фруктов и овощей сельскохозяйственных культур новых физических методов подвода энергии в поле инфракрасного диапазона излучения.

При ИК – сушке необходимо максимально сохранить исходный состав обрабатываемой продукции. Скорость сушки при сушке инфракрасными лучами увеличивается по сравнению с конвективной, но не пропорционально росту теплового потока, так для фруктов и овощей скорость сушки инфракрасными лучами на 25 – 95% выше по сравнению с интенсифицированными методами конвективной сушки. Это можно объяснить тем что скорость сушки зависит не только от скорости передачи тепла, сколько от скорости перемещения влаги внутри материала. Для интенсификации терморadiационной сушки необходимо чтобы инфракрасные лучи проникали в материал на возможно большую глубину. Это зависит как от пропускной способности материала, так и от длины волн инфракрасных лучей. Исследование динамики протекания процесса сушки сельскохозяйственных продуктов является необходимым условием для успешного решения проблемы разработки оптимальных систем автоматического управления. Разработка систем оптимального управления процессом сушки фруктов и овощей позволяющих повысить качество готового продукта и вести процессы в оптимальных режимах имеет важное практическое значение.

Целью исследований динамики процесса сушки фруктов и овощей с привлечением методов математического моделирования процесса является выработка оригинальных технологических решений позволяющих изыскать различные варианты и выбрать из них оптимальные схемы автоматического управления. При этом регулируемым параметром является температура высушенного продукта, регулирующими являются плотность теплового потока, длина волн излучения и угол попадания лучей на поверхность высушиваемого материала.

Работа по автоматизации сушильной установки проводится в следующих направлениях:

- управление процессом сушки со стабилизацией основных параметров;
- выбор необходимых приборов и средств регулирования;
- создание системы автоматического управления процессом сушки.

Управление процессом осуществляется путём соответствующего изменения технологических параметров, таких как влажность и температура продукта, плотность теплового потока, скорость воздуха.

### **Список использованных источников:**

1. Ямалетдинова М.Ф., Нарзиев М.С. Перспектива переработки косточки абрикоса. Инновационные пути решения актуальных проблем развития пищевой и нефтегазохимической промышленности. Материалы международной научно – практической конференции. Бухара. 2020. II-том. С. 27-30.

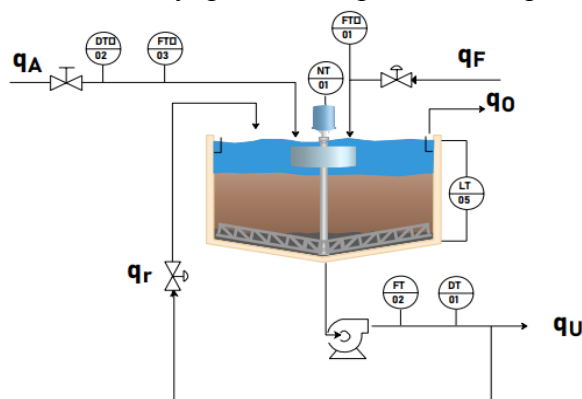
## ВРЕМЯ КАПИЛЛЯРНОГО ВПИТЫВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ ПАРАМЕТРА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Алешевич А.С., Старовойтов М.С., Бажко М.Л.  
 Научный руководитель – Гринюк Д.А., к.т.н., доцент  
 Белорусский государственный технологический университет  
 г. Минск, Республика Беларусь

Время капиллярного впитывания (CST) изначально было разработано как простой метод определения обезвоживаемости ила (т.е. высвобождения воды из матрицы ила), а также для оценки влияния химикатов предварительной обработки (т.е. кондиционеров, флокулянтов и коагулянтов) на фильтруемость ила. В современных измерениях попрежнему используются оригинальные методы и аппаратура, разработанные в Лаборатории исследования загрязнения воды в Стивенейдже, Англия (ныне Центр водных исследований – WRc).

Наибольшее применение данный тест нашел в системах обработки осадков, при формировании свойств растворов для повышения извлечения растворов на поверхность из горных пород и процесса фильтрации. Были сделаны попытки построения непрерывного измерения данного параметра [2-4].

На рисунке 1 показана схема управления процессом обработки.



**Рисунок 1 - Схема управления процессом обработки**

Задачей оптимизации данного процесса является оптимизация расхода  $q_F$  флокулянта. Целевая функция оптимизации достаточно сложна, так как необходимо обеспечить и необходимое качество осветленной воды  $q_O$ , и плотность осадка  $q_U$ , и влажность  $q_{TA}$  (рис. 2).

Большие объемы емкости на рис.1 формируют медленную динамику управления и предопределяет практику использования параметра CST для формирования обработки. Практика применения времени капиллярного впитывания еще имеет развитие. Постоянно появляются работы по получению дополнительной информации. Есть попытки применения машинного обучения для обработки экспериментальных данных.

### Список использованных источников

1. Измеритель времени капиллярного впитывания //Д.А. Гринюк, и др. // Инженерно-физический журнал, 2004, т. 77. – №5, – С. 160-164.
2. Dynamics of Radial Soaking of a Material with a Dispersed Medium/ Oliferovich, N. M [at al.]// Journal of Engineering Physics and Thermophysics, July 2019, Volume 92, Issue 4, pp.1031–1040.

## МОДЕЛЬ МОКРОГО СКРУББЕРА

**Гедерт К.Д., Петручук П.Д., Буракова П.А.**  
**Научный руководитель – Оробей И.О., к.т.н., доцент**  
**Белорусский государственный технологический университет**  
**г. Минск, Республика Беларусь**

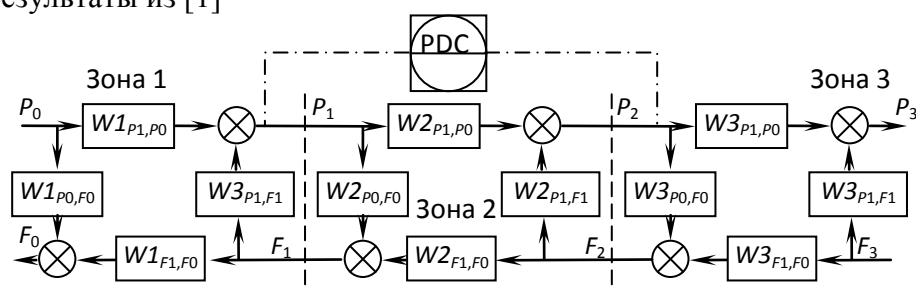
Мокрую очистку применяют для очистки газов от пыли и тумана. В качестве промывной жидкости обычно используют воду, реже – водные растворы соды, серной кислоты и других веществ.

Форсуночная труба Вентури (скруббер), в которой жидкость под небольшим давлением подается через распылитель, установленный параллельно газовому потоку, движущемуся с большой скоростью, часто используется для мокрой очистки.

Принцип действия аппарата основывается на интенсивном дроблении газовым потоком, движущимся с большой скоростью (обычно около 60...150 м/с, но может достигать и до 430 м/с), орошаемой жидкости из форсунки. Малые частицы жидкости связывают частицы пыли и некоторые газы. В последующих аппаратах происходит их удаление.

Стабилизацию давления жидкости производят с помощью клапанов с электрическим приводом, так как воду берут из водопроводной сети предприятия. Но могут быть варианты и с применением прямого управления частотой насоса.

Контур стабилизации перепада давления обладает существенными нелинейностями. Литейный вариант модели можно видеть на рисунке 1. За основу были взяты результаты из [1]



**Рисунок 1 - Структурна схема динамики трубы Вентури**

Расчет передаточных функций каждой из зон можно провести по формулам

$$W_{F1,F0} = \frac{1}{T_F s + 1}; \quad W_{P0,F0} = \frac{T_1 s}{T_F s + 1}; \quad (1)$$

$$W_{P1,P0} = \frac{k_3}{T_p s + 1}; \quad W_{P1,F1} = k_4 \frac{T_2 s + 1}{T_p s + 1}; \quad (2)$$

где  $s$  – оператор передаточной функции в преобразовании Лапласа.

Для обоих контуров регулирования структура моделирования будет как на рис. 1. Про постоянное время  $T_{act}$  сказано выше. Постоянная времени датчиков давления обычно лежит в диапазоне от 0,01 до 1,5 с. У датчика перепада давления обычно выше.

### Список использованных источников

1. Построение динамической модели гидравлического тракта / Д. А. Гринюк [и др.] // Материалы 86-й научно-технической конференции, Минск, 31 января – 12 февраля 2022 г. – Минск: БГТУ, 2022. – С. 354-356.

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ КОНТРОЛЯ ВЛАЖНОСТИ**

**Дейнека Т.А., Ивашко Е.В., Былина М.Д.  
Научный руководитель – Гринюк Д.А., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный технологический университет  
г. Минск, Республика Беларусь**

Правильный полив осуществляется путем мониторинга влажности почвы и точного определения содержания в ней влаги. Поэтому полезно изучить и понять ее динамические изменения и пространственное распределение, а также потребности различных культур в содержании влаги в почве в один и тот же период.

Существуют различные методы измерения и принципы работы датчиков влажности почвы, в том числе гравиметрический, тензиометрический, нейтронный, проекционный  $\gamma$ -лучей, дистанционное зондирование и диэлектрический.

Гравиметрический (весовой) метод – это метод сушки. Больше относится к лабораторным, но существуют варианты с механизированным и автоматизированным отбором пробы на нужной глубине, упаковкой в контейнеры, сушки и взвешивания. Имеет хорошую точность, но плохую динамику. Для контроля влажности может быть использован тепловой зонд, который состоит из пористого блока, содержащего источник тепла и точный датчик температуры.

Тензометрический метод является косвенным. При его реализации измерению подвергается способность почвы отдавать влагу. Имитируется капиллярное движение влаги и измеряется давление извлечения. На показания манометра может оказывать влияние не только влажность почвы, но и силы поверхностного натяжения, а также другие факторы. Это напряжение является прямым показателем доступности воды для растения. Еще одним решением имитации капиллярной системы почвы является использование гипсовых блоков. К практически только лабораторным методам контроля влажности можно отнести использование пиктометра. Для контроля влажности используют психрометр в экране.

В системах непрерывного контроля влажности почвы больше находит применение диэлектрический метод. На основе этого разработано несколько типов датчиков влажности почвы. Среди них три распространенных на рынке датчика влажности почвы: рефлектометрия во временной области (TDR), рефлектометрия в частотной области (FDR) и коэффициент стоячей волны (SWR).

Нейтронметр и гаммометр определяют содержание влаги путем контроля интенсивности медленных нейтронов и гамма излучения от источника. Эти приборы не разрушают структуру почвы, являются быстрыми и точными. Емкостные датчики, вместе с резистивными, являются самыми распространенными. Они характеризуются низкой стоимостью, но при этом имеют низкую точность.

Относительно широкое распространение получил микроволновой метод. Диэлектрические свойства среды определяют характеристики распространения электромагнитных волн в среде. Используют активный и пассивный вариант построения. Использование ядерного магнитного резонанса (ЯМР) для мониторинга влажности обусловлено способностью ЯМР определять концентрацию атомов водорода и, следовательно, влажность в почве.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ PYTHON ДЛЯ РЕШЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

**Дубиковская Е.В., Арпентий Д.О., Захвей И.А.**  
**Научный руководитель – Гринюк Д.А., к.т.н., доцент**  
**Белорусский государственный технологический университет**  
**г. Минск, Республика Беларусь**

Возрастающие мощности компьютеров позволяют эффективно решать прикладные задачи автоматизации. Для поиска решений по управлению приходится решать дифференциальные уравнения.

Дифференциальные уравнения – это математические уравнения, описывающие изменение величин во времени или пространстве, связывающие скорости изменения с текущим состоянием системы. Они повсеместны в различных научных областях, включая физику, инженерию, биологию, экономику и другие.

С развитием компьютерной техники и программного обеспечения стало возможным реализовывать и эффективно применять различные численные методы для решения дифференциальных уравнений. Python, как один из наиболее распространенных языков программирования в научном сообществе, предоставляет уникальные возможности для работы с дифференциальными уравнениями.

При решении задач математического моделирования процессов и объектов практически использовать алгоритмы на языке Python с использованием символьных вычислений. При использовании символьных вычислений пользователь получает возможность контролировать работу программы в процессе выполнения, вводя любые допустимые функции с определенным числом переменных. Основываясь на библиотеке SymPy (Symbolic Python), Python с успехом справляется с решением уравнений и систем, интегрированием и дифференцированием, вычислением пределов, разложением в ряд и суммированием рядов, упрощением выражений, выполняет поиск решения дифференциальных уравнений и систем.

Благодаря SymPy, пользователи могут работать с математическими объектами точно и символьно, что делает возможным ее применение для инженерных задач. Для работы SymPy требуется одна важная библиотека под названием Mpmath. Эта библиотека предоставляет возможность работать с числами с произвольным количеством знаков после запятой, позволяя выполнять вычисления с высокой степенью точности.

Для численного решения дифференциальных уравнений можно использовать библиотеку SciPy. Библиотека NumPy предоставляет основные средства для работы с многомерными массивами и матрицами, что делает его важным компонентом при реализации методов численного решения дифференциальных уравнений. Для решения частных дифференциальных уравнений используется библиотека FiPy, которая представляет собой специализированную библиотеку Python для решения частных дифференциальных уравнений методом конечных объемов.

Таким образом, Python представляет собой многоцелевой язык программирования, который эффективно применяется для решения дифференциальных уравнений благодаря своей обширной коллекции библиотек и инструментов для научных вычислений.

## АДАПТИВНЫЕ ФИЛЬТРЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ

**Каптюг В.Е., Пономарев Л.Ю., Журавлёв М.А.**  
**Научный руководитель – Сарока В. В., к.т.н., доцент**  
**Белорусский государственный технологический университет**  
**г. Минск, Республика Беларусь**

Адаптивные фильтры являются ярким примером систем, которые подстраиваются под изменение состояния системы, чтобы соответствовать определенным критериям. Кривая обучения адаптивного фильтра – это широко используемый инструмент для оценки того, насколько быстро и насколько хорошо адаптивный фильтр достигает (или учится достигать) своих целей [1 -3].

Дисперсия сигнала ошибки  $e(n)$  широко принята в качестве меры производительности; его эволюция во времени называется кривой обучения адаптивного фильтра. Анализируя кривую обучения адаптивного фильтра, можно извлечь полезную информацию о процессе адаптации, например, дисперсию ошибки, которая остается в устойчивом состоянии (чем меньше ее значение, тем лучше), скорость, с которой дисперсия ошибки стремится к устойчивому состоянию. Значение состояния (чем быстрее, тем лучше), стремится ли фильтр к устойчивому состоянию или нет (последнее указывает на нестабильность) и так далее. Кривая обучения обычно оценивается одним из трех следующих способов.

А. Оценка в закрытой форме. Возможно, наиболее желательной формой оценки является выражение кривой обучения в закрытой форме. Однако этот метод оценки возможен только в очень редких ситуациях, поэтому обычно считается сложной задачей.

Б. Теория независимости. Этот метод оценки основан на наложении на данные определенных упрощающих статистических условий. Среди наиболее широко используемых условий – те, которые известны под общим названием «допущения независимости».

С. Усреднение по ансамблю. Третий метод оценки является наиболее практичным и наиболее широко используемым. Он основан на контролируемом моделировании или экспериментировании. В этом методе адаптивный фильтр многократно обучается, а полученные кривые квадратов ошибок усредняются для аппроксимации кривой дисперсии.

### **Список использованных источников:**

1. Адаптивный фильтр с использованием критерия серий / Д.А. Гринюк, И.О. и др. // Труды БГТУ. Сер. VI. — 2008. — Вып. XVI. – С.103–107.
2. Adaptive smoothing and filtering in transducers. D. Hryniuk; I. Suhorukova; N. Oliferovich // 2016 Open Conference of Electrical, Electronic and Information Sciences (eStream 2016), Vilnius, Lithuania, 21 April 2016 pp. 1–4.
3. Гринюк Д. А., Сухорукова И. Г., Олиферович Н. М. Использование алгоритмов аппроксимации для сглаживания трендов измерительных преобразователей // Труды БГТУ. Сер. 3, Физико-математические науки и информатика. - Минск : БГТУ, 2017. - № 2 (200). - С. 82–87.

## ПУТИ НАСТРОЙКИ ПИД-РЕГУЛЯТОРОВ

**Карабань М.А., Новицкая Д.О., Мелешко А.С.**  
**Научный руководитель – Олиферович Н.М., ст. преподаватель**  
**Белорусский государственный технологический университет**  
**г. Минск, Республика Беларусь**

Элмер Сперри разработал первый ПИД-регулятор в 1911 году для ВМС США. Окончательно ПИД регулирование, близкое к нынешнему виду, было предложено компаниями Taylor Instrument Company и Foxboro Instrument Company концу 40-х. Первые простые алгоритмы настройки регуляторов были сформулированы в 1942 году Циглером и Николсом. Началось бурное развитие как методов настройки с целью достижения конкретных целей (автонастройка, робастная и оптимальная настройка), так и модификации классических форм ПИД-регуляторов с целью улучшения функционирования: интеллектуальный ПИД-регулятор, нечеткий ПИД, ПИД дробного порядка, нелинейный регулятор.

Классическими методами настройки ПИД-регулятора считаются метод «проб и ошибок», замкнутый и разомкнутый методы Циглера-Николса, метод настройки реле, метод Коэна-Куна, частотные методы настройки через диаграмму Боде или Найквиста путем формирования запаса по устойчивости. С развитием вычислительной мощности компьютеров появилась возможность оптимизировать настройки регулятора с помощью интегральных критериев: интеграл абсолютной ошибки (*IAE*); интеграл квадратичной ошибки (*ISE*); интеграл времени и абсолютной ошибки (*ITAE*) [1].

Сложные системы и требования к производительности разработчика контроллера требуют внедрения новых методов проектирования настройки после появления классических методов настройки ПИД-регуляторов. В 1988 году Fong-Chwee и др. представили самонастраивающиеся ПИД-регуляторы с помощью метода назначения полюсов. В нем обсуждались три типа самонастраивающихся ПИД-регуляторов, которые могут обеспечить лучший контроль над процессами мертвого времени различной природы.

Альберто Лева в 1993 году предложил релейный алгоритм для автоматической настройки ПИД-регулятора, который предполагает структуру модели процесса и обеспечивает настройку регулятора путем определения одной точки частотной характеристики процесса. В 1993 году Чжуан и Атертон оценили метод, необходимый для достижения оптимальных настроек их ПИД-регулятора.

Пулен и Померло представили системный метод настройки ПИ и ПИД. Этот метод настройки основан на спецификации максимального пикового резонанса, которая приводит к простым выражениям параметров настройки и графически иллюстрируется диаграммой Николса.

В целом, несмотря на разработку альтернативных ПИД-регулированию решений, использование данного типа регуляторов в промышленности скорее увеличивается, чем уменьшается. Исследования в области настройки ПИД-регуляторов остаются весьма актуальными.

### **Список использованных источников:**

1. Сухорукова И. Г., Гринюк Д. А., Оробей И. О. Применение в ПИД-законе регулирования нелинейных функций преобразования ошибки // Труды БГТУ. 2013. № 6: Физ.-мат. науки и информатика. С. 95–98.



## УПРАВЛЕНИЕ СУШКОЙ В КИПАЮЩЕМ СЛОЕ

Петручук П.Д., Сандихаев Ю.Д., Кустов Г.А.

Научный руководитель – Сухорукова И.Г., старший преподаватель

Белорусский государственный технологический университет

г. Минск, Республика Беларусь

Сушка – одна из наиболее сложных и энергозатратных операций химического агрегата. Усилия в области исследований и разработок в области технологий сушки резко возросли за последние десятилетия, поскольку в этой отрасли появились новые движущие силы, наряду с обеспечением высочайшего качества продукции и высокой производительностью, а именно снижением энергопотребления и выбросов углекислого газа, а также повышением безопасности пищевых продуктов. Для оптимизации существующих технологий или разработке новых широко внедряются методы математического моделирования как элемент повышения скорости положительного результата.

Для оценки динамики данной схемы управления следует произвести декомпозицию. Контур стабилизации температуры может подразумевать отдельные уравнения для нагревателя, участка трубопровода между нагревателем и сушкой. Однако при качественном моделировании следует учитывать неоднородность физико-химических процессов в зоне ввода продукта, в средней части и в зоне вывода продукта.

Самые большие сложности могут возникнуть при расчете динамики перепада давления. Здесь необходимо оценить динамику трубопровода до и после нагревателя [1]. Свои дифференциальные уравнения будут у нагревателя. Самые большие сложности с уравнениями процессов около решетки. В самом простом случае используют уравнение фильтрации, но в литературе рекомендуют производить математическое моделирование нелинейных уравнения и аппроксимация переходных процессов.

Одним из самых простых уравнений для получения передаточной функции по каналу влажности может быть уравнение материального баланса

$$\frac{dM}{dt} = k(M - M_E),$$

где  $M$  – влагосодержание продукта над решеткой;  $M_E$  – равновесная влажность;  $k$  – коэффициент сушки.

Коэффициент сушки обычно определяется для каждой сушилки отдельно и имеет эмпирический характер. Один из вариантов [3]:

$$k = 0,00028u(T - 45) + 0,00067,$$

где  $u$  – поверхностная скорость;  $T$  – температура.

Для контура температуры можно использовать уравнение теплового баланса

$$(m_v C_v + m_n C_n) \frac{dT}{dt} = G_n C_n T_n - G_n C_v T + kF(T_0 - T),$$

где  $m_v$ ,  $m_n$  – масса продукта и воздуха в сушилке  $C_v$ ,  $C_n$  – теплоемкость воздуха и продукта, кДж/(кг·К);  $k$  – коэффициент теплопередачи, Вт/(м<sup>2</sup>·К);  $T$  – температуры воздуха над решеткой, °С;  $F$  – площадь поверхности сушилки, м<sup>2</sup>.

Последние уравнения весьма условные и требуют уточнения на практике.

### Список использованных источников

1. Построение динамической модели гидравлического тракта / Д. А. Гринюк [и др.] // Материалы 86-й научно-технической конференции, Минск, 31 января - 12 февраля 2022 г. - Минск: БГТУ, 2022. – С. 354-356.

## СИНТЕЗ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ С ОГРАНИЧЕНИЕМ НА ПЕРЕРЕГУЛИРОВАНИЕ

**Чепурко М.В., Подтероб Н.И., Томашевич В.Ю.**  
**Научный руководитель – Олиферович Н.М., ст. препод.**  
**Белорусский государственный технологический университет**  
**г. Минск, Республика Беларусь**

Динамика объектов регулирования варьируется в широком диапазоне. На практике встречаются как статические объекты, так и астатические. Своеобразная динамика наблюдается у объектов с распределенными параметрами. Возьмем в качестве примера объект управления теплообменник с параметрами динамики из литературы.

$$W_o = \frac{1 - 0,71 \exp(-8s)}{(27,3s + 1)(0,82s + 1)}. \quad (1)$$

Использование метода Циглера-Никольса для замкнутой системы позволило определить для П-регулятора период резонанса  $T_{180} = 33$  с при коэффициенте усиления 27.

$$k0_P = 5,4; k0_I = 0,0606; k0_D = 4,125; T0_f = 0,01. \quad (4)$$

Для этой замкнутой системы также была произведена настройка с использованием встроенной функции автоподстройки Matlab.

$$k1_P = 6,672; k1_I = 0,3161; k1_D = 24,8; T1_f = 0,1195; \quad (5)$$

$$k2_P = 4,575; k2_I = 0,19; k2_D = 13,78; T2_f = 0,0517. \quad (5a)$$

Третьим методом был использован интегральный критерий [1], и результатом его настройки были следующие значения

$$k3_P = 2,9; k3_I = 0,1191; k3_D = 3,425; T3_f = 0,01. \quad (6)$$

Исходя из диаграммы Найквиста следует, что вариант с первичными настройками от Matlab обладает меньшим запасом по устойчивости (5). Чуть лучше запас по устойчивости у настроек от метода Циглера-Никольса. Самый высокий запас по устойчивости у настроек, которые были получены методом минимизации интегрального критерия.

С использованием полученных разными методами настроек было произведено моделирование контуров по сигналу задания и сигналу возмущения. Согласно первому графику, выигрышными являются настройки (7), которые получены по интегральному критерию. Тогда как при обработке возмущения настройки от Matlab лучше. Это не удивительно, так как интегральный критерий использован для варианта изменения задания.

Следует отметить, что существует проблема обеспечения необходимых параметров переходного процесса с помощью автоподстройки Matlab, так как его алгоритмы построены на обеспечении необходимого качества перед сумматором вычисления ошибки, а не выходного физического параметра. И, при сравнимой динамике объекта и датчика, результат настройки может быть неудовлетворителен для практического применения.

### Список использованных источников:

1. Гринюк Д. А., Оробей И. О., Сухорукова И. Г. Модификация интегральных критериев для повышения запаса по устойчивости // Труды БГТУ. 2012. № 6: Физ.-мат. науки и информатика. С. 118–121.

## ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТОКАРНЫМ СТАНКОМ

Луныков А.А.

Научный руководитель – Ульянов Н.И., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

Одной из приоритетных задач на современном этапе развития машиностроения является комплексная механизация и автоматизация технологических процессов механической обработки. В условиях мелкосерийного и серийного производства, на которые приходится около 75 % продукции машиностроения, эта задача решается путем внедрения станков и станочных комплексов с числовым программным управлением (ЧПУ). Оборудование с ЧПУ совмещает гибкость универсального и высокую производительность специального автоматического оборудования, что существенно меняет характер производства, делает его мобильным, удовлетворяющим требованиям по непрерывному усовершенствованию и обновлению продукции машиностроения. Однако такое оборудование является достаточно сложным, а его приобретение связано с большими финансовыми затратами, поэтому проблема эффективного использования станков с ЧПУ является приоритетной для большинства предприятий машиностроения.

Станки с ЧПУ являются сложным оборудованием по инженерным и конструктивным характеристикам. Для обработки материала необходимо контролировать вращение, движение и скорость. Устройство обработки деталей с помощью закодированных инструкций осуществляет полный контроль за процессом работы и всеми дополнительными функциями станка. Блок управления станком это центральная часть механизма ЧПУ. Он осуществляет ряд важных функций в процессе производства: распознавание и расшифровка заложенной программы управления; организация интерполяций (линейных, круговых и спиральных). Измерительная система обратной связи следит за положением режущего инструмента за счет датчиков местоположения. На рисунке 1 представлена эмуляция обработки детали в программе SolidWorks.

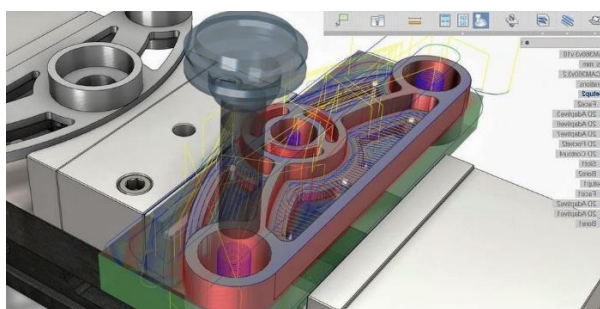


Рисунок 1 – Эмуляция обработки детали в программе SolidWorks

Исходными данными при подготовки управляющей программы являются рабочий чертеж детали и технологическая карта. Текст готовой управляющей программы либо записывается на программноноситель, либо вводится в устройство ЧПУ с помощью клавиатуры и переключателей на пульте управления.

**СОЗДАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ**

Луныков А.А.

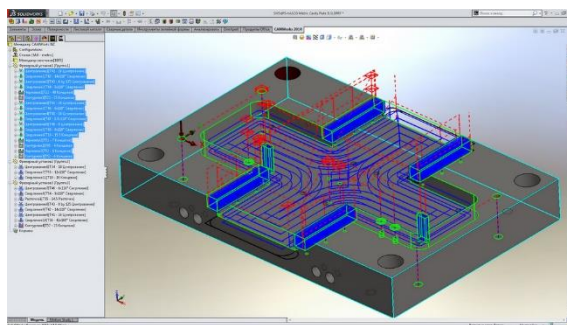
Научный руководитель – Ульянов Н.И., к.т.н., доцент

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Исходными данными при создании управляющих программ для станков с числовым программным управлением (ЧПУ) являются рабочий чертеж детали и технологическая карта. От способа ввода управляющей программы в систему ЧПУ зависит только вид документа, на котором фиксируются результаты программирования. Запись программы обработки осуществляется кадрами переменной длины, которые содержат информацию о технологических условиях обработки, длине перемещения и вспомогательных функциях. Порядок кадров определяется последовательностью обработки. Кадр состоит из информационных слов (команд), которые включают числовую информацию и символ, определяющий вид информации. При адресном способе задания символ предшествует числовой информации и выражает определенную операцию обработки информации по изготовлению детали. Для представления информации используются коды ISO или EIA.

Управляющую программу рекомендуется составлять таким образом, чтобы в кадре записывалась только изменяющаяся по отношению к предыдущему кадру информация. Каждая управляющая программа должна начинаться символом начала программы (% – для ISO или STOP – для EIA), после которого следует символ конца кадра, а затем кадр с соответствующим номером.

Мировое признание в области программирования станков с ЧПУ получила современная САМ-система CAMWorks, обеспечивающая быстрый, эффективный и бюджетный выпуск продукции на рынок. CAMWorks – это первое гибридное (аддитивное и субтрактивное) решение, полностью интегрированное в SOLIDWORKS. CAMWorks использует геометрию SOLIDWORKS для создания траекторий движения инструмента, гарантируя, что спроектированная деталь является той же самой деталью, которую вы обрабатываете.

**Рисунок 1 – Распознавание объекта**

Модуль CAMWorks старается максимально автоматизировать выполнение своей работы, и его автоматы начинают работать с первого же шага. Первым в работу вступает модуль анализа геометрии, пытающийся выделить в детали пригодные для обработки элементы. Каждому выделенному элементу будет сразу назначена какая-то стратегия обработки, которая выбрана в соответствии с персональными настройками технологической базы знаний. При назначении элементу стратегии обработки CAMWorks найдёт подходящий вариант стратегии, чем избавит пользователя от необходимости настраивать все параметры каждой операции. На рисунке 1 представлены шаги распознавания геометрии объекта обработки.

## **АНАЛИЗ ИНТЕГРАЦИИ И СОЧЕТАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ БАЗ ДАННЫХ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И ТОЧНОСТИ ИНФОРМАЦИИ**

**Парусова В.А., Новиков И.И.**

**Научный руководитель – Кожевников М.М., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,  
г. Могилёв, Беларусь.**

Интеграция различных баз данных в информационных системах позволяет объединить данные, которые хранятся в различных источниках, и использовать их совместно для получения более полной и точной информации. При этом важно правильно сочетать различные типы баз данных, такие как реляционные, документоориентированные, временные и прочие, чтобы получить наиболее полное представление о процессах и явлениях.

Основными проблемами, которые может решить сочетание и интеграция различных баз данных являются: качество информации, дублирование данных, усложненный доступ к информации и риск ошибок при обработке и анализе данных и много другое.

Интеграция и сочетание баз данных обеспечивает ряд значительных преимуществ:

1. Увеличение точности и достоверности информации: интеграция различных источников данных помогает уменьшить вероятность ошибок и дать более точное представление о процессах и событиях в организации.

2. Повышение конкурентоспособности: сочетание различных баз данных позволяет компании оперативно реагировать на изменения внешней среды, быстрее принимать стратегические решения и улучшить свою конкурентоспособность.

3. Расширение возможностей анализа данных: использование различных типов баз данных позволяет учитывать разнообразные данные и обеспечивает более глубокий и широкий анализ с учетом различных аспектов бизнеса.

4. Эффективность работы системы. интеграция баз данных позволяет упростить и автоматизировать процессы хранения, обработки и анализа данных. Это позволяет улучшить эффективность работы системы в целом, сократить издержки на поддержку и обслуживание, а также повысить удовлетворенность пользователей.

Для достижения этих целей можно использовать, такие методы интеграции как: единый язык запросов, разработка веб-сервисов и API, а также создание централизованных хранилищ данных. Исходя из этого, сочетание различных баз данных позволяет повысить эффективность работы информационной системы, улучшить принятие решений и повысить конкурентоспособность. За счет использования разных источников данных можно улучшить ее точность и полноту. Это особенно важно в условиях высокой динамики данных и быстрого изменения бизнес-процессов.

### **Список использованных источников**

1. Шевченко П. П., Коршунов А. Н. Современные технологии интеграции баз данных. – Киев: Издательский дом НПУ, 2013. – 220 с.

2. Жуков А. И., Григорьева С. М. Информационные технологии в интеграции баз данных. – М.: Издательский дом ВШЭ, 2015. – 250 с.

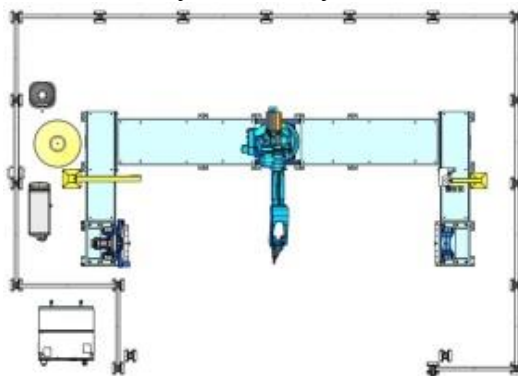
## АЛГОРИТМЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПОНОВОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ ПРИ АВТОМАТИЗИРОВАННОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ КОМПАКТНЫХ СБОРОЧНО-СВАРОЧНЫХ СИСТЕМ

Рычихин Н.А.

Научный руководитель – Кожевников М.М., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,  
г. Могилёв, Беларусь.

При проектировании компоновок сборочно-сварочных систем формирование документации является конечным этапом, на котором разработанные компоновки представляются в виде проекционных чертежей [1]. Такие чертежи обеспечивают сварочное производство информацией, для изготовления сборочно-сварочной системы, а также эксплуатации этой системы.

Компоновочный чертеж должен включать графическую информацию о сборочно-сварочной системе и взаимном расположении роботов и сварных конструкций, информацию размерах и дополнительную информацию (рисунок 1). Вся эта информация представляет собой изображения либо текст. Также текст используется для передачи служебной информации. Дополнительно графический лист имеет рамку и соответствующим образом заполненную основную надпись.



**Рисунок 1 – Компоновочный чертеж компактной сборочно-сварочной системы**

Для компоновочных чертежей компактных сборочно-сварочных систем основными текстовыми документами является спецификация и различные перечни элементов. Информация, используемая для автоматизированного создания текстовых и графических элементов, сохраняется в специализированной базе данных. Компоновка сборочно-сварочной системы и соответствующая текстовая документация формируются из элементов такой базы данных. Помимо этого, проектировщик может сам вводить ряд данных.

С учетом этого предлагаемый алгоритм формирования компоновочных чертежей использует следующие источники данных: графическая среда системы автоматизированного проектирования, база данных элементов документирования, интерфейс пользователя, дополнительная информация.

### Список использованных источников

1. Илюшин И.Э., Кожевников М.М. Господ А.В. 2023, Алгоритм оптимизации роботизированного технологического комплекса для лазерной резки / Вестник Полоцкого государственного университета, №1(40) 2023, С. 8–15.

## РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОТЫ ТОРГОВОГО ОБЪЕКТА

**Парусова В.А.**

**Научный руководитель – Илюшин И.Э., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь**

На сегодняшний день чаще всего составление информации о торговых объектах, а также о реализуемых ими товарах осуществляется сотрудниками определенного отдела. При этом благодаря автоматизации доступа к объекту в электронном виде клиент может в любой момент получить актуальную информацию о товарах, а также осуществить заказ в любом месте. В данной работе была предложена информационная система для автоматизации работы торгового объекта на примере цветочного магазина. Преимущество данной информационной системы заключается в обеспечении клиента необходимой информацией о товарах и магазине без значительных технических требований: для получения информации о товарах или оформления заказов клиенту достаточно иметь доступ в Интернет. Предложенная информационная система реализует преобразование заказов из вида таблиц приложения MySQL и вывод информации о заказах клиента в электронном виде HTML-страницы в браузере (рисунок 1).

Имя	Телефон	Название букета	Количество	Дата получения	Время Получения	Адрес
Лера	375291327535	Букет 'Королева'	4	2023-11-30	22:55	Димитрова дом 74 корпус 3 кв 50 <span>Удалить</span>

**Рисунок 1 – Заказы клиентов**

База данных, реализованная в разработанной информационной системе, хранит данные о клиентах (логин и пароль), а также о заказах (имя заказчика, номер телефона, название товара, количество заказанных товаров, дата доставки, время и адрес доставки товара) и о товарах (название и цена для учета администратором). При проектировании информационной системы была использована среда разработки IntelliJ Idea, поскольку она обладает удобным интерфейсом, позволяет быстро и эффективно создавать, и отлаживать Java-приложения разной сложности, а также включает в себя всю функциональность Web application. Таким образом, была реализована информационная система, обеспечивающая автоматизированный доступ клиента к интересующей его информации о торговом объекте и продукции.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДИАЦИОННОГО ПЕРЕНОСА В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДАХ

Козлов К.А., Козлов К.А.

**Научный руководитель – Цымбаревич Е.Г. – старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Технологические среды, используемые в современных технологических циклах производства, имеют, как правило, ярко выраженные стохастические свойства своих оптических и иных физико-химических параметров. В задачах дистанционного зондирования параметров таких сред, оперативного регулирования и управления всем технологическим процессом остаётся актуальной проблема разработки корректной и достоверной математической модели как самой технологической среды, так и процессов радиационного переноса в ней.

Для решения первой проблемы используют моделирование оптических свойств стохастических сред с помощью Марковских процессов и Пуассоновского индикаторного поля.

Вторая проблема имеет формально-математическое решение на основе стохастического уравнения переноса излучения:

$$\{\vec{\Omega} \cdot \nabla + \varepsilon(\vec{r})\} I(\vec{r}; \vec{\Omega}) = \int_{4\pi} d\vec{\Omega}' \sigma(\vec{r}; \vec{\Omega} \cdot \vec{\Omega}') I(\vec{r}; \vec{\Omega}'), \quad (1)$$

где  $\varepsilon(\vec{r})$  и  $\sigma(\vec{r}; \vec{\Omega} \cdot \vec{\Omega}')$  – показатели ослабления и направленного светорассеяния в точке среды с радиус-вектором  $\vec{r}$  в направлении, определяемом вектором  $\vec{\Omega}$ ;  $I(\vec{r}; \vec{\Omega})$  – стохастическая яркость излучения;  $\nabla$  – оператора набла.

В докладе представлены результаты моделирования процесса переноса излучения в технологической среде на основе одномерно-неоднородной модели бинарной Марковской смеси. В этом случае пространственная неоднородность оптических свойств среды изменяется в направлении распространения излучения и определяется соотношениями

$$\varepsilon(z) = \varepsilon_1 \chi_1(z) + \varepsilon_2 \chi_2(z), \quad \sigma(z) = \sigma_1 \chi_1(z) + \sigma_2 \chi_2(z), \quad (2)$$

где  $\varepsilon_i$ ,  $\sigma_i$  – оптические параметры компонент бинарной смеси с номером  $i$ ,  $i = \overline{1,2}$ ,  $\chi_i(z)$  – индикаторные функции, определяющие вероятность наличия соответствующей компоненты в точке с координатой  $z$ .

Результаты моделирования получены для коэффициента диффузного пропускания рассеивающего слоя технологической среды как решение стохастического уравнения переноса (1) в рамках бинарной модели (2). В частности, рассмотрен случай сильно анизотропных сред, для которых индикатриса рассеяния сильно вытянута в направлении распространения излучения. Исследовано влияние вариации критически важных параметров технологической среды (масштаба пространственных флуктуаций показателя ослабления и вероятности наличия в точке  $z$  рассеивающего слоя компоненты смеси с номером  $i$ ) на величину коэффициента диффузного пропускания.

Исследование данного режима позволило получить не только качественные результаты моделирования, но и выражение коэффициента диффузного пропускания в аналитической форме.



## РАЗРАБОТКА СЕТЕВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ

Царёва А.С.

Научный руководитель - Господ А.В., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

Современная индустрия стремительно внедряет информационные технологии для улучшения качества предоставляемых услуг. В этом контексте создание эффективных сетевых приложений становится ключевым аспектом совершенствования процессов. Возникает потребность в инновационных решениях, таких как сетевое приложение для управления процессами. Разработанное приложение позволит автоматизировать ключевые процессы управления, улучшить взаимодействие с клиентами и оптимизировать внутренние рабочие процессы. Доступ к веб-ресурсу позволит клиентам получить необходимую информацию в любое время при минимальных технических требованиях. Для достижения поставленной цели, необходимо выполнить следующие задачи: выбрать среду разработки; составить макет сайта; спроектировать базу данных; разработать структуру сайта; верстка сайта; сетевое развертывание.

Для управления базами данных выбрана система MySQL. Серверная часть написана на языке Java в интегрированной среде разработки (IDE) IntelliJ IDEA. Также использовался комплект серверных программ от Apache Software Foundation, предназначенный для тестирования, отладки и исполнения веб-приложений на основе Java. И инструмент для автоматизации сборки проектов – Maven. Для верстки HTML, CSS и JavaScript использовался кроссплатформенный редактор кода Visual Studio Code.

Алгоритм проектирования сетевого приложения:

1. Создаем базу данных в MySQL и таблицы.
2. Разрабатываем клиентскую часть в Visual Studio Code: файлы разметки, файл скрипта и файлы стилей.
3. Разрабатываем серверную часть с помощью Java в IntelliJ IDEA: файлы классов и сервлеты.

Результат работы представляет собой многостраничный сайт, содержащий цены на услуги, фотографии работ, контактные данные, возможность онлайн-записи, а также рейтинг. Для начала необходимо запустить веб-сервер Apache Tomcat и сервер СУБД MySQL. Далее открыть браузер, ввести в адресную строку “localhost/” и перейти на сайт.

Исходя из заданной цели, было разработано сетевое приложение, специально адаптированное для потребностей процессов управления, с использованием средств HTML, CSS, JavaScript, Java, Maven, Apache Tomcat, MySQL и среды IntelliJ IDEA.

### Список использованных источников:

1. Руководство по работе с базой данных в языке Java. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://metanit.com/java/javaee/5.3.php>. – Дата доступа: 23.11.2023.
2. Apache Tomcat [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tomcat.apache.org>. – Дата доступа: 03.10.2023.
3. IntelliJ IDEA [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.jetbrains.com/ru-ru/> Дата доступа: 03.10.2023.

## **ПРОГРАММНАЯ ОБОЛОЧКА ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА МОТИВАЦИИ ТРУДА ПЕРСОНАЛА**

**Янченко Н.А.**

**Научные руководители – Ганак О.Б. ст. преподаватель,**

**Подольян С.В., к.ф.-м.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Большую роль среди элементов организационно-экономического механизма мотивации труда занимает этап диагностики, позволяющий определить уровень мотивации, проблемные факторы, преобладающий мотивационный тип сотрудников. Полученные данные помогут скорректировать существующую систему мотивации и позволят определить направления ее совершенствования. В процессе применения разработанной методики комплексной диагностики мотивации труда была отмечена трудоемкость сбора и обработки информации, поэтому для автоматизации работы была создана программная оболочка при помощи языка программирования Delphi.

Разработанная программа состоит из двух частей: первая часть, в которой сотрудник отвечает на вопросы анкеты, и вторая часть – обработчик полученных данных. Первая часть состоит из двух блоков: блок 1 «Мотивационный профиль» и блок 2 «Уровень мотивации труда».

Первый блок предполагает выявление наиболее доминирующих базовых мотивационных типов сотрудников организации. Второй блок определяет интегральный уровень мотивации и проблемные факторы мотивации. Обработка анкет предполагает определение суммы балльных оценок по каждому из факторов, силы каждого фактора (удельный вес), средней балльной оценки, частного уровня мотивации по каждому из факторов (отношение балльных оценок по блоку восприятия к эталонному значению «5» по блоку ожидания), а также общего (интегрального) уровня мотивации по организации в целом или по каждому структурному подразделению.

В блоке 1 предусмотрены ознакомительные вопросы для опрашиваемого, а также вопросы, предусматривающие один или два ответа на выбор. В блоке 2 предлагается выбрать только один ответ на вопрос. Во всех блоках предусмотрены кнопки «Вперед» и «Назад», а также всплывающие корректирующие окна, указывающие на возможные ошибки пользователя – например, забыл указать стаж, не выбрал ответ и т.д.

В обработчике полученных ответов в программном коде прописаны все возможные ситуации ответов на вопросы и предусмотрен расчет показателей теста в зависимости от выбранного ответа опрашиваемого.

С целью оптимизации работы с окном программы предусмотрена кнопка «Еще таблицы», которая разделяет отображение результатов по блоку 1 и блоку 2. Результаты исследования отображаются как в самой программе, так и во вспомогательном файле MS Excel, в котором удобно просматривать числовые данные и проводить последующую статистику. База ответов легко может быть очищена для последующего использования, причем старые данные сохраняются в файле MS Excel и могут быть использованы при необходимости. Программная оболочка занимает 5 Мб и проста в использовании.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАТИЧЕСКОЙ ОПРЕДЕЛИМОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ЦЕПЕЙ

Шкуратов С.В.

Научный руководитель – Покатилов А.Е., ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

От того, является пространственная кинематическая цепь статически определимой или статически неопределимой зависят методы силового анализа такой системы. Это вопрос принципиальный [1]. В динамике для анализа статически определимых систем используется принцип Даламбера, а метод получил название кинетостатики. При этом учтем, что в нашем случае биомеханическая система является еще и пространственной. Отсюда возникает важнейшая задача определения статической определимости изучаемой системы и выбора метода силового анализа.

Предложим следующий алгоритм определения статической определимости пространственной кинематической цепи, моделирующей опорно-двигательный аппарат спортсмена при проведении силового анализа:

1. Разбить спортивное упражнение по фазам.
2. Для каждой фазы определить возможное число внешних реакций.
3. При общем числе внешних реакций больше 6 путем принятия определенных допущений попытаться уменьшить число неизвестных реакций до 6.
4. Определить внешние реакции с помощью уравнений кинетостатики.
5. Выполнить силовой анализ для всей БМС.

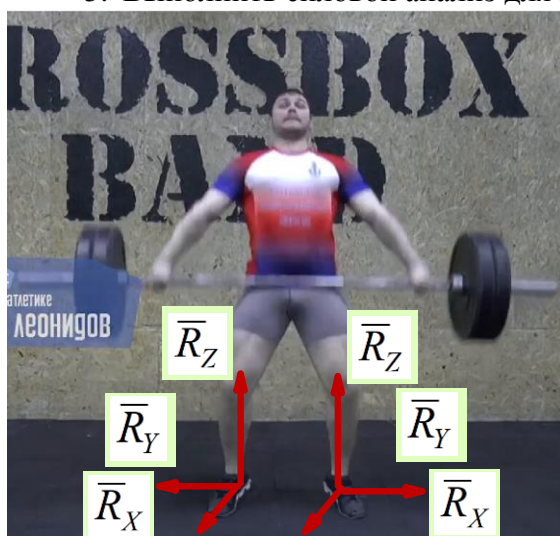


Рисунок 1 – Рывок штанги

моменты в опорных точках биомеханической системы.

В качестве одного из допущений можно рассмотреть возможность принятия принципа симметричности, когда, например, контакт в опорных ногах, левой и правой, одинаков, соответственно равны и реакции. При этом учитываем только силы, моменты считаем отсутствующими или незначительными. На рисунке 1 показана такая ситуация при анализе рывка штанги в тяжелой атлетике [2]. Под левой и правой ногой соответствующие реакции попарно равны. Это уменьшает общее число неизвестных сил с 6 до 3. Последний факт позволяет ввести еще три неизвестные реакции, например,

### Список использованных источников

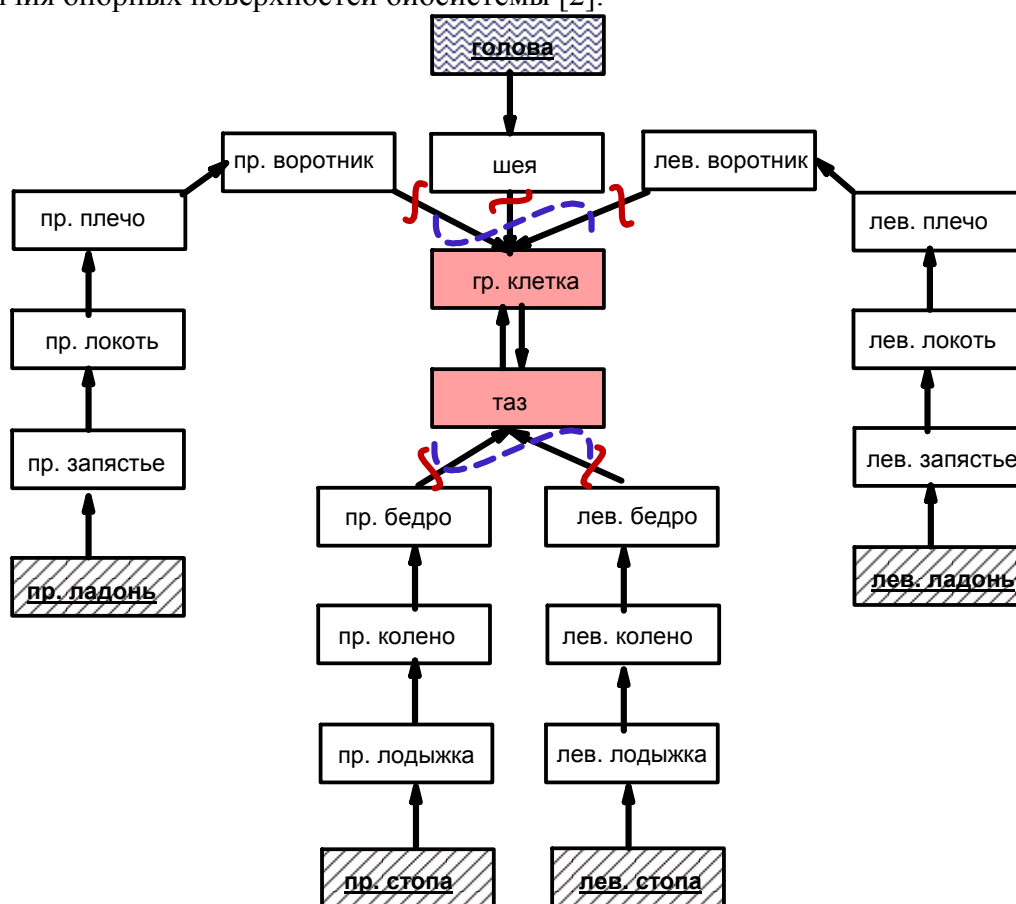
1. Горбач, Н.И. Теоретическая механика. Динамика: Учебное пособие / Н.И. Горбач. - Минск: Вышэйшая школа, 2010. - 320 с.
2. Жеков, И.П. Биомеханика тяжелоатлетических упражнений / И.П. Жеков. – М. : Физкультура и спорт, 2016. – 192 с.

## АЛГОРИТМ АНАЛИЗА ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ЦЕПЕЙ

Шкуратов С.В.

Научный руководитель – Покатилов А.Е., ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

На рисунке 1 представлен алгоритм силового анализа биомеханической системы (БМС) в виде графической схемы [1]. Она построена на основании представления БМС в виде графа с учетом методов силового анализа, статической определимости системы и наличия опорных поверхностей биосистемы [2].



**Рисунок 1 – Алгоритм силового анализа пространственной кинематической цепи**

Здесь заштрихованы концевые вершины, которые могут быть (или не быть) опорными точками биомеханической системы в которых возникают внешние реакции. Общее число последних равно или меньше 6. Учет симметрии системы, если это возможно, может увеличить данный параметр.

Начинать силовой анализ цепи необходимо с концевых вершин. В принципе с любых, даже если они не являются опорными, и в них не возникают внешние реакции.

### Список использованных источников

1. Омельченко, А.В. Теория графов / А.В. Омельченко. – М. : МЦНМО, 2018. – 436 с.
2. Вильке, В. Теоретическая механика / В. Вильке. - СПб.: Лань, 2003. - 304 с.

## РАЗРАБОТКА ВИДЕОУРОКА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СТУДЕНТАМИ БАЗ ДАННЫХ В MYSQL WORKBENCH

Царева А.С., Довыденко П.И.

Научный руководитель - Овсянникова И.П., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

Современное состояние информационно-коммуникационных технологий позволяет подготавливать электронные учебные материалы в различных видах. Одним из наглядных методов обучения студентов является видеурок. Видеоматериалы предоставляют обучающемуся ряд дополнительных возможностей по сравнению с аудиторными занятиями: не требуется конспектировать материал; есть возможность повторного просмотра; материал можно изучать в любом месте, а не только в ВУЗе

Авторами был создан видеурок «Работа с базами данных в MySQL Workbench» по дисциплине «Базы данных» для студентов специальности 6-05-0611-01 Информационные системы и технологии длительностью 40 минут. В видеуроке были рассмотрены вопросы проектирования и моделирования базы данных в MySQL Workbench с помощью встроенных инструментов создания таблиц, настройки доступа к данным, редактирование информации, создания ER-диаграммы и т.д.

Видеоматериал был создан с помощью программы для монтажа видео SONY VEGAS PRO, которая предоставляет возможность создавать и анимировать текстовые элементы, добавлять логотипы и другие графические объекты, включает широкий выбор инструментов для настройки цвета, яркости, контрастности и других параметров видео, записывать голосовой комментарий.

Технология создания видеурока сводится к следующему:

- записываются скринкасты;
- в кадры добавляются комментарии, пояснения, элементы управления;
- записывается и редактируется звук (при необходимости);
- осуществляется наложение звука на видео и синхронизация с ним;
- осуществляется конвертирование в нужный формат с требуемыми параметрами;
- готовый материал размещается в сети.

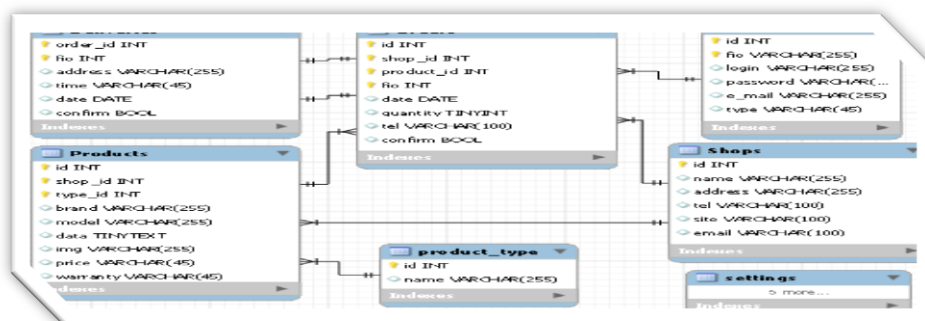


Рисунок 1- Фрагмент видеурока с ER-диаграммой

Использование видеурока позволяет легче усваивать материал и как следствие, активизирует самостоятельную работу студентов, что является важной частью учебного процесса.

## **СЕКЦИЯ 9 «ТОВАРОВЕДЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ТОРГОВЛИ»**

### **РАЦИОНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ ШКОЛЬНИКОВ**

**Абдуллаев Б.С.**

**Научный преподаватель - Мажидов К.Г., старший преподаватель  
Бухарский инженерно-технологический институт  
г. Бухара, Республика Узбекистан**

В настоящее время организация рационального питания школьников является одной из актуальных задач времени. Задача рационального питания – изыскать и включить в меню возможно больше разнообразных продуктов. С появлением сезонных продуктов желательно использовать их в питании школьников чаще. Это в первую очередь относится к фруктам, ягодам, овощам, которые обладают выраженной сезонностью – помидоры, огурцы, баклажаны, виноград, арбузы, дыни и др.

Разнообразное питание не только удовлетворяет человека во вкусовом отношении, но и дает возможность получить из потребляемой пищи необходимые вещества в качественных и количественных соотношениях, соответствующих потребности организма в данный период года.

Рациональное питание является одним из наиболее важных факторов, определяющих нормальное физическое и психическое развитие детей.

Рациональное питание должно полностью обеспечить потребность организма школьника в пластических и энергетических материалах.

К источникам пластических веществ относят пищевые продукты животного происхождения. Важнейшая составная часть их – белок, содержащий незаменимые аминокислоты, благоприятно сбалансированные для тканевого синтеза. Общее содержание белков в пищевых продуктах животного происхождения следующее, %: в мясорыбных – 15-20, в молоке – 3-4, в твороге – 15-17, в яйцах – 12. Усвояемость белка животных продуктов составляет не менее 96 %. Источниками пластических веществ частично могут служить и белки растительных пищевых продуктов. Использование в определенных соотношениях животных и растительных пищевых продуктов позволяет обеспечить оптимальное белковое питание за счет взаимного дополнения их аминокислотного состава.

Источниками пластических веществ могут быть и пищевые продукты, богатые усвояемыми формами кальция и фосфора. Они используются для построения костей и других тканей. Полностью усваивается кальций, содержащийся в молоке, твороге и сырах.

Энергетическими источниками в питании служат преимущественно продукты, богатые углеводами и жирами. Основные источники углеводов – это зерновые продукты, в которых их содержится 60-70%, а усвояемость достигает 94-96%. За счет зерновых продуктов обеспечивается более половины энергетической ценности суточного рациона. Легкоусвояемые углеводы поставляют организму сахар, варенье, конфеты, мед и др.

#### **Список использованных источников:**

1. М.А.Дорохина, Л.С.Скалозуб, А.Л.Рогова. Организация питания школьников в сельской местности. Москва. Экономика. 1991.
2. Л.Ф.Павлоцкая, Н.В.Дуденко, М.М.Эйдельман. Физиология питания. Москва. «Высшая школа». 1989.

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕРАБОТКИ СКОТА В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ****Барановский Б.Ю.****Научный руководитель – Кривчиков В.М., к.и.н., доцент  
Гродненский государственный университет им. Я. Купалы  
г. Гродно, Беларусь**

Организация переработки скота в полевых условиях требует использования специальных технологий и оборудования. Во-первых, необходимо иметь мобильные перерабатывающие установки, которые позволяют быстро и эффективно обрабатывать скот на месте его добычи. Это позволяет сократить время между забоем животного и получением готовой продукции. Для переработки скота необходимы различные виды оборудования, такие как мясорубки, пресс-формы для изготовления колбасных изделий, котлы для варки костного бульона и других блюд из мяса. Также необходимы холодильные установки для хранения продукции и специальные контейнеры для транспортировки готовой продукции. Технологии переработки скота в полевых условиях должны быть адаптированы к особенностям работы вооруженных сил. Например, необходимо предусмотреть возможность быстрой установки и разборки оборудования, чтобы оно могло быть легко перемещено вместе с военными подразделениями [1, с. 167].

Также важно обеспечить безопасность переработки. Для этого необходимо использовать специальные системы очистки и дезинфекции оборудования, а также строго соблюдать правила гигиены при работе. Переработка скота имеет свои преимущества и ограничения. Одним из основных преимуществ является возможность обеспечить военнослужащих свежим и качественным мясом, что является важным аспектом сохранения и повышения боеготовности. В полевых условиях переработка скота также позволяет сократить логистические затраты на доставку продуктов питания.

Одним из главных трендов развития является использование мобильных перерабатывающих комплексов, которые позволяют проводить оперативную переработку скота на месте его содержания. Это значительно сокращает время доставки продуктов питания до воинских подразделений и позволяет сохранить свежесть продуктов. Еще одним трендом является применение инновационных методов хранения и консервирования скотины, таких как замораживание или создание высокотехнологичных консервированных продуктов. Такие методы позволяют сохранить полезные свойства мяса и увеличить его срок годности.

Также особое внимание уделяется обучению и подготовке солдат, чтобы они могли проводить переработку скота самостоятельно. Регулярные тренировки и инструктажи позволяют повысить профессионализм и навыки в данной сфере.

**Список использованных источников**

1. Технические средства переработки продовольствия и скота в полевых условиях / С. Н. Романчук // Актуальные вопросы ведения и обеспечения боевых действий подразделений [Электронный ресурс] : материалы IV Респуб. воен.-науч. конф. курсантов, студентов и магистрантов, Гродно, 25 марта 2015 г. – Гродно : ГрГУ, 2015. – С. 167–170.

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ВОИНСКИМИ ЧАСТЯМИ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

**Божко М.С.**

**Научный руководитель – Ерёмин В.В., полковник  
Гродненский государственный университет им. Я. Купалы  
г. Гродно, Беларусь**

На сегодняшний день в Вооруженных Силах происходят глубокие и качественные изменения по организации питания в полевых условиях. Полноценное и правильное питание в поле – это один из важнейших факторов, который обеспечивает поддержание физической силы, выносливости и здоровья военнослужащих. При выполнении боевых задач по предназначению военнослужащие затрачивают большое количество сил и энергии для восполнения, которых нужны продукты с высоким содержанием белков, жиров и углеводов. Одним из данных продуктов являются макаронные изделия, которые идут по норме № 8 «Рацион питания в полевых условиях» где в сутки военнослужащим положено 50 г макаронных изделий.

Макаронные изделия представляют собой высушенное пшеничное тесто в виде трубочек, нитей, ленточек и различных фигурок. Основные достоинства макаронных изделий как продукта питания – способность к длительному хранению без изменения качества [1, с. 86]. Они совершенно не подвержены черствению и хорошо переносят транспортировку. Обладают сравнительно высокой водопоглотительной способностью (они поглощают более 2,5-кратного количества воды к своей массе), имеют высокую пищевую ценность (около 350 ккал на 100 г изделий) и удовлетворяет суточную потребность военнослужащего в белках и углеводах.

Бывают случаи, что подвоз макаронных изделий затруднён или не возможен в полевых условиях по различным причинам. Поэтому в Вооруженных Силах Республики Беларусь имеются технические средства продовольственной службы, которые способны приготовить тесто для приготовления макаронных изделий. Макаронные изделия приготавливают лично с помощью агрегата тестоприготовительного прицепного ТМ-3М1, который предназначен для приготовления теста в полевых условиях. Также имеется машина просеивательная переносная ПМ-60, которая предназначена для просеивания муки, направляемой на приготовление теста и машина тестоделительная переносная ПТД, которая предназначена для деления теста на куски равной массы в полевых условиях [2, с. 106].

Таким образом, макаронные изделия – это один из главных продуктов питания в полевых условиях. С помощью макарон можно приготовить суп картофельный с макаронными изделиями и горячие блюда с добавлением мясных консервов. Они обладают высокой пищевой ценностью, которая так необходима военнослужащим.

### **Список использованных источников**

1. Кривчиков, В. М. Основы технологии и товароведения пищевых продуктов: учеб. пособие / В. М. Кривчиков [и др.]; под ред. В. М. Кривчикова. – Гродно: ГрГУ, 2020. – 270 с.
2. Технические средства продовольственной службы: учеб. пособие / С. Н. Романчук [и др.]; под ред. С. Н. Романчука. – Гродно: ГрГУ, 2018. – 271 с.



## КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ СОКОВ И СОКОСОДЕРЖАЩЕЙ ПРОДУКЦИИ

Герасимов Т.Н.

Научный руководитель – Тригуб В.В., к.б.н., доцент  
Тюменский индустриальный университет  
г. Тюмень, Россия

Данная исследовательская работа посвящена сравнительному анализу соков и сокосодержащих продуктов российских товаропроизводителей. В работе проведен анализ состава и количественных характеристик нутриентов в популярных яблочных соках и сокосодержащих продуктах, выявлены особенности состава.

Соки и сокосодержащие продукты являются популярным и важным источником витаминов для человека. Также они содержат минеральные вещества, антиоксиданты и другие биологически активные вещества, необходимые для поддержания здоровья организма. Однако, существует различие в количественном содержании, и в воздействии на организм, которое может влиять на полезность, а также на безопасное потребление соков и сокосодержащей продукции. Для проведения исследований были отобраны пробы соков и сокосодержащих продуктов десяти различных наименований и производителей. Отбор проб осуществлялся в соответствии ГОСТ 26313–2014. Продукты переработки фруктов и овощей. Правила приемки и методы отбора проб [1].

В ходе проведенных исследований была осуществлена сравнительная характеристика соков и сокосодержащих напитков с целью выявления их особенностей в составе и различий в питательной ценности. Результаты показали, что соки, обычно, содержат натуральные фрукты, не обогащенные дополнительными ингредиентами, в то время как сокосодержащие продукты обогащают витаминами, из-за чего такие образцы значительно отличаются от остальных по ряду показателей. Важно учитывать повышенное содержание сахарозы и дополнительных ингредиентов в сокосодержащих продуктах при употреблении [2].

Проведенный анализ по органолептическим и физико-химическим параметрам рассмотренных образцов показал их соответствие ГОСТ Р 53137-2008. Соки и соковая продукция. Идентификация. [2]

Исследование выявило важность информированного выбора продуктов для поддержания здорового образа жизни, правильного питания потребителей и доказало соответствие рассмотренных образцов соковой продукции нормативно-технической документации.

### Список использованных источников

1. **ГОСТ 26313–2014.** Продукты переработки фруктов и овощей. Правила приемки и методы отбора проб [Текст]. – Взамен ГОСТ 26313–84; введ. 2016–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 2019. – 9 с.
2. **ГОСТ Р 53137–2008.** Сок и соковая продукция. Идентификация. Общие положения [Текст]. – Введ. 2010–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 2009. – 28 с.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ ЧЕРЕЗ РУП ТПУ «ВОЕНСЕРВИС»**

**Гурновский А.А.**

**Научный руководитель – Кривчиков В.М., к.и.н., доцент  
Гродненский государственный университет им. Я. Купалы  
г. Гродно, Беларусь**

Организация питания военнослужащих является важным аспектом военной службы. Правильное и сбалансированное питание играет ключевую роль в поддержании физической и психологической готовности военнослужащих к выполнению боевых задач. Поэтому во все времена в приготовлении качественной пищи в армии относились очень серьезно и кропотливо. Обычно приготовлением пищи в воинской части занимались военнослужащие-повара, а помогали им солдаты, заступающие в наряд по столовой, но не так давно всё изменилось.

Аутсорсинг – это передача некоторых функций или процессов сторонним организациям, профессионально ориентированным на оказании такого вида услуг. Заключение договора между Вооруженными Силами Республики Беларусь и РУП «Торгово-производственное управление при Министерстве обороны» является примером аутсорсинга в Вооруженных Силах. На сегодняшний день питание в большинстве воинских частей организуется через РУП ТПУ «Военсервис». Лишь малая часть воинских столовых кормит военнослужащих своими силами.

Объект общепита практически ничем не отличается от обычной войсковой столовой, кроме того, что пищу готовят лица гражданского персонала. Повара работают в 3 смены. Повар первой смены приступает к работе в 20.00 и готовит завтрак, его работа заканчивается после выдачи завтрака. Повара второй смены в количестве трех человек начинают работу в 8.00 и готовят обед и ужин, их работа заканчивается после раздачи ужина. Третья смена поваров находится на занятиях, либо отдыхают [1, с. 39].

Питание стало более гибким, повара не зажаты в рамки установленных норм и могут готовить различные блюда. Использование норм замены стало частым явлением в объектах общепита. Соки меняются на фрукты, мясо меняется на мясные консервы и т. д. Однако энергетическая ценность приготовленных блюд с учетом замены одних продуктов другими в сутки не должна быть ниже, чем энергетическая ценность блюд, приготавливаемых по установленным нормам. При этом обязательно должны доводиться до военнослужащих основные пищевые продукты, такие как мясо, птица, рыба, масло коровье, яйцо куриное, сыр твердый сычужный, творог, сметана, чай, кофе, сок. Норма других продуктов в день может быть, как завышена, так и занижена, но должна быть в пределах установленной стоимости продовольственных пайков.

Таким образом, можно отметить, что организация питания через РУП ТПУ «Военсервис» заметно облегчило жизнь военнослужащих. Нагрузка на военнослужащих уменьшилась, а приготовленная пища стала в разы вкуснее.

### **Список использованных источников**

1. Приказ Министерства обороны Республики Беларусь 29 января 2020 г. № 130 «Об утверждении Инструкции о порядке организации питания в Вооруженных Силах (в ред. Приказ Министра обороны Республики Беларусь от 2 сентября 2021 г. № 1139).

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ МОЛОЧНЫМИ ПРОДУКТАМИ****Иванчик П.А.****Научный руководитель – Кривчиков В.М., к.и.н., доцент  
Гродненский государственный университет им. Я. Купалы  
г. Гродно, Беларусь**

Полноценное и правильное питание военнослужащих – один из важнейших факторов, который обеспечивает поддержание физической силы и здоровья в Вооружённых Силах Республики Беларусь.

Молоко – один из самых ценных продуктов питания человека. По пищевой ценности оно может заменить любой продукт, но ни один продукт не заменит молоко. Молочные продукты богаты витаминами А и D, кальцием и многими другими витаминами, но основу этих продуктов составляет белок, который является главным материалом для построения клеток и тканей в организме человека. Белок в суточном рационе питания военнослужащих нельзя заменить другими веществами (жирами, углеводами, минералами), поэтому блюда из молочных продуктов включены в меню военнослужащих [1, с. 36].

Масло коровье в рацион военнослужащих стали вводить с 1967 г. (10 г), с 1982 – 20 г, с 1990 г. – 30 г. С 1990 г. в продовольственный паек включили молоко коровье, кефир (100 мл).

Сейчас в Вооружённых Силах в сутки военнослужащему по норме № 1 «Общевойсковой паёк» положено порционное коровье масло – 30 г (утром – 15 и на ужин – 15), молоко коровье или кефир – 100 мл, творог – 20 г, сметану – 10 г, сыр сычужный твёрдый – 15 г. В лётном пайке (норма № 2) объём молока и кефира увеличен до 250 мл, сметаны до 30 г, творога до 30 г, а также включены молоко цельное сгущённое с сахаром (20 г) и сыр сычужный твёрдый (15 г) [2, с. 25].

Молочные супы приготавливаются на молоке цельном или на смеси молока и воды, а также на сгущённом (без сахара) или сухом молоке.

Творог используется для приготовления холодных и горячих блюд (сырники, запеканка, вареники, блинчики с творогом и т. д.). Он подразделяется на жирный (18 % жира), полужирный (9 % жира) и не жирный (содержание жира до 1 %). Жирный и полужирный творог используется для приготовления натуральных блюд и сырковой массы. Творог могут давать в чистом виде или со сметаной, посыпанный сверху сахарным песком.

Молоко и молочные продукты – это важная часть нашего питания. Они богаты кальцием, белком и витаминами, которые влияют на множество процессов в организме. Включение молока и молочных продуктов в наш ежедневный рацион поможет поддерживать здоровье костей, мышц и иммунной системы.

**Список использованных источников**

1. Кривчиков, В. М. Основы технологии и товароведения пищевых продуктов : учеб. пособие / В. М. Кривчиков [и др.] ; под ред. В. М. Кривчикова. – Гродно : ГрГУ, 2020. – 270 с.

2. Приказ Министерства обороны Республики Беларусь 29 января 2020 г. № 130 «Об утверждении Инструкции о порядке организации питания в Вооружённых Силах (в ред. Приказ Министра обороны Республики Беларусь от 2 сентября 2021 г. № 1139)

## МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПОТРЕБЛЕНИЯ ФРУКТОВ

Кошелева Е.С., Туркулец Е.А.

Научный руководитель - Молчанова Е.Н., к.б.н., доцент  
Российский биотехнологический университет  
г. Москва, Россия

Фрукты являются одним из основных продуктов, входящих в модели здорового питания, т.к. они являются источником клетчатки, витаминов (особенно витамина С) минеральных и биологически активных веществ. Недостаточное содержание их в рационе может привести к ослаблению иммунной системы и увеличению риска различных заболеваний.

Объектом исследования являлись статистические данные FAOSTAT о потреблении фруктов, в том числе в сравнении с нормативами FAO /ВОЗ. Анализ показал, что в разных макрорегионах мира существуют большие различия в уровнях и тенденциях потребления фруктов. В рационе населения практически всех стран Северной и Южной Америки, Европы, Австралии, Китая, ряда стран ближнего Востока и Северной Африки фрукты содержатся в достаточном количестве и удовлетворяют рекомендуемым нормам. В России, большинстве стран Африки, ряде стран Азиатского региона данный показатель, к сожалению, отрицательный.

Для изучения потребления фруктов в мире в расчете на душу населения учитывался период с 1980 по 2020 г. Рассматривая потребление фруктов в отдельных развитых странах, можно констатировать, что их потребление в России - достаточное невысокое – около 60 кг на человека в год, в Северной Америке и странах Евросоюза – в полтора раза выше - около 90 кг. Однако в Японии, известной высоким уровнем продолжительности жизни, потребление фруктов достаточно низкое.

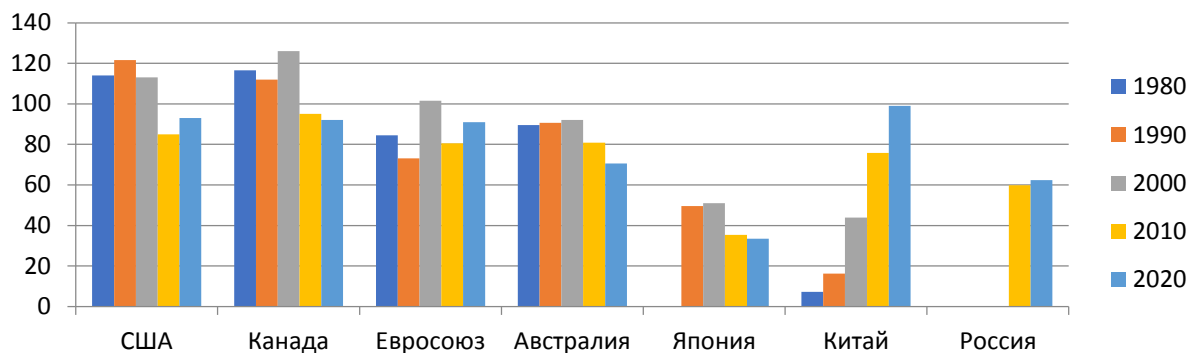


Рисунок 1 – Потребление фруктов в различных странах (кг/чел/год)

Примечательно, что рассматриваемый показатель за последние два десятилетия снижается практически для всех развитых стран, только для Китая наблюдается экспоненциальное увеличение. Так в США, Канаде потребление уменьшилось со 110 – до 90 кг, Австралии с 90 – до 70. Даже в Японии с ее невысоким показателем потребление снизилось с 50 до 35 кг /чел в год.

Возможно, это связано с изменившимися предпочтениями в пользу других продуктовых сегментов с новым ассортиментом традиционных продуктов питания и проявившимися инновационными новинками. Однако, учитывая полезность фруктов, тенденция к снижению должна заставить задуматься представителей различных структур, в том числе общественного здравоохранения.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭССЕНЦИАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ВЕЩЕСТВ В ЭКСТРАКТЕ МИКРОЗЕЛЕНИ ГОРОХА МАДРАС

**Марцинкевич П. П.**

**Научный руководитель – Белина С.А., к.т.н., доцент**

**Тюменский индустриальный университет**

**г. Тюмень, Россия**

Микрозелень, представляющая собой молодые побеги овощных, зерновых и злаковых культур, получила большое распространение в ресторанной индустрии при украшении реализуемых блюд. Богатый химический состав растительного сырья обуславливает его популярность в рамках развития рынка продуктов специализированного и функционального назначения как источника множества нутриентов [1–3].

В ходе исследования изучено содержание аскорбиновой кислоты в сублимированной микрозелени гороха Мадрас.

Изучение содержания витамина С проводили согласно ГОСТ 24556–89. Технологическая схема исследования представлена на рисунке 1.



**Рисунок –1 Технологическая схема исследования аскорбиновой кислоты**

При определении содержания витамина С в экстракте микрозелени гороха Мадрас (n=3) было выявлено, что в 100 г сырого продукта содержится  $42,8 \pm 2,0$  мг. Аналогичный показатель в схожем исследовании составил  $50,5 \pm 0,9$  мг [2]. Незначительное отклонение от теоретического показателя связано с использованием сублимированного растительного сырья, что могло негативно сказаться на количественном содержании витамина С в пищевом продукте.

Помимо аскорбиновой кислоты, микрозелень содержит большое количество β-каротина, витамина Е и витамина К [2], экспериментальные и теоретические данные свидетельствуют о том, что микрозелень является перспективным источником нутриентов, и может применяться в качестве функционального ингредиента при производстве продукции здорового назначения.

### Список использованных источников

1. Bhaswant M. A Comprehensive Review of Bioactive Molecules and Health Benefits / M. A. Bhaswant [et al] // *Molecules*. – 2023. – Vol. 28. – 867 p.
2. Xiao Z. Assessment of Vitamin and Carotenoid Concentrations of Emerging Food Products: Edible Microgreens / Z. Xiao [et al] // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 2012. – Vol. 60. – P. 7644–7651.
3. Белина С. А. Проектирование и оценка качества мясосодержащих продуктов из арктического сырья: дис. канд. техн. наук 05.18.15 / Белина Светлана Александровна; УрГЭУ ; науч. рук. В. Г. Попов. – Тюмень, 2022. – 154 с.

## **РАЗРАБОТКА БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО НАПИТКА НА ОСНОВЕ БЕРЕЗОВОГО СОКА**

**Ницкович И.Ю.**

**Научный руководитель – Зенькова М.Л., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный экономический университет  
г. Минск, Беларусь**

Широкий ассортимент безалкогольных напитков в розничной торговле показывает, что они пользуются спросом у потребителей и это направление пищевой промышленности динамично развивается. Поэтому актуальным является создание новых безалкогольных напитков на березовом соке. Содержание природных компонентов в соке определяет его полезность и возможность использовать такие напитки в качестве продуктов для здорового образа жизни.

С использованием QFD методологии [1] изучены пожелания потребителей относительно нового безалкогольного напитка на основе березового сока. Целевой аудиторией определены студенты факультета коммерции и туристической индустрии (БГЭУ). Наиболее популярными пожеланиями являлись высказывания по вкусу и запаху, цене, полезности, объему и практичности упаковки, внешнему виду, количеству сахара, сроку годности, цвету, отсутствию консервантов, степени газации безалкогольного напитка.

Методом парных сравнений были определены коэффициенты весомости для каждого пожелания. На основании полученных данных, с помощью бенчмаркинга, проведено сравнение планируемого безалкогольного напитка на основе березового сока с основными продуктами-конкурентами: Фанта со вкусом апельсина (Кока-кола Белвиджерс), Фан-Фан (ЗАО «Минский завод безалкогольных напитков») и Mirinda (ОАО «Лидское пиво»). Далее определены нормируемые показатели качества нового напитка: массовая доля двуокиси углерода; массовая доля растворимых сухих веществ; титруемая кислотность; рН; массовая доля этилового спирта, массовая доля осадка, вкус, запах, прозрачность и промышленная стерильность.

После построения области корреляции и ее анализа установлено, что наибольшее внимание при планировании нового безалкогольного напитка на основе березового сока следует уделить вкусу, содержанию сахара и органических кислот.

При построении матрицы проектирования нового безалкогольного напитка определены особенности состава: содержание сока березового, добавление сахара, лимонной кислоты, натуральных красителей и ароматизаторов.

Таким образом, можно сделать вывод, что потребителю интересен новый безалкогольный напиток на основе березового сока, газированный, со вкусом апельсина, с пониженным содержанием сахара, напоминающий популярные газированные безалкогольные напитки со вкусом апельсина.

### **Список использованных источников**

1. Зенькова М. Л. Технология консервированного продукта из пророщенного зерна: научные основы с применением QFD методологии: моногр. / М. Л. Зенькова, А. В. Акулич. – Могилев: БГУТ, 2022. – 147 с.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ В ИСПРАВИТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Романюк М.Н.**

**Научный руководитель – Цветков М.А., полковник  
Гродненский государственный университет им. Я. Купалы  
г. Гродно, Беларусь**

Организация питания в исправительных учреждениях Республики Беларусь определяется количеством приемов пищи, грамотным использованием продуктов и соблюдением временных промежутков. Правильное приготовление пищи является основополагающим, так как качественная пища – залог хорошего самочувствия заключенных.

Разработкой режима питания занимается начальник учреждения, заместитель начальника учреждения по материально-техническому обеспечению, начальник отдела материально-технического обеспечения (далее ОТО) и начальника медицинской части.

В исправительных учреждениях организуется трехразовое питание: завтрак, обед, ужин с промежутком не более 7 часов, за исключением времени, отведённого на сон. Время приема пищи определяет начальник учреждения в распорядке дня [1, с. 10].

Правильное питание предполагает приготовление разнообразных блюд, это достигается за счет грамотного подбора продуктов, по нормам питания.

Нормы питания предусмотрены для различных категорий осужденных: мужчин, женщин, беременные женщины и кормящие матери, так как для каждой нужен свой режим питания, учитывающий особенности каждой категории.

На завтрак и ужин готовят второе блюдо и чай, на обед готовят первое блюдо, второе блюдо, компот или кисель. В воспитательной колонии также разрешен полдник.

Режим питания реализован в виде раскладки продуктов, которая позволяет правильно и рационально использовать продукты в соответствии с нормами питания, готовить разнообразные блюда, знакомить осужденных и должностных лиц с ассортиментом предлагаемых блюд.

При создании раскладки продуктов должно учитываться следующее:

- наличие продуктов, имеющихся на продуктовом складе учреждения;
- нормы питания;
- квалификация и количество поваров;
- наличие и состояние технологического, холодильного и немеханического оборудования на объектах питания учреждения;
- планируемые поставки продуктов питания в ближайшее время.

В еженедельном меню одно и то же блюдо нельзя повторять более трех раз, а блюда из одних и тех же продуктов, такие как суп с макаронами и макароны в качестве гарнира ко второму блюду, не планируются к одному и тому же приему пищи.

Каждый, кем бы он ни был, достоин на качественное, своевременное и вкусное питание.

### **Список использованных источников**

1. Приказ Министра внутренних дел № 4 от 21.01.2019 «Инструкция об организации питания в учреждениях уголовно-исполнительной системы и лечебно-трудовых профилакториях МВД РБ».

## ОСОБЕННОСТИ ВОЙСКОВОГО ХЛЕБОПЕЧЕНИЯ

Свербеев Д.А.

Научный руководитель – Кривчикова В.М., к.и.н., доцент  
Гродненский государственный университет имени Янки Купалы  
г. Гродно, Беларусь

Хлеб – хлебобулочное изделие, получаемое путём выпекания теста разрыхлённого дрожжами или закваской. Мы все знаем, что хлеб является незаменимым продуктом человеческой пищи. Хлеб является основным источником клетчатки, углеводов, витаминов группы В, таких как В1, В2, В3, В6, В12, витамина Е, а так же химических элементов, таких как калий, магний, железо и медь. Хлеб не только вкусный, но и полезный продукт. Главное в хлебе – это медленные углеводы, которые не очищены от клетчатки. Для того чтобы их переварить нашему организму требуется больше времени, поэтому человек наедается на достаточно продолжительный промежуток времени.

В войсковых столовых тоже не обходятся без хлеба или мучных изделий. Хлеб и хлебобулочные изделия используются во многих нормах. В данное время в Вооруженных Силах есть нормы, в которых определено, сколько положено военнослужащему в сутки. По норме № 1 «Общевойсковой паек» положено хлеб из смеси муки ржаной и муки пшеничной 1-го сорта – 250 г., хлеб из муки пшеничной высшего сорта – 70 г. и булочка из муки пшеничной высшего сорта – 160 г. В рационе питания личного состава в полевых условиях (норме № 8) положен хлеб из смеси муки ржаной и пшеничной 1-го сорта – 250 г и хлеб из муки пшеничной высшего сорта – 150 г.

Хлеб готовится двумя способами: опарным способом и безопарным. Опарный способ предусматривает приготовление теста в две фазы: первая – приготовление опары и вторая – приготовление теста [1, с. 66]. Безопарный способ – однофазный, он предусматривает внесение при замесе теста всего количества муки, воды, соли и дрожжей, предназначенных для приготовления данной порции теста. Приготовление теста и опарным, и безопарным способом включает в себя следующие операции и процессы: дозирование подготовленного сырья, замес опары или теста, брожение опары и теста, обминка теста.....

Даже в полевых условиях личный состав не остается без хлеба. Приготовление хлеба в полевых условиях осуществляется на полевом механизированном хлебозаводе (ПМХ), автомобильных и прицепных хлебопекарных блоках АХБ-2,5, ПХБ-0,4, ПХБ-1,0, ХПК (50, 50М1, 50М2), либо осуществляется проведение государственной закупки из местной экономической базы [2, с. 103].

Хлебобулочные изделия являются одними из самых важных продуктов в рационе питания человека. В хлебобулочных изделиях находится множество полезных веществ и витаминов, способствующих здоровому развитию организма человека.

### Список использованных источников:

1. Войсковое хлебопечение: учеб. пособие / М. А. Авеков [и др.]. – Гродно: ГрГУ, 2022. – 159 с.
2. Технические средства продовольственной службы: учеб. пособие / Д. Ю. Богданов [и др.]. – Минск : ВАРБ, 2007. – 329 с.



## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ НАПИТОК ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ШАХТЕРОВ

Шаяхметова А.Р.

Научный руководитель - Леонова Е.Ю., к.с.н., доцент  
ФГБОУ ВО Тюменский индустриальный университет  
г. Тюмень, Россия

Сегодня профилактика болезней сердечно-сосудистой системы находятся на пике актуальности, прежде всего в связи тем, что почти 50% среди всех причин смертности населения составляет данная группа заболеваний. В 2022 году по данным Росстата в РФ умерло 800 тыс. человек от сердечно-сосудистых заболеваний, в гендерном соотношении мужчин в два раза больше, чем женщин [1].

Нерациональное пищевое поведение подземных рабочих и отсутствие знаний, позволяющих обеспечивать индивидуальную алиментарную профилактику, может ослаблять и дестабилизировать их здоровье. Роль пищевого фактора в формировании здоровья работающего человека и алиментарной защиты организма в неблагоприятных условиях шахтной среды определяют научно-практическое значение вопросам здорового питания. Для проектирования была выбрана сердечно-сосудистая направленность продукта для этого необходим перечень нутриентов, участвующих в работе сердца и благоприятно влияющих на него (витамины С, А, В9, Кремний, Калий). Основой продукта является премикс из активного растительного сырья, произрастающего в Сибири. Основные компоненты, подходящие для данной разработки, являются: черная смородина, шиповник, одуванчик, чабрец, мята.

В последующем премикс будет использован для мацерации. Перед данным процессом компоненты добавки необходимо подвергнуть сублимационной сушке. При сублимационной сушке влага перемещается в продукте в виде пара, не захватывая с собой частицы экстрактивных веществ. Благодаря этим особенностям создается возможность сохранения специфических свойств наиболее лабильных биологических препаратов.

В таблице 1 указывается итоговый состав премикса с учетом сублимационной сушки и потерь при данном процессе. Для премикса были взяты 5 грамм каждого функционального ингредиента.

Таблица 1 – Химический состав премикса

Продукт	Витамин С, мг	Si, мг	К, мг	Бетакаротин, мг	Витамин В9, мкг
Черная смородина	59,88	18,26	104,79	0,03	1,50
Одуванчик	12,15	0	145,83	2,03	9,37
Чабрец	14,45	0	235,26	0,66	79,19
Итого	86,48	18,26	485,88	2,73	90,06
С учетом потерь (10%)	77,84	16,44	437,29	2,45	81,06
Суточная норма	100,00	30,00	2500,00	5,00	400,00
% от суточной нормы	77,84	54,79	17,49	49,07	20,26

По указанным данным разработанный премикс имеет функциональную направленность по всем выбранным нутриентам, что удовлетворяет принцип создания функционального продукта (содержание составляет больше 15% от дневной нормы).

### Список использованных источников

1.Здравоохранение //Федеральная служба государственной статистики РФ. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/13721> (дата обращения: 13.03.2024). – Текст: электронный.

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВЫХ СУБСТАНЦИЙ ИЗ ВТОРИЧНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

**Шаяхметова А. Р., Таласпаева А.С., Крайсвитный И.А.**  
**Научный руководитель – Попов В. Г, д.т.н., профессор**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет»**  
**г. Тюмень, Российская Федерация**

В настоящее время в РФ наблюдается прогрессивное развитие производства пищевых субстанций, однако удовлетворить спрос не удастся. Ввоз импортных веществ значительно сократился вследствие экономических санкций, введенных странами Евросоюза. Производство такой продукции, как крахмал, глюкозно-фруктозный сироп и аминокислоты, резко возросло, однако удовлетворить спрос не удаётся. Доля импортных пищевых субстанций этой группы до санкций составляла до 80%.

Основными проблемами низкой производительности пищевых субстанций из вторичного растительного сырья в РФ являются:

- большие затраты на производство и хранения сырья;
- зависимость от импорта как готового продукта, так и сырья для его производства (ферментные препараты);
- сложность утилизации больших объемов побочных продуктов.

Традиционные технологии переработки вторичного сырья в пищевые субстанции экономические убыточны. Для решения проблем предлагается усовершенствование существующих технологий.

В технологии для расщепления исходного вторичного сырья использованы методы микробиологических технологий, а также ферментативный гидролиз. За основу для превращения вторичного сырья в субстанции были выбраны бактерии *Bacillus subtilis*, которые не только будут расщеплять исходное сырье, но и выделять ферменты пектиназы, используемые в дальнейших технологиях. Также предлагается использовать консорциум амилолитических и пектолитических ферментных препаратов, состоящий из изоамилазы, термостабильной амилазы, глюкоамилазы и пектиназы. Соотношение данных компонентов соответственно 0,4 : 1,1 : 0,3 : 0,7 грамм на 100 грамм сырья.

Предложенные методы усовершенствования технологии позволяют увеличить выход готовой продукции на 12-15%, сократить время технологических процессов на 6-12%. В современной действительности в период санкционного давления целесообразно развивать отечественные технологии глубокой переработки растительного сырья.

### **Список использованных источников**

1. BusinesStat: [сайт]. – 2024. – URL: [www.bisnesstat.ru](http://www.bisnesstat.ru) (дата обращения: 29.02.2024). – Текст: электронный.
2. Сарафанова, Л. А. Пищевые добавки: энциклопедия / Л. А. Сарафанова. – 2-е изд., исправ. и доп. – СПб: ГИОРД, 2004 – 808 с. – ISBN: 5-901065-79-4. – Текст: непосредственный.
3. Biopreparat: [сайт]. – 2024. – URL: <https://tdbiopreparat.ru> (дата обращения: 29.02.2024). – Текст: электронный.

## **О ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ, ПРИГОТОВЛЕННОЙ ПО ТЕХНОЛОГИИ SOUS-VIDE, В РИТЕЙЛЕ**

**Амеличкина В.А.**

**Научный руководитель – Крукевич О.В., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

В настоящее время в условиях динамичного образа жизни населения наблюдается тенденция организации предложения покупателям продуктов, не требующих длительного приготовления в домашних условиях, при этом сохраняющих высокие органолептические характеристики. В этой связи интерес представляет промышленное применение технологии sous-vide. Дословно sous-vide переводится как «под вакуумом» и является методом приготовления еды, суть которого заключается в погружении запечатанных в пакет продуктов в воду со сверх точным контролем температуры. Применение данной технологии позволяет обеспечить производство разнообразных готовых охлаждённых блюд с высокими органолептическими характеристиками, которые за 5–10 минут можно довести до состояния готовности, погрузив в ёмкость с горячей водой. Таким образом, наличие ассортимента такой продукции в объектах розничной торговли очень удобно для покупателей.

Поскольку объекты общественного питания и рестораны – это, в первую очередь, предприятия, нацеленные на получение прибыли, то интерес представляет организация операционных бизнес-процессов, связанных с производством кулинарной продукции по технологии sous-vide в ресторане с дальнейшей ее реализацией в объектах розничной торговли. Эффективность организации данных процессов будет заключаться в следующем:

- возможность одновременного приготовления рестораном большой партии продукта, создание условий для оптимального распределения нагрузки на персонал между периодами напряженной работы и спада активности;
- существенная экономия средств рестораном за счет снижения весовых потерь сырья на этапе тепловой обработки, а также отсутствия весовых потерь во время хранения;
- гарантированное сохранение качества продукта за счет применения плотной вакуумной упаковки, отсутствие риска загрязнения продукта;
- пролонгирование сроков годности кулинарной продукции, что актуально для реализации такой продукции в ритейле.

Таким образом, производство продукции по технологии sous-vide можно рассматривать как один из самых современных способов организации прибыльных бизнес-процессов предприятий торговли и общественного питания.

### **Список использованных источников**

1. Технология sous-vide – история, преимущества, современные тенденции / В.В. Насонова [и др.] // Все о мясе. – 2019. – № 6. – С. 36–40.
2. Фосфанова, Т. С. Технология су-вид – некоторые аспекты качества и микробиологической безопасности / Т.С. Фосфанова // Теория и практика переработки мяса. – 2018. – № 1. – С. 59–67.

## **СОЗДАНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ НАПИТКОВ ДЛЯ ЛИЦ, БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ**

**Гурская О.Ю.**

**Научный руководитель – Шелегова Н.А., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,  
г. Могилев, Беларусь**

Актуальность работы создание принципиально новых составов специализированных напитков для лиц, больных сахарным диабетом на основе растительного сырья. В настоящее время на рынке Республики Беларусь представлен ограниченный ассортимент специализированных продуктов питания для лиц, больных сахарным диабетом, напитки же вообще отсутствуют. В тоже время по данным Министерства здравоохранения, в нашей стране на начало 2023 года состояло под наблюдением около 500 тысяч пациентов с сахарным диабетом, в том числе более 3 тысяч детей. Ежегодный прирост числа пациентов с сахарным диабетом в стране составляет 5–8%.

Таким образом, исследования, направленные на разработку натуральных напитков без сахара на основе растительных экстрактов, содержащих компоненты, не вызывающие скачков уровня глюкозы или способствующие понижению уровня глюкозы в крови, несомненно является актуальным.

Необходимо отметить, что сахарный диабет сопровождается нарушением всех видов обмена, в том числе и витаминно-минерального. Уже имеющаяся недостаточность витаминов и микроэлементов, необходимость соблюдения диеты приводят к дальнейшему снижению их поступления с пищей, нарушению их усвоения и обмена, тогда как потребность в них при сахарном диабете напротив, возрастает. Витамины способствуют улучшению обмена, стимулируют иммунную резистентность к воздействию различных микробных агентов, усиливают устойчивость к негативным факторам окружающей среды. В свою очередь недостаток в пище минеральных веществ и витаминов может явиться одним из триггерных факторов развития тяжелых осложнений сахарного диабета. Больным, страдающим сахарным диабетом, необходимо регулярно употреблять витаминизированные добавки к пище, продукты питания и напитки, способные восполнять дефицит минералов и витаминов, основным выбором при этом являются витамины-антиоксиданты (А, Е, С) и витамины группы В в повышенных дозировках.

С научной точки зрения, идеальный напиток, который необходим больным сахарным диабетом, должен включать в научно обоснованных соотношениях медленно перевариваемые углеводы для коррекции гликемии, высокое содержание мононенасыщенных жирных кислот для оптимизации липидного профиля, нутриенты, способствующие снижению массы тела, микроэлементы и витамины.

Предполагаемые к разработке специализированные напитки будут содержать в научно обоснованном соотношении витаминно-минеральный комплекс фруктовых соков и лекарственных трав, инсулин, натуральные сахарозаменители, пищевые волокна и пектин, способствующие снижению содержания в организме холестерина. Кроме того, полученная линейка напитков будет характеризоваться низким значением гликемического индекса. Новые специализированные напитки будут рекомендованы не только людям, больным сахарным диабетом, но и потребителям с другими нарушениями углеводного обмена: ожирением и нарушенной толерантностью к глюкозе.

**ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭКСТРАКТОВ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОДЕРЖАНИЯ СУХИХ ВЕЩЕСТВ  
ПРИ УПАРИВАНИИ ПОЛИСОЛОДОВОГО СУСЛА**

**Довидович К.А., Черненко Д.А.**

**Научные руководители – Микулинич М.Л., к.т.н., доцент,**

**Азарёнок Н.Ю., ст. преподаватель**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Значимыми показателями экстрактов полисолодовых являются органолептические, в т.ч. характеризующие ингредиент в качестве вещества вкусоароматического натурального или сахарозаменителя (заменителя рафинированного сахара). При этом показатели существенно изменяются в зависимости от того до какого содержания сухих веществ упаривают экстракт. Ранее данных исследований не проводилось.

Научная задача – изучить органолептические показатели экстрактов полисолодовых в зависимости от содержания сухих веществ при упаривании сусла.

Объект экспериментальных исследований – экстракты полисолодовые, смесь ячмень-овес-пшеница. Сгущение экстракта полисолодового осуществляли при температуре 60°C до содержания сухих веществ от 69 до 77 %.

Органолептические показатели экстрактов определяли по ГОСТ 6687.5 и СТБ ИСО 6564, 11036 с использованием профильного метода. Коэффициент сладости определяли органолептическим методом как отношение интенсивности сладости экстракта по сравнению с интенсивностью сладости 75%-ного раствора сахарозы.

Результаты органолептических показателей представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели экстрактов полисолодовых

Наименование показателя	Наименование дескриптора	Содержание сухих веществ, %		
		69,4	73,4	76,8
Внешний вид	Коричневый оттенок	2,0	3,0	3,0
Консистенция	Тягучесть (вязкость)	1,0	1,0	2,0
Вкус	Сладость	4,0	3,0	2,0
	Кислотность	1,0	1,0	3,0
Запах	Хлебный	3,0	2,5	1,0
	Солодовый	1,5	2,0	2,5
Коэффициент сладости		0,40	0,30	0,20

Анализируя результаты, представленные в таблице 1, отмечено, что при увеличении содержания сухих веществ в экстракте увеличивается его цвет, кислотность, солодовый аромат, тягучесть (вязкость) и уменьшается сладость, хлебный аромат и коэффициент сладости. Уменьшение сладости и увеличение цвета объясняется процессами меланоидинообразования при упаривании.

Таким образом, экстракт полисолодовый, смесь ячмень-пшеница-овес голозерный, возможно применять не только в качестве натурального пищевого красителя, вкусоароматического вещества, но и натурального сахарозаменителя, позволяющего заменить рафинированный сахар на 22 %.

## ОЦЕНКА ЗНАЧЕНИЙ АКТИВНОСТИ ВОДЫ И РЕДОКС-ПОТЕНЦИАЛА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЛАЖНОСТИ ЭКСТРАКТОВ ПОЛИСОЛОДОВЫХ

Довидович К.А., Черненко Д.А.

Научные руководители – Микулинич М.Л., к.т.н., доцент;

Азарёнок Н.Ю., ст. преподаватель

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

Значимыми критериями экстрактов полисолодовых, определяющими их антиокислительную эффективность является значение редокс-потенциала, а мощным инструментом для прогнозирования технологических свойств и регулирования качества пищевого ингредиента, сроков его годности – показатель «активность воды».

Научная задача – изучить влияние влажности экстрактов полисолодовых на их значения активности воды и редокс-потенциала.

Объект экспериментальных исследований – экстракты полисолодовые, смесь ячмень-овес-пшеница и смесь ячмень-пшеница-рожь. Сгущение экстракта полисолодового осуществляли в вакуум-аппарате при температуре 60°C до содержания сухих веществ от 68 до 77 %.

Значение активности воды определяли с помощью лабораторного анализатора Rotronic Hygro Palm, редокс-потенциала – на иономере лабораторном рХ-150МП с использованием платинового электрода.

Отмечено, что при уменьшении влажности уменьшается значения активности воды и редокс-потенциала в экстрактах полисолодовых:

– значение активности воды варьирует от 0,729...0,743 до 0,783...0,789, что позволяет отнести экстракты к ингредиентам с промежуточной влажностью ( $a_w=0,9...0,6$ );

– значение редокс-потенциала варьирует от 18,0...35,1 мВ до от минус 11,8 до минус 0,3 мВ, что говорит об антиоксидантной эффективности экстрактов.

Обработка экспериментальных данных позволила установить зависимости (1-2) значений активности воды и редокс-потенциала ( $y$ ) от влажности ( $x$ , %) экстракта в виде:

$$y_1 = - 0,025 \cdot x + 0,81 \quad (1)$$

$$y_2 = - 13,3 \cdot x + 37,5 \quad (2)$$

$y_1$  – значение активности воды экстракта полисолодового;

$y_2$  – значение редокс-потенциала экстракта полисолодового, мВ.

Значение коэффициентов детерминации для уравнения находится в пределах 0,84...0,99, что свидетельствует о высокой степени согласия уравнения регрессии с фактическими величинами.

Таким образом, установленные зависимости и изменения свойств экстрактов от влажности, позволят регулировать функционально-технологические свойства и свидетельствуют о достаточно высокой их устойчивости при хранении, а также позволяют сделать предположения о функциональной направленности экстрактов полисолодовых.

## **ПРИМЕНЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ SUSTAINABLE ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНОГО ПИТАНИЯ**

**Ключникова Т.М., Рабенюк Е.В.**

**Научный руководитель – Рыбакова Т.М., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Деятельность общественного питания оказывает существенное влияние на выбросы парниковых газов в атмосферу, т.к. все продукты так или иначе негативно влияют на климат. Актуальность темы, определяется тем, что на сегодняшний день происходит изменение климата, истощение природных ресурсов, увеличение выбросов и другое негативное воздействие на окружающую среду. С преодолением глобальных проблем непосредственно связано изучение устойчивого развития и рациональных моделей производства продукции.

Устойчивые рационы питания являются ключевым элементом концепции устойчивого развития (sustainable), способствуя созданию будущего. Устойчивое развитие – это развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего, не ставя под угрозу способность будущих поколений, удовлетворять свои собственные потребности [1].

Применение концепции устойчивого развития (sustainable) при организации социального питания имеет ряд преимуществ и позитивных последствий. Устойчивое социальное питание способствует укреплению здоровья и благополучия людей, помогает в борьбе с голодом, повышает экономическую устойчивость и защищает окружающую среду.

Одна из целей устойчивого развития (ЦУР 12) заключается в обеспечении устойчивых моделей потребления и производства. Это означает переход от неэкологических методов, которые истощают ресурсы и загрязняют окружающую среду, к устойчивым подходам, минимизирующим негативное воздействие. Важной составляющей этой цели является учет углеродного следа. Углеродный след подразумевает под собой сумму всех выбросов парниковых газов, которые были осуществлены прямым или косвенным способом [2].

Использование местных и экологически чистых ингредиентов в социальном питании помогает снизить отрицательный экологический след и поддерживает местную экономику. Устойчивое социальное питание способствует сокращению отходов пищевой продукции благодаря программам переработки и использованию вторичных ресурсов, что уменьшает негативное воздействие на окружающую среду.

Таким образом, применение концепции устойчивого развития при организации социального питания имеет множество позитивных последствий, как для людей, так и для окружающей среды. Оно способствует укреплению здоровья, устойчивому использованию ресурсов и поддержке экономики.

### **Список использованных источников**

1. Устойчивое развитие [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.sd-commission.org.uk/> – Дата доступа: 04. 03. 2024.
2. Лукерьянова, А.В. Углеродный след: международный и российский опыт сокращения / А.В. Лукерьянова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук – 2023. – 5-4 (80). – С. 11-14.

## **АДМИНИСТРАТИВНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ НЕДОБРОСОВЕСТНОГО ПРОДАВЦА ЗА ПРАВОНАРУШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Костюкова А.В.<sup>1</sup>**

**Научный руководитель – Шелегова Н.А.<sup>2</sup>, к.т.н., доцент  
Могилевский институт Министерства внутренних дел Республики Беларусь<sup>1</sup>,  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий<sup>2</sup>  
г. Могилев, Беларусь**

Любой потребитель в Республике Беларусь обеспечен правом, реализуемым в защите его интересов со стороны государства и обеспечении товарами надлежащего качества и безопасности, сопровождаемыми исчерпывающей и достоверной информацией об этом товаре. Кроме того, потребитель вправе претендовать на возмещение в полном объеме ущерба, причиненного товаром ненадлежащего качества и обращение в суд за защитой нарушенных прав или охраняемых законом интересов. В соответствии с Кодексом Республики Беларусь об административных правонарушениях, выпуск на товарный рынок либо реализация потребителям недоброкачественной продукции, заведомо способной повлечь заболевания или отравления людей влекут за собой наложение соответствующего штрафа с конфискацией этой продукции [1].

Указанный законодательный акт регламентирует ответственность недобросовестного продавца. Обман покупателей, заказчиков или иных потребителей работником индивидуального предпринимателя или юридического лица, осуществляющих реализацию товаров, выполнение работ или оказание услуг, либо обман потребителей индивидуальным предпринимателем, осуществляющим такую же деятельность (обман потребителей) влекут наложение штрафа в размере от двух до пятидесяти базовых величин.

Кроме этого, нарушение правил торговли и оказания услуг населению влечет наложение штрафа в размере до ста базовых величин. Нарушение установленного законодательством порядка приобретения, хранения, использования в производстве, транспортировки и реализации товаров, то есть без наличия требуемых на законодательном уровне сопроводительной документации, влечет административную ответственность в виде наложения штрафа в размере до тридцати базовых величин. В случае, когда субъектом данного правонарушения является лицо юридическое, к нему применяется административная ответственность в виде штрафа, размер которого может составлять до пятидесяти процентов стоимости предмета правонарушения. Нарушение прав потребителей, наступающее при нарушении порядка производства и реализации алкогольной продукции, влечет наложение штрафов в соответствующих размерах, в некоторых случаях сопровождаемое конфискацией продукции. Такие же законодательные нормы применяются и к индивидуальному предпринимателю.

Рассмотренные положения предусмотрены целым рядом статей Кодекса об административных правонарушениях Республики Беларусь, обеспечивая не только восстановление нарушенных прав потребителей, но и соответствующую административную ответственность недобросовестного продавца.

### **Список использованных источников**

1. Кодекс Республики Беларусь об административных правонарушениях [Электронный ресурс] : 6 янв. 2021 г., №91-3: принят Палатой представителей 18 дек. 2020 г. : одобр. Советом Респ. 18 дек. 2020 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2024.



## **ЭВОЛЮЦИЯ СТАНДАРТОВ НА БЕЗАЛКОГОЛЬНЫЕ НАПИТКИ**

**Линкина Д.А., Зиневич А.В., Устинова А.С.**  
**Научный руководитель – Крукович О.В., старший преподаватель**  
**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий**  
**г. Могилев, Беларусь**

В начале 20-го века напитки считались одним из массово потребляемых продуктов. Основным видом технологической документации на них являлись рецептуры, не позволявшие осуществлять повсеместный контроль производства.

В 1935 году был организован сектор безалкогольной промышленности при центральной научно-исследовательской лаборатории бродильной промышленности Наркомпищепрома РСФСР. Основные требования к напиткам в тот период: безалкогольные напитки должны содержать сахар и натуральные компоненты в виде соков, настоев, а также эссенций; применение сахарозаменителей возможно только в составе специальных напитков для больных диабетом.

Парадоксально, но при наличии потребительского спроса на БН первые отраслевые стандарты, регламентирующие их качество, были приняты только в начале 80-х годов прошлого столетия (ОСТ 18-117-82, ОСТ 18-118-82, ОСТ 18-307-81, ОСТ 18-337-81). Согласно ОСТ напитки безалкогольные должны быть изготовлены по рецептурам и технологическим инструкциям с соблюдением санитарных норм и правил, утвержденных в установленном порядке. В 1991 году введен в действие первый государственный стандарт на напитки ГОСТ 28188-89 (взамен ОСТ), который содержал конкретные технические требования и характеристики БН (включая их терминологию и классификацию), правила приемки, методы анализа, гарантии изготовителя.

В 1995 году введен в действие первый национальный стандарт СТБ 539-94 «Напитки безалкогольные национальные. Общие технические условия», взамен которого в 2006 году введен в действие СТБ 539-2006. В структуре СТБ 539-2006 появился новый раздел «Термины и определения», на основании которого возможна идентификация БН и его типа. Стандарт содержал также новые требования к сырью и материалам, упаковке и маркировке, к стойкости БН. Дальнейшее развитие безалкогольной отрасли и стандартизации привело к разработке действующего в настоящее время стандарта на БН СТБ 539-2019 (взамен СТБ 539-2006), который включает новые требования к их классификации, маркировке, сырью, срокам годности (раздел «Рекомендуемые сроки годности»), номенклатуре показателей качества (нормируется давление двуокиси углерода).

Таким образом, эволюция стандартов на БН (как и на др. пищевые продукты) обусловлена развитием сырьевой базы, пищевых технологий, новыми научными достижениями в конкретной области, развитием международных отношений. В настоящее время четко идентифицирован тренд на развитие ассортимента продуктов функционального назначения, что будет являться важнейшим фактором эволюции стандартов на безалкогольные напитки функционального назначения. В то же время действующие в РБ ТНПА на БН не предусматривают терминологию в области напитков функционального назначения, их классификацию, критерии идентификации, особенности маркировки и упаковки, методы исследования. Все это определяет содержание стандарта будущего на безалкогольные напитки.

## **ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ РАЗРАБОТКИ РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МУССОВОГО ДЕСЕРТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЫКВЫ**

**Оганнисян С.А., Жилина Т.Р., Гриб Е.В.**

**Научный руководитель – Мацикова О.В, к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

При производстве муссовых десертов для изготовления конфи, кули и компоте в основном используются замороженные пюре из экзотических фруктов и ягод (манго, маракуя, папайя и другие), которые отличаются довольно высокой стоимостью, поэтому считали целесообразным изучить возможность использования плодоовощного сырья местного производства в рецептурах муссовых десертов.

Для определения целесообразности разработки рецептуры и технологии производства муссового десерта с использованием плодоовощного сырья местного производства был проведен социологический опрос. В качестве респондентом выступали гости нескольких объектов общественного питания г. Могилева различных возрастных категорий от 6 до 58 лет. Результаты анкетирования обобщались и анализировались. В итоге было установлено, что десерты являются блюдом регулярного потребления у 98 процентов гостей из числа опрашиваемых. В 4 случаях из 5 целью посещения объекта общественного питания для женщин всех возрастных категорий является употребление в пищу десерта в сопровождении горячего напитка, чаще кофе. Причем данная статистика не зависит от возраста респондентов. Таким образом, десерты употребляют в пищу потребители услуг общественного питания всех возрастных категорий.

Важным моментом при выборе десертов является его калорийность и соответствие принципам здорового питания для 92 процентов респондентов женского пола и 47 процентов мужчин. Также было выявлено, при выборе десерта, потребители прежде всего руководствуются вкусовыми качествами, далее респонденты отмечали стоимость десерта, его внешний вид и оригинальность подачи. 90 процентов опрошенных оценивают ассортимент десертов, представленный в меню объектов общественного питания города Могилева, как недостаточный. На вопрос о том, готовы ли они продегустировать новый десерт, отличающийся наличием в рецептуре плодоовощного сырья местного производства и более низкой стоимостью, утвердительно ответили 100 процентов респондентов. Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что оригинальные десерты с использованием плодоовощного сырья местного производства будут пользоваться популярностью среди гостей объектов общественного питания.

В качестве плодоовощного сырья местного производства была выбрана тыква, так как она является распространенной овощной культурой на территории Республики Беларусь, сравнительно недорогая по стоимости, длительный период времени доступна к использованию, но при изготовлении десертов практически не используется. Вместе с тем, тыква богата биологически активными веществами: витаминами, микро- и макроэлементами, пищевыми волокнами.

В ходе лабораторных исследований показана возможность использования тыквы при изготовлении муссового десерта с высокими потребительскими характеристиками.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАППА-КАРРАГИНАНА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ МУССОВОГО ДЕСЕРТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЫКВЫ**

**Оганнисян С.А., Жилина Т.Р., Полесова А.А.**

**Научный руководитель – Мацикова О.В, к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Муссовые десерты на сегодняшний день пользуются особой популярностью у населения благодаря их высоким вкусовым достоинствам, нежной консистенции и привлекательному внешнему виду, но вместе с тем отсутствуют научно обоснованные рекомендации по использованию каррагинанов в производстве десертов. Расширение ассортимента осуществляется длительно во времени методом проб и ошибок. Для того, чтобы управлять технологией производства муссовых десертов, прогнозировать их потребительские свойства, расширить ассортимент муссовых десертов целесообразно изучить их товароведно-технологические свойства.

В рецептурах муссовых десертов каррагинан используется в качестве структурообразователя для формирования требуемой консистенции, эластичности, сохранения потребительских свойств при замораживании и дефростации, так как технология приготовления муссовых десертов предполагает замораживание муссового полуфабриката перед покрытием желейной оболочки.

Изучение товароведно-технологических свойств каррагинанов  $\kappa$ -Carrageenan (Каппа-каррагинан),  $\iota$ -Carrageenan (Йотта-каррагинан),  $\lambda$ -Carrageenan позволило выбрать Каппа-каррагинан для использования при изготовлении муссовых десертов. Кроме того, определены оптимальные технологические параметры введения Каппа-каррагинана в рецептурную смесь: кислотность и температура рецептурной смеси, а также скорость перемешивания.

В ходе исследований определили оптимальное количество Каппа-каррагинана, позволяющее получать глянцевую поверхность изделий, равномерное покрытие и предотвращающее соскальзывание глазури с поверхности муссового полуфабриката. В ходе исследований установлено, что температура муссового полуфабриката также влияет на качество покрытия глазурью, определена оптимальная температура муссового полуфабриката перед покрытием.

Для органолептической оценки качества муссовых десертов разработали десятибалльную шкалу оценки качества по показателям: внешний вид, качество покрытия, консистенция.

В ходе лабораторных исследований разработали рецептуру и технологию производства муссового десерта с использованием плодоовощного сырья местного производства – тыквы, рассчитали пищевую и энергетическую ценность муссового десерта, опытно-экспериментальным путем выбрали способ оформления и подачи, определили сроки годности после размораживания и оптимальные условия хранения. Составили технологическую карту, позволяющую изготавливать муссовый десерт по разработанной рецептуре и технологии с использованием тыквы на объектах общественного питания, провели апробацию разработанной технологии на объекте общественного питания.

## **КОНЦЕПЦИЯ УСТОЙЧИВОГО ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ КАК ОСНОВА СОЗДАНИЯ ДЕСЕРТОВ ДЛЯ ШКОЛЬНОГО ПИТАНИЯ**

**Пусовская Н.О.**

**Научный руководитель – Масанский С.Л., профессор, к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

В настоящее время в мире большое внимание уделяется созданию низкокалорийных продуктов. Упор делается на рекомендации по потреблению цельных или минимально обработанных пищевых продуктов и растительных масел с ограниченным содержанием соли, трансжиров, насыщенных жиров, рафинированных углеводов и добавленных сахаров, обоснованным содержанием ненасыщенных жиров, клетчатки, антиоксидантов, минералов и других биологически активных веществ, что соответствует концепции устойчивого здорового питания [1].

Ассортимент продуктов для школьного питания характеризуется смешением свойств инвариантности и вариативности. Первое свойство обусловлено тем, что ассортимент должен выражать инварианты питания (нормы питания, устанавливаемые государством). Второе свойство обусловлено тем, что ассортимент должен выражать вариативность индивидуальных личностных особенностей пищевого поведения. Проблемой является взаимосогласованность инвариантного и вариативного свойств.

Для решения проблемы вариативности предлагается включать в рацион школьного обеда дополнительное сладкое блюдо, которое позволит повысить вкусовую и эстетическую привлекательность рационов питания.

Целью исследования является обоснование целесообразности и перспективности создания ассортиментной линейки новых низкокалорийных десертов для школьного питания на основе местного цельнозернового и плодово-ягодного, овощного продовольственного сырья, в котором Республика Беларусь полностью удовлетворяет свои потребности.

Зерновые продукты, составляющие основу здорового питания, являются актуальным сырьем для создания низкокалорийных сладких блюд (десертов). В Беларуси в настоящее время наиболее распространены представители семейства злаковых – пшеница, рожь, ячмень, овес. Особенно расширяется использование в пищевых целях ячменя и продуктов его переработки, которые являются источником растительных белков и пищевых волокон, в частности,  $\beta$ -глюкана. Фруктовое сырье, как источник природных сахаров, дефицитных биологически активных веществ, может быть подобрано с учетом сахарокислотного индекса и получения продуктов заданного вкусового качества.

Научное обоснование и разработка технологического обеспечения использования цельнозернового, плодово-ягодного и овощного сырья в рационах школьного питания в составе сладких блюд и напитков является актуальным и соответствует концепции устойчивого здорового питания.

### **Список использованных источников**

1 Устойчивое здоровое питание – Руководящие принципы / ФАО и ВОЗ. – Рим, 2020. – 44 с. – URL: <https://doi.org/10.4060/ca6640ru> (дата обращения: 26.02.2024).

## **ПРИМЕНЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРИ ПРЕДОСТАВЛЕНИИ УСЛУГ ПИТАНИЯ В САНАТОРНО-КУРОРТНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ**

**Рабенок Е.В., Ключникова Т.М.**

**Научный руководитель – Рыбакова Т.М., ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Санаторно-курортные учреждения играют ключевую роль в обеспечении здоровья и благополучия посетителей. Однако, в условиях растущего внимания к устойчивости, становится важным интегрировать принципы устойчивого производства в предоставление услуг питания. Современные тенденции в области устойчивости требуют от санаторно-курортных учреждений пересмотра своих подходов к производству и предоставлению услуг.

Внедрение концепции устойчивого производства в сферу услуг питания может привести к сбалансированному подходу, учитывающему потребности посетителей и воздействие на окружающую среду: уменьшение негативного воздействия на окружающую среду (организация переработки отходов, использование экологически чистых продуктов, снижение энергопотребления); экономия ресурсов и улучшение эффективности процессов.

Основные принципы устойчивого производства в санаторно-курортных учреждениях:

- выбор продуктов с учетом экологических аспектов: оптимизация поставок пищевых продуктов с учетом экологических факторов, таких как уменьшение углеродного следа и поддержание биоразнообразия;
- эффективное использование ресурсов: рациональное использование энергии и воды, а также минимизация отходов через переработку и повторное использование;
- сезонность и местное производство: предпочтение сезонным и местным продуктам для поддержания экономики региона и снижения транспортных затрат.
- социальная ответственность: вовлечение местных сообществ, поддержка трудовых стандартов и обеспечение честных условий труда.

Для реализации обозначенных принципов авторами осуществляется следующая работа на примере ДУП «Санаторий «Приднепровский»:

- модификация меню: введение устойчивых продуктов в меню, поддержка разнообразия и баланса пищевых веществ;
- разработка программы обучения персонала: обучающие программы для персонала по принципам устойчивого производства и их роли в этом процессе;
- сотрудничество с поставщиками: установление партнерских отношений с поставщиками, разделяющими ценности устойчивости.

Применение концепции устойчивого производства в санаторно-курортных учреждениях является важным шагом в направлении создания более ответственной и этичной среды предоставления услуг питания. Это не только соответствует требованиям современного общества, но также способствует укреплению позиций объекта питания на рынке и повышению удовлетворенности клиентов.

### **Список использованных источников**

1 Устойчивые практики в производстве продуктов питания [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.deskera.com/> – Дата доступа: 03.03.2024.

## **СОВРЕМЕННЫЙ АССОРТИМЕНТ ТВОРОГА С УЛУЧШЕННЫМИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИМИ СВОЙСТВАМИ**

**Титова Е.В.**

**Научный руководитель – Болотыко А.Ю., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Творог – один из первых кисломолочных продуктов. Ещё в Древнем Риме он был желанным блюдом на столах богачей и бедняков. Творог всегда был одним из самых почитаемых продуктов у славян – ели его каждый день. Делали творог из простокваши, горшок с которой ставили на несколько часов в не очень жаркую печь. Затем горшок вынимали и сливали содержимое в полотняный мешок. Сыворотку отцеживали, а мешок с творогом клали под пресс. Сейчас творог называют блюдом, не знающим запретов – употреблять его полезно и пожилым людям, и новорожденным малышам, так как и является не только вкусным, но и очень полезным продуктом.

Творог – это кисломолочный продукт, который получается из обезжиренного или цельного молока путем его сквашивания и отделения сыворотки. В состав творога входит молоко нормализованное, молокосвертывающий ферментный препарат, закваска молочнокислых микроорганизмов

Химический состав творога зависит от его жирности, способа приготовления и добавок. В среднем на 100г творога приходится 12,49г белков, 4,51г жиров, 2,68г углеводов и 0,8г клетчатки. Калорийность творога составляет 121 ккал на 100г. Творог содержит микро- и макроэлементы: фосфор – 159 мг (16% суточной нормы), кальций – 83 мг (8% суточной нормы), йод – 10 мкг (7% суточной нормы) и др. Также творог содержит следующие витамины: А, В1, В2, В3, В5, В6, В9, В12, С, D, Е и другие [1].

Творог изготавливают тремя способами: кислотный, сычужно-кислотный и раздельный. Также творог классифицируют по проценту жирности: обезжиренный до 2%, классический 3-8%, полужирный 9-10%, жирный 11-20%. В свою очередь от процента жирности творог подразделяется по внешнему виду. Бывает: диетический, столовый, мягкий и зернистый.

В настоящее время существует большое количество видов упаковок творога. Наибольшую популярность имеют такие упаковки как flow-pack, zip-lock. Также творог упаковывают в пластиковую тару в виде лодочек, шайб, ведерок, стаканчиков; в полиэтиленовые пакеты массой 500г. Для зерненого творога с добавками в виде фруктовых начинок используют пластиковые стаканчики с разделенными ячейками [2].

Таким образом, совершенствуя ряд показателей: химический состав, гранулометрический состав, пищевая ценность, технология производства, упаковка можно получить творог с улучшенными потребительскими свойствами. Предполагается на основе анализа современного ассортимента творога отечественных торговых марок предложить линейку продукции для торгового объекта заданного формата.

### **Список использованных источников**

1. Творог: история и производство, польза и вред, состав [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rlst.by/2023/10/20/tvorog-istoriya-i-proizvodstvo-polza/>
2. Виды упаковок творога [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sovpak.ru/vidy-upakovok-tvoroga/>

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ МУКИ РЖАНОЙ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ

**Черненко Д.А., Довидович К.А.**

**Научные руководители – Микулинич М.Л., к.т.н., доцент,  
Азарёнок Н.Ю., ст. преподаватель**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Целесообразность проверки соответствия и количественного определения потребительских свойств муки ржаной хлебопекарной белорусских производителей актуальна, т.к. уточнение и верификация показателей играют важную роль в организации технологического процесса и качества хлеба и хлебобулочных изделий из муки ржаной хлебопекарной. Технологическая надежность и выработка хлебобулочных изделий надлежащего качества зависит от исследуемых и контролируемых параметров оценки потребительских свойств, с помощью которых можно будет спрогнозировать процессы в дальнейших исследованиях с использованием нестандартного сырья и выработки нестандартной продукции.

Цель исследований – провести сравнительный анализ органолептических и физико-химических показателей муки ржаной хлебопекарной разных сортов. Объектами экспериментальных исследований явились следующие сорта образцов муки ржаной: сеяная, обойная, обдирная, ОАО «Минский комбинат хлебопродуктов», Республика Беларусь. Содержание влажности муки определяли методом высушивания на влагоанализаторе МАС 50, зольность – озолением с помощью муфельной электронной печи SNOL 8,2/1100 по ГОСТ 27494, кислотность – методом объемного титрования по болтушке в присутствии цветного индикатора по ГОСТ 27493, число падения – по ГОСТ 27676, углеводов – поляриметрическим методом. Органолептические показатели определяли в соответствии с ГОСТ 27668 (таблица 1).

Таблица 1 – Органолептические показатели муки ржаной хлебопекарной

Наименование показателей	Сорта муки ржаной хлебопекарной		
	Сеяная	Обдирная	Обойная
Цвет	Белый с кремовым оттенком	Серовато-кремовый с вкраплениями частиц оболочек зерна	Серый с частицами оболочек зерна
Запах	Слегка кисловато-горьковатый	Нейтральный	Нейтральный
Вкус	Сладковатый	Сладковатый	Нейтральный

Полученные данные сравнивали с нормами исследуемых показателей, предусмотренных ГОСТ 7045–2017. Влажность объектов исследования варьирует от 9,05 до 10,05 %, зольность – от 1,03 до 1,95%. Зольность двух проб выше нормы, т.е. при помоле и просеивании муки отрубей сохранилось больше. Кислотность варьирует от 4 до 6 град., число падения от 115 до 188 с. Массовая доля углеводов варьирует от 28,88 до 35,4 %.

Полученные данные свидетельствуют о необходимости корректировать технологический процесс при использовании различных партий муки, поскольку, потребительские свойства заметно влияют качество готовых изделий.

## **МАРКЕТИНГОВЫЕ КОММУНИКАЦИИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ В РИТЕЙЛЕ**

**Черненко Д.А.**

**Научный руководитель – Стасевич И.П., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

В настоящее время складывается жесткая конкуренция продовольственных ритейлов. Причины, которые влияют на ее усиление, различны: научно-технический и инновационно-маркетинговый прогресс; эффективное использование ноу-хау; использование маркетинговых инструментов и другие. Для выживания на рынке ритейлерам необходимо своевременно анализировать конкурентов и корректировать свою деятельность.

Объектом исследования являлся торговый объект «Green» ООО «Гринрозница» в г.Могилеве, который осуществляет реализацию широкого ассортимента продовольственных товаров и отдельных групп ассортимента непродовольственных товаров. При проведении исследования использованы такие методы, как: анализ, синтез, наблюдение.

Выявлено, что молочную группу товаров приобретают около 80% покупателей. При этом молочная продукция ОАО «Бабушкина крынка» реализуется не так интенсивно, как другие бренды.

Проанализировав цены на молочную продукцию ОАО «Бабушкина крынка» у ближайших конкурентов (торговые объекты «Квартал вкуса» и «Хит»), было сделано предположение, что реализация в торговом объекте «Green» может снижаться из-за высокой цены.

Для повышения конкурентоспособности торгового объекта «Green» решено использовать маркетинговые коммуникации.

Маркетинговые коммуникации – это процесс передачи информации о бренде, его товарах и услугах целевой аудитории через разные каналы взаимодействия. Они помогают сформировать положительный образ бренда в глазах потенциальных покупателей [1].

Для стимулирования продаж и повышения спроса на молочную продукцию предложено совместно с ОАО «Бабушкина крынка» провести в торговом объекте дегустацию. Дегустация означает опробование продукта и оценку его вкусовых качеств посетителями точек продаж. Конечной целью проведения дегустаций служит не просто знакомство с вкусовыми свойствами продукции, а подталкивание покупателей к совершению дальнейших покупок. Проводиться данная акция должна в субботу и воскресенье с 17:00 до 20:00, так как в данное время наибольший поток покупателей.

Проведение дегустации позволит привлечь новых покупателей и увеличить прибыль, что повысит конкурентоспособность торгового объекта «Green» ООО «Гринрозница» в г.Могилеве.

### **Список использованных источников**

1 Маркетинговые коммуникации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://sendpulse.com/ru/support/glossary/marketing-communications>. – Дата доступа: 12.02.2024.



## ОЦЕНКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКСТРАКТОВ ПОЛИСОЛОДОВЫХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЛАЖНОСТИ

**Черненко Д.А., Довидович К.А.**

**Научные руководители – Микулинич М.Л., к.т.н., доцент,**

**Азарёнок Н.Ю., ст. преподаватель**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Важными физико-химическими показателями экстрактов моно(поли)солодовых являются значение активной (рН) и общей кислотности, цветность, вязкость, содержание меланоидинов, которые характеризуют экстракт в качестве натурального красителя и влияющие на дальнейшие процессы приготовления и хранения при использовании их в технологиях пищевых продуктов. При этом показатели существенно изменяются в зависимости от влажности экстрактов. Ранее данных исследований не проводилось.

Научная задача – изучение физико-химических показателей экстрактов полисолодовых в зависимости от их влажности.

Объект экспериментальных исследований – экстракты полисолодовые, смесь ячмень-овес-пшеница (1) и смесь ячмень-пшеница-рожь (2). Сгущение экстрактов осуществляли при температуре 60°C до содержания сухих веществ от 68 до 77 %.

Значение активной кислотности экстрактов измеряли на иономере лабораторном рХ-150МП, вязкости – с помощью вискозиметра капиллярного стеклянного ВПЖ-1, цветность – фотоколориметрически, кислотность – титриметрическим методом, общее количество меланоидинов – с помощью фотоколориметра. Установлено, что уменьшение влажности экстрактов увеличивает значения всех показателей, кроме рН.

Обработка экспериментальных данных позволила получить уравнения, устанавливающие зависимости показателей качества (у) от влажности (w) экстракта при упаривании в виде уравнения:

$$y = k_0 \cdot x + b, \quad (R^2 = 0,82 \dots 0,99)$$

где  $y \in \{y_1; y_2; y_3; y_4; y_5\}$ ;  $y_1$  – активная кислотность (рН);  $y_2$  – вязкость, мПа·с;  $y_3$  – цветность, ЕВС;  $y_4$  – кислотность, к. ед.;  $y_5$  – содержание меланоидинов, мг/100 г;

$k_0$  – коэффициент уравнения (значения коэффициентов представлены в таблице 1);

$x$  – влажность экстракта, %;

$b$  – свободный член.

Таблица 1 – Значения коэффициентов уравнения

№ смеси	Значение коэффициентов уравнений									
	$k_0$	$b$	$k_0$	$b$	$k_0$	$b$	$k_0$	$b$	$k_0$	$b$
	рН		кислотность		цветность		вязкость		содержание меланоидинов	
1	-0,025	4,93	5	20,7	33,5	122	0,070	1,04	258	-38
2	-0,135	4,79	4	22,3	10,5	187	0,025	1,22	115	368

Таким образом, установленные зависимости и изменения свойств экстрактов от влажности, позволят регулировать функционально-технологические свойства, характеризующие пищевой ингредиент в качестве пищевого красителя и стабилизатора консистенции, а также проектировать пищевые продукты с их использованием.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА НА ОСМОЛЯЛЬНОСТЬ ИЗОТОНИЧЕСКИХ НАПИТКОВ**

**Шелегов Н.А.**

**Научный руководитель – Болотько А.Ю., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,  
г. Могилев, Беларусь**

Учеными кафедры товароведения и организации торговли Белорусского государственного университета пищевых и химических технологий осуществляется разработка технологии и рецептур напитков изотонического действия на основе научно обоснованных комбинаций экстрактов растительного сырья, соков и минеральных солей. Актуальность данного направления научно-исследовательской работы состоит в создании принципиально новых составов сокодержущих безалкогольных напитков, предназначенных для лиц с повышенными физическими нагрузками. При повышенном потоотделении, характерном во время занятий спортом, в организме спортсмена происходит потеря таких электролитов как натрий, калий, кальций, магний, хлорид-ионы и сульфатионы. Для их восполнения в композициях изотонических безалкогольных напитков используются натрия хлорид, калия хлорид, кальция хлорид и магния сульфат, при этом определенную долю минеральных солей предлагается заменить натуральными источниками.

Цель исследований на данном этапе работы – установление количеств и соотношений экстрактов лекарственных растений и искусственно синтезированных минеральных солей, необходимых для обеспечения напитку величины осмоляльности в требуемых пределах – от 270 до 300 мОсм/кг.

Для получения зависимостей, характеризующих влияние количества соли минерального вещества на показатель осмоляльности, были приготовлены модельные водные растворы хлоридов натрия, калия, магния и кальция. При этом учитывалось, что для оптимальной абсорбции и профилактики гипонатриемии, изотонический напиток должен содержать соли натрия из расчета  $1,75 - 2,93 \text{ г/дм}^3$ , рекомендуется использование напитков с добавлением калия из расчета  $0,45 - 0,75 \text{ г/дм}^3$ , расчет содержания кальция производится в количестве 11 %, а магния – 7 % от адекватного уровня потребления. Использование кальция хлорида и магния сульфата ограничивается сенсорными характеристиками данных солей, обладающих горьким вкусом.

Учитывая полученные значения осмоляльности минеральных веществ и экстрактов лекарственных растений (лофанта анисового и женьшеня), установлено, что в сумме минеральные вещества вносят вклад в общую осмоляльность проектируемого изотонического напитка – 184,7 мОсм/кг, а растительные экстракты – 112,5 мОсм/кг. Таким образом, на осмоляльность конечного продукта оказывают влияние показатели осмоляльности растительных экстрактов в большей степени, чем показатели осмоляльности искусственно синтезированных солей минеральных веществ, причем экстракт лопуха анисового – в большей степени, экстракт женьшеня – в меньшей. Полученные данные учитываются при расчете модельной композиции изотонических напитков, позволив составить композиции изотонических напитков с осмоляльностью близкой к 300 мОсм/кг.

### **Список использованных источников**

1 Рябова К.С. Технология производства изотонических безалкогольных напитков и оценка их потребительских свойств: дис.канд. техн. наук: 05.18.15 / К.С. Рябова. – Минск, 2017. – 211 с.

## **СЕКЦИЯ 10 «ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ АПК»**

УДК 330.34

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ**

**Абаканович В.Э.**

**Научный руководитель – Громыко О.П., ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Эффективность стратегического управления – понятие неоднозначное. Его толкование во многом зависит от целей производимой оценки и ее информационного потенциала. Из этого можно сделать вывод, что эффективность оценивается с разных позиций. Эффективность стратегического менеджмента может принимать как количественную, так и качественную оценку. В первом случае речь идет о степени достижения поставленных в рамках разработанных стратегий целей в процессе их реализации. Во втором случае имеется в виду непосредственно экономическая эффективность, определяемая превышением полученных в ходе воплощения стратегии результатов над затратами на ее практическую реализацию [1].

Зависимость эффективного стратегического управления от правильного выбора и успешной разработки реализации деятельности предприятия нельзя недооценивать. Ключевыми факторами, определяющими успешность стратегического управления и достижение поставленных целей, являются:

**1. Качественное целеполагание**

Стремление к созданию идеального состояния, а также разработка эффективных способов его достижения.

**2. Мотивации сотрудников**

Цели, заложенные в стратегическом плане, должны учитывать интересы и ожидания как владельца компании, так и руководителей и обычных работников.

**3. Предупреждающие действия**

Важно, чтобы система стратегического управления была гибкой и могла оперативно скорректировать планы, чтобы действовать на опережение.

**4. Система управленческого учета**

В случае отклонения от заранее спланированного пути, использование управленческого учета имеет решающее значение для своевременного обнаружения неблагоприятных изменений.

При поиске резервов повышения эффективности стратегического управления, необходимо отметить, что стратегическое управление предприятием невозможно свести до простых процедур и схематичных действий. Это сложный и комплексный процесс, требующий участия всех сотрудников организации в определенной мере.

Таким образом, ключевым показателем успеха стратегического управления всегда является его развитие и достижение поставленных целей, в то время как стратегия считается гарантией успешного бизнеса.

**Список использованных источников:**

1 Ананьева, Л.Ю. Эффективность стратегического менеджмента [Электронный ресурс] / Л.Ю. Ананьева // Образовательный портал «Справочник». – Режим доступа [https://spravochnick.ru/strategicheskiy\\_menedzhment/effektivnost\\_strategicheskogo\\_menedzhmenta/](https://spravochnick.ru/strategicheskiy_menedzhment/effektivnost_strategicheskogo_menedzhmenta/). – Дата доступа: 19.02.2024.

## **СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Азаревич А.Д.**

**Научный руководитель – Какора М.И., к.э.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Производство молочной продукции — одна из самых важных отраслей агропромышленного комплекса Республики Беларусь. Молоко и молочные продукты — важная часть рациона питания населения. В связи с этим в обеспечении продовольственной безопасности Республики Беларусь особое значение имеет рост их производства и потребления.

В общем объеме пищевой промышленности производство молочных продуктов составляет 29 % и превышает их потребление в 2,5 раза. Производство на душу населения в 2023 году составило 828 кг, а потребление только 244 кг, что способствует наращиванию экспорта молочной продукции. Занимая уверенную позицию на рынке молока, отрасль постоянно и успешно развивается [1].

По итогам 2021 года производство цельномолочной продукции (в пересчете на молоко) в Республике Беларусь составило 2052,3 тыс. тонн, сыров – 278,6 тыс. тонн, творога и творожных изделий – 157,3 тыс. тонн, сливочного масла и молочных паст – 119,7 тыс. тонн, молока и сливок сгущенных – 67,2 тыс. тонн. Наша страна заняла 10-е место в рейтинге мировых поставщиков сыров и творога и вошла в десятку глобальных экспортеров сливочного масла, расположившись на седьмой позиции.

В рамках реализуемой в настоящее время Государственной программы «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы предусмотрены следующие направления развития молочного скотоводства [2]:

– максимальная реализация потенциала продуктивности сельскохозяйственных животных за счет соблюдения технологических регламентов при производстве продукции животноводства;

– повышение уровня защиты страны в плане биологической безопасности сельскохозяйственных животных;

– повышение эффективности производства сельскохозяйственной продукции за счет внедрения ресурсосберегающих технологий, обеспечивающих сокращение материальных и трудовых затрат, снижение себестоимости, улучшение качества продукции для обеспечения ее конкурентоспособности на внутреннем и внешних рынках.

### **Список использованных источников**

1 Молочная промышленность Беларуси: оценка состояния и потенциал роста. — Минск, 2023. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://factories.by/news/>. — Дата доступа: 24.02.2024.

2 Об утверждении государственной программы «Аграрный бизнес» на 2021-2025 годы: постановление Совета Министров Республики Беларусь 01.02.2021 № 59: в ред. от 23.06.2022 № 407. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://etalonline.by/>. — Дата доступа: 24.02.2024.

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**Алешкевич Е.А.**

**Научный руководитель – Климова Ю.Е., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилёв, Беларусь**

Искусственный интеллект – это способность компьютера обучаться, принимать решения и выполнять действия, свойственные человеческому интеллекту. [1]

Искусственный интеллект имеет высокую эффективность и точность. Он способен обрабатывать огромные объемы данных. Благодаря этому можно находить угрозы в конкретный момент. В информационной безопасности искусственный интеллект позволяет значительно увеличить производительность и эффективность при решении различных проблем.

Но искусственный интеллект не является идеальным инструментом, так как требует обучения на большом объеме данных, и даже в этом случае успех не гарантирован.

Вот несколько способов, как искусственный интеллект применяется в информационной безопасности:

1. Искусственный интеллект может подвергать анализу огромные объемы данных, чтобы выявлять потенциальные угрозы. Искусственный интеллект обучается на основе предыдущих инцидентов и поведения злоумышленников для выявления новых угроз.

2. Использование искусственного интеллекта позволяет автоматизировать реакцию на киберугрозы, что ускоряет реагирование на инциденты и сокращает время отклика.

3. Благодаря искусственному интеллекту биометрические технологии могут быть улучшены.

4. Применение искусственного интеллекта позволяет прогнозировать потенциальные угрозы и разрабатывать стратегии защиты на основе этих прогнозов.

5. Системы искусственного интеллекта способны непрерывно мониторить сети и обнаруживать подозрительную активность в режиме реального времени.

6. Искусственный интеллект может помочь обучать пользователей правильной кибергигиене, выявляя уязвимые места в безопасности и предлагая советы по их устранению.

7. Применение искусственного интеллекта для анализа больших объемов данных позволяет выявлять уязвимости в системах безопасности.

В целом, использование искусственного интеллекта в сфере информационной безопасности позволит компаниям лучше защищать свои данные и сети и быстрее реагировать на киберугрозы.

### **Список использованных источников**

1 Искусственный интеллект, машинное обучение и глубокое обучение: в чём разница // [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://skillbox.ru/media/code/iskusstvennyu\\_intellekt\\_mashinnoe\\_obuchenie\\_i\\_glubokoe\\_obuchenie\\_v\\_chyem\\_raznitsa/](https://skillbox.ru/media/code/iskusstvennyu_intellekt_mashinnoe_obuchenie_i_glubokoe_obuchenie_v_chyem_raznitsa/) - Дата доступа: 27.02.2024

## **СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ОАО «ОРШАНСКИЙ МЯСОКОНСЕРВНЫЙ КОМБИНАТ»**

**Алиева А.Р.**

**Научный руководитель – Громыко О.П., ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Существует ряд подходов к содержанию стратегии, поэтому следует отметить, что разработка стратегии предприятия представляет собой совокупность принятия решений о целях и задачах компании на теоретической основе единства ресурсов и средств их реализации. Стратегия включает все сферы деятельности предприятия: персонал, социальную культуру и направлена на высокие результаты [1]. Менеджеры должны обращать внимание на то, что подходы к управлению предприятием должны быть лучше, чем у конкурентов, добиваться преимуществ в деятельности, создавать бизнес-идею, обеспечивать стратегию ресурсами с использованием новейших технологий и высококвалифицированных сотрудников, оценивать состояние компании и условия для реализации мероприятий. Только в этом случае стратегия будет реализована как внутри, так и за пределами предприятия.

Главной стратегической целью ОАО Оршанский мясоконсервный комбинат является устойчивое развитие, которое заключается в создании прибыльного производства и удержании своей позиции на внутреннем и внешнем рынках сбыта. По итогам работы за 2022 год предприятием получена прибыль от реализации продукции в размере 4,5 млн. рублей, рентабельность продаж составила 9,4 %. Предприятием получена чистая прибыль в сумме 2,6 млн. рублей. Объем промышленного производства в фактических ценах (с учетом давальческого сырья) составил 75,5 млн. рублей, темп роста объемов производства промышленной продукции составил 105,4 %. Загрузка производственных мощностей по переработке скота и производству мяса составляет 67%.

В рамках программы финансового оздоровления ОАО «Оршанский мясоконсервный комбинат» предусмотрены мероприятия: расширение производства и увеличение объемов продаж, увеличение экспорта продукции, сокращение непроизводственных расходов, предотвращение производства и реализации убыточной продукции, регулярное обновление ассортимента и увеличение производства продукции с высокой добавленной стоимостью, оптимизация логистики поставок готовой продукции, реализация программ по энергосбережению и техническому обновлению, внедрение мер по снижению затрат. Реализация этих стратегических целей позволит предприятию избежать негативных последствий, таких как массовые увольнения и продажа активов, а также обновить оборудование и приобрести качественное сырье, что позволит сосредоточиться на укреплении позиций на рынке и дальнейшем развитии.

### **Список использованных источников**

1. Ланин, А.С. Сущность и функции стратегии развития предприятия / А.С. Ланин // Вестник науки. - 2020. - Т.4. №12 (33). - С.75-78.

## **БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ ОПЕРАЦИЙ С КРИПТОВАЛЮТАМИ**

**Артюхова Е.А.**

**Научный руководитель – Банцевич Е.Е., к.э.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Декрет Президента Республики Беларусь № 8 от 21 декабря 2017 г. «О развитии цифровой экономики» легализовал операции с криптовалютой и создал условия для внедрения в экономику страны реестров блоков транзакций (блокчейн). Постановлением Министерства финансов Республики Беларусь № 18 от 6 марта 2018 г. утверждён Национальный стандарт бухгалтерского учёта и отчётности «Цифровые знаки (токены)», который определяет обязательства и порядок формирования в бухгалтерском учёте информации о цифровых знаках (токенах) при их размещении в организации. Юридическим лицам предоставляется право осуществлять ряд операций в криптовалюте: 1) владеть токенами и хранить их в электронных кошельках; 2) через резидентов ПВТ создавать и размещать собственные токены в Республике Беларусь и за рубежом; 3) приобретать, отчуждать, обменивать токены и совершать с ними иные операции. Национальный стандарт бухгалтерского учёта и отчётности Республики Беларусь «Цифровые знаки (токены)» разграничивает порядок принятия к учету и оценки криптовалюты по способам получения и предполагаемого назначения: в результате самостоятельного майнинга; покупки в криптообменнике или на бирже; перевода от лиц, уже владеющих криптовалютой; в качестве вознаграждения за поддержку, участие в создании проекта.

Криптовалюта может быть отражена в бухгалтерском учете как объект финансовых вложений на счетах 06 «Долгосрочные финансовые вложения» или 58 «Краткосрочные финансовые вложения» с оценкой по стоимости затрат на приобретение, увеличенной на сумму операционных затрат. Если целью приобретения цифрового актива является перепродажа, то такой актив признается товаром с отражением на счете 41 «Товары». Цифровые знаки, добытые в результате деятельности по майнингу или полученные в качестве вознаграждения за верификацию совершения операций в реестре блоков транзакций (блокчейне), отражаются в учете по фактической себестоимости на счете 43 «Готовая продукция». Национальным стандартом предусмотрено, что каждый участник хозяйственной операции, совершенной с использованием токенов, может оформить соответствующий первичный учетный документ единолично. Форму этого документа организация разрабатывает самостоятельно. К единолично составленному первичному учетному документу прилагаются подтверждающие документы, например, распечатка транзакций из блокчейна или иной распределенной информационной системы.

### **Список использованных источников**

1 О развитии цифровой экономики: Декрет Президента Республики Беларусь № 8 от 21 декабря 2017 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=pd1700008>. – Дата доступа: 19.02.2024.

2 Токены – новый объект бухгалтерского учета // Экономическая газета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://neg.by/novosti/otkrytj/tokeny---novyj-obekt-buhgalterskogo-ucheta>. – Дата доступа: 21.02.2024.

## НАЛОГОВЫЙ УЧЁТ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

**Артюхова Е.А.**

**Научный руководитель – Третьякова Е.А., старший преподаватель,  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Налоговый учет – это ведение регулярного и непрерывного учета всех налогооблагаемых объектов, а также вычисление налоговой базы посредством составления расчетных корректировок на основе данных бухгалтерского учета. Система – совокупность налогов, сборов и пошлин, взимаемых на территории государства с целью создания фонда финансовых ресурсов, систему принципов, способов, форм и методов их взимания. В эпоху цифровизации экономики, в частности, бухгалтерского учета, необходимой представляется и цифровизация всех смежных с ней сфер и направлений деятельности.

Согласно Декрету Президента Республики Беларусь № 8 от 21 декабря 2017 г. «О развитии цифровой экономики» большая часть межведомственного документооборота переведена в электронную форму, автоматизированы некоторые разновидности государственной отчетности, введены в оборот электронные счет-фактуры, а также созданы благоприятные условия для электронного взаимодействия государства и бизнеса.

Декрет №8 от 2017 года затронул и налоговую систему, к 2019 году завершилась работа по комплексной корректировке Налогового кодекса Республики Беларусь, главная цель которой было совершенствование администрирования налоговой системы, упрощение порядка исчисления и уплаты налогов, снижение налоговой нагрузки, в следствии были введены ряд новшеств, основными среди которых являются:

- 1 исключение из списка объектов обложения налогом на недвижимость объектов сверхнормативного незавершенного строительства;
- 2 введение электронного декларирования платежей;
- 3 сокращение времени расчёта налогов за счёт усовершенствования механизма взимания налога на прибыль и НДС.

Министерством по налогам и сборам Республики Беларусь, в целях упрощения способов уплаты платежей, внедряются электронные услуги, в частности создано приложение, позволяющее создать личный кабинет налогоплательщика, через который предоставляется возможность: уплатить налоги, сборы, пошлины; подать заявку на получение документов; проверить электронный документ, направленный в налоговый орган; подать заявление на осуществление административных процедур в электронном виде; возможность получить извещение на уплату транспортного налога, земельного налога и налога на недвижимость, если такое имеется и многое другое. В рамках Союзного государства в настоящее время ведется совместная работа с Российской Федерацией по разработке единого налогового кодекса. Такое сотрудничество позволит сократить издержки на ведение документации и осуществления процесса поставок.

Таким образом, можно сделать вывод, что в Республике Беларусь постепенно обеспечивается полная цифровизация налогового учета, тем самым облегчая работу национальной экономики.

### **Список использованных источников**

- 1 О развитии цифровой экономики. Декрет № 8 от 21 декабря 2017 г. [Электронный источник]. Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=pd1700008> . – Дата доступа: 10.02.2024 г.



## **ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Астровляничик Е.С.**

**Научный руководитель – Сымук Е.П., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Агропромышленный комплекс Республики Беларусь играет важную роль в экономике страны, обеспечивая продовольственную безопасность и занимая значительную долю в экспорте. Однако существуют проблемы, которые могут препятствовать устойчивому развитию данного сектора.

Одной из основных проблем является нехватка современных технологий в производстве. Агропромышленный комплекс Республики Беларусь все еще остается недостаточно оснащенным по сравнению с некоторыми другими странами, что сказывается на эффективности производства и конкурентоспособности продукции. Есть риск технологического отставания при новой волне инноваций в зарубежных странах. Необходимо установить партнерские отношения и сотрудничество с мировыми лидерами в области технологий, как можно чаще проводить обучающие программы и семинары по использованию современных технологий для персонала промышленных предприятий, поддерживать и привлекать частных инвесторов для разработки и внедрения современных технологий в производство [1].

Еще одна проблема – нехватка компетентных кадров. Перерабатывающая промышленность – недостаточно привлекательная отрасль для молодежи, что приводит к нехватке профессиональных и технических кадров. Для решения этой проблемы необходимо совершенствовать систему профессионального образования, подготовки и повышения квалификации работников.

Еще один важный аспект – неэффективные производственные структуры. Большинство агропромышленных предприятий – это крупные частные или государственные предприятия, которые не способствуют повышению производительности труда и снижению издержек. Для этого необходимы цифровая трансформация и автоматизация производства, партнерство с ведущими технологическими компаниями, обучение и переподготовка персонала, стимулирование инноваций [1].

Для обеспечения устойчивого развития агропромышленного комплекса Республики Беларусь необходимо модернизировать производство, принимать комплексные меры по повышению эффективности управления предприятиями, инвестировать в разработку человеческих ресурсов, обучение персонала, чтобы повысить профессиональный уровень и адаптировать персонал к новым технологиям. Только при соблюдении всех этих условий можно добиться высоких результатов и обеспечить устойчивое развитие отрасли.

### **Список использованных источников**

1 Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Natsionalnaja-strategija-ustojchivogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitija-Respubliki-Belarus-na-period-do-2030-goda.pdf](https://economy.gov.by/natsionalnaja-strategija-ustojchivogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitija-Respubliki-Belarus-na-period-do-2030-goda.pdf) (economy.gov.by). – Дата доступа: 20.02.2024

## СОСТОЯНИЕ И ПУТИ РАЗВИТИЯ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Бадеева В.В.**

**Научный руководитель – Сымук Е.П., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Хлебопекарная промышленность является одной из ведущих и ключевых отраслей пищевой промышленности в Республики Беларусь. В Республике Беларусь в хлебопекарной промышленности 65% занимают предприятия системы Минсельхозпрода, около 20% – «Минскхлебпрома», около 15% – «Белкоопсоюза». В отрасли занято около 1 тысячи человек [1]. На хлебопекарных предприятиях осуществляются инвестиционные проекты по строительству и модернизации производств, замене оборудования, установке новых линий. Также сейчас активно развивается экструзионное производство, в частности производство сухих завтраков, а также технологии заморозки и увеличения сроков годности без применения добавок и улучшителей.

В Могилевской области крупнейшим производителем хлебобулочных и кондитерских изделий является ОАО «Булочно-кондитерская компания «Домочай». Анализируя данные о поступлении денежных средств от покупателей продукции, товаров, заказчиков работ, услуг, необходимо отметить, что данный показатель в 2022 г. составил 51125 тыс. руб., что на 1714 тыс. руб. меньше предыдущего 2021 года [2]. Выявленная отрицательная динамика свидетельствует о снижении спроса на продукцию. Сокращение объема продаж может зависеть от личных предпочтений покупателей, стоимости товара, недостаточной рекламы, так и от многих других факторов. С целью обеспечения роста покупателей необходима разработка новой продукции, красочной упаковки, активное ведение социальных сетей, печатная реклама, интернет-маркетинг, проведение мастер классов по выпечке, дегустация продукции компании, разработка брендированных товаров, бонусная программа в магазинах «Домочай», а также открытие интернет-магазина. Все это может способствовать увеличению узнаваемости бренда и обеспечить постоянный приток клиентов.

Таким образом, в Республике Беларусь широко представлена хлебопекарная промышленность, население страны ежедневно потребляет хлеб, хлебобулочные и кондитерские изделия, что обеспечивает постоянный спрос на продукцию отрасли. Однако, в условиях широкой конкурентной борьбы предприятиям следует постоянно обновлять ассортимент, модернизировать производство и активизировать рекламу своей продукции.

### **Список использованных источников**

- 1 Внутренний рынок обеспечен отечественной хлебобулочной продукцией [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zviazda.by/ru/news/20230721/1689929674-vnutrenniy-rynok-obespechen-otechestvennoy-hlebobulochnoy-produkciey>. – Дата доступа: 20.02.2024
- 2 Сайт ОАО «Булочно-кондитерской компании «Домочай». – Режим доступа: [domochay.by](http://domochay.by). – Дата доступа: 20.02.2024

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ АПК В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

**Баранов Е.Д.**

**Научный руководитель –Беззубенко М.А., к.э.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

В современных условиях хозяйствования особенно важно оценить эффективность государственной поддержки перерабатывающих отраслей агропромышленного комплекса (АПК). Государственная поддержка включает в себя широкий спектр мер, направленных на стимулирование развития и содействие устойчивости отрасли.

Одним из важных аспектов эффективности государственной поддержки является обеспечение доступа к финансовым ресурсам. Эффективное использование субсидий, льготных кредитов и других финансовых механизмов способствует стабилизации деятельности предприятий перерабатывающих отраслей АПК.

Важным фактором является также наличие эффективных мер поддержки рынка и продвижения продукции. Государственные программы по стимулированию спроса на сельскохозяйственную продукцию и продукцию переработки играют ключевую роль в поддержании спроса и стабильности цен. Кроме того, решающее значение имеет поддержка инноваций и технологического развития в перерабатывающих отраслях АПК. Инвестиции в научно-исследовательскую деятельность, внедрение современных технологий и оборудования способствуют повышению эффективности производства и конкурентоспособности на мировом рынке.

Анализ результатов государственной поддержки позволяет выявить ее влияние на финансовые показатели предприятий, уровень занятости и объем производства. Также важно учитывать эффекты в долгосрочной перспективе, такие как инновационное развитие и конкурентоспособность на мировом рынке.

По итогам работы за 2022 год перерабатывающими организациями Республики Беларусь обеспечен темп роста объемов производства продуктов питания 102,7% к 2021 году, в том числе по производству мяса и мясопродуктов - 103,4%, молокопродуктов - 100,2%, хлебобулочных, макаронных и мучных кондитерских изделий - 103,4%. Осуществлялось строительство, реконструкция, модернизация, техническое переоснащение 225 животноводческих объектов. На эти цели направлено 1046,7 млн. рублей.

Исходя из вышеизложенного, необходимо увеличить доступ к финансовым ресурсам и инвестировать в научно-техническое развитие для повышения конкурентоспособности предприятий АПК.

### **Список использованных источников**

1. Министерство сельского хозяйства Беларуси. «Отчет о выполнении Государственной программы «Аграрный бизнес» за 2022 год» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://mshp.gov.by/uploads/Files/prog/progotchet2022.pdf>

## **ВКЛАД СФЕРЫ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ В РАЗВИТИЕ ТУРИЗМА И ГОСТЕПРИИМСТВА В БЕЛАРУСИ**

**Баранов Е.Д.**

**Научный руководитель – Лабков С.С., ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Сфера общественного питания играет важную роль в развитии туризма и гостеприимства в различных странах мира. В Беларуси это также актуальное направление, требующее внимания и исследования. Белорусская кухня привлекает множество иностранных посетителей, способствуя развитию туристической индустрии. Исследование влияния общественного питания на туризм в Беларуси представляет актуальную задачу, требующую разработки стратегий развития этой отрасли.

Одним из ключевых аспектов взаимосвязи между сферой общественного питания и туризмом является предоставление услуг питания для туристов. Уникальные кулинарные традиции и многообразие рецептов в белорусской кухне привлекают значительное число иностранных гостей, способствуя росту туристической сферы. Также следует отметить, что развитие сферы общественного питания способствует улучшению инфраструктуры и сервиса в туристических регионах. Рестораны, кафе, гостиницы и другие объекты гостеприимства создают комфортные условия для пребывания туристов, что в свою очередь привлекает больше посетителей и способствует развитию сферы туризма.

На 1 июля 2022 года в Беларуси зарегистрировано 15 тысяч объектов общественного питания, включая 446 объектов гастротуризма, из которых 183 специализируются на блюдах национальной кухни. Кроме того, в том же году в стране было проведено 177 событий, направленных на продвижение гастрономического потенциала республики. Среди них: "Мотальские вкусы" в Ивановском районе, "Браславские зарницы", "Бульба Фэст" в Витебске, и обряд "Юровский карагод". Участие в гастрономических фестивалях и мероприятиях способствует популяризации местных блюд и созданию имиджа страны как кулинарного места. Однако, несмотря на достигнутые успехи, сфера общественного питания и туризм сталкиваются с рядом вызовов, включая необходимость совершенствования сервиса, повышения качества продуктов и улучшения инфраструктуры. Для эффективного развития туризма и гостеприимства в Беларуси важно обеспечить сотрудничество между предприятиями общественного питания, туристическими агентствами и государственными органами для создания благоприятной среды и условий для туристов.

С учетом активного развития туризма в Беларуси, сфера общественного питания имеет значительный потенциал для роста. Однако, для полноценного использования этого потенциала необходимо сосредоточить внимание на улучшении качества услуг, развитии кулинарных традиций и продвижении местной кухни на мировом уровне.

### **Список использованных источников**

1 Pro Belarus. «В Беларуси подвели итоги развития гастрономического туризма в 2022 году» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://probeltarus.by/blog/v-belarusi-podveli-itogi-razvitiya-gastronomicheskogo-turizma-v-2022-godu.html>

## **ИННОВАЦИИ В АГРАРНО-ПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Бокач А.Д.**

**Научный руководитель – Нескоромная А.Б., ассистент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилёв, Беларусь**

Инновации приобретают актуальность и востребованность в современном сельском хозяйстве. Нововведения и научные открытия делают работу аграриев более рентабельной и быстрой. В распоряжении современных производителей сельхозпродукции – интеллектуальная техника и инновационные технологии, устойчивые посадочные материалы и высокопродуктивные породы животных. В аграрно-промышленном комплексе Беларуси наблюдаются инновации, направленные на увеличение производительности, улучшение качества продукции и снижение затрат. Некоторые из них включают в себя:

1. Внедрение современных технологий и их модернизирование: использование дронов для мониторинга посевов, автоматизация процессов уборки урожая и обработки почвы.

2. Создание новых сортов сельскохозяйственных культур с повышенной устойчивостью к болезням и вредителям, а также с улучшенными показателями качества продукции.

3. Развитие сети аграрных технопарков и инновационных аграрно-технологических центров для поддержки предпринимателей в сельском хозяйстве и стимулирования инноваций в отрасли.

4. Внедрение систем умного земледелия, использующие данные с датчиков, искусственный интеллект и аналитику для оптимизации процессов посева, ухода за растениями и уборки урожая.

5. Развитие цифровых рынков и платформ для продажи сельскохозяйственной продукции напрямую потребителям, что способствует увеличению доходов фермеров и повышению доступности свежей и качественной продукции для потребителей.

По словам заместителя председателя Президиума НАН Беларуси Петра Казакевича, время показало, что в сельском хозяйстве существенно выросла производительность труда, увеличились объемы производства валовой продукции. В Беларуси обеспечена продовольственная безопасность: 78% внутреннего продовольственного рынка - отечественная продукция. Наше продовольствие поставляется на экспорт, например, в 2023 году продано продукции свыше 8 млрд. долл. Все это стало возможным благодаря государственным мерам и новшествам от белорусских ученых.

Инновационные нововведения коснулись всех отраслей сельского хозяйства Республики Беларусь. Постоянное совершенствование технологий с опорой на науку дает результаты и в растениеводстве, и в животноводстве, и в производстве продуктов питания, улучшая экономику страны.

### **Список использованных источников**

1 Новые технологии в современном сельском хозяйстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agrotimes.by/novye-tehnologii-v-sovremennom-selskom-hozyajstve/>. Дата доступа: 21.02. 2024.

## **ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ РЕМЕСЛЕННЫХ КЛАСТЕРОВ**

**Болтаева М.**

**Научный руководитель - Рузиева Г.Ф.**

**Бухарский инженерно-технологический институт**

**г. Бухара, Узбекистан**

Сфера ремесел многоуровневая и включает разных участников, содержательные направления, уровни подготовки и ответственности. На основе анализа исторического опыта, преимуществ и проблем развития сферы ремесел группа проекта предлагает создать объединяющее пространство, которое усилит развитие ремесленной сферы – ремесленный кластер.

Кластер - это цепочка которая начинается с изготовления сырья и, в первую очередь, связана с природными факторами: глиняную посуду делают там, где есть глина, вино – там, где растет виноград). Природные предпосылки влияют на тип специализации, который потом закрепляется через систему непосредственного простого воспроизводства – от отца к сыну. Ремесло – это капитал, и инструменты, которые дед и отец копили в течение жизни, передаются по наследству. Это становится центром компетенции.

Концентрация однотипных производств в одном месте дает экономический эффект, поскольку есть возможность разделения труда. Например, в рамках однотипных производств есть определенный технологический цикл, который состоит из последовательных операций. После возникает предприниматель, который фактически выстраивает специализацию, технологическое разделение труда. Предприниматель-интегратор объединяет все технологические переделы (от сырья до готовой продукции), продает конечный качественный продукт.

Мы разработали новый термин «Народные ремесло - индустриализированный вид услуг, основанный на индивидуальном мелкосерийном производстве мелких товаров, воплощающих национальные традиции, ценности и культуру, с помощью орудий ручного труда.» Предлагаем создавать ремесленные кластеры в Бухарском регионе, например, в области Гиждуван, где развито гончарное искусство.

Гиждуванский ремесленный кластер многие десятилетия производивший посуду и игрушки, как образец традиционного уклада, который обеспечивает передачу умений и технологий. Здесь воспроизводилась кластерная модель: заготовка глины, гончарный промысел, передача навыков – и игрушки как «смежное» побочное производство. Важными продолжали оставаться уникальный мастер и его подмастерья, получающие знания из первых рук.

Также можно создавать творческие кластера, которые обозначают следующие: Творческий кластер (creative cluster) — понятие, сформированное Саймоном Эвансом, куратором программы ЮНЕСКО Creative Cities. Это сообщество творчески ориентированных предпринимателей, которые взаимодействуют на замкнутой территории (идеальное место обитания дизайнеров, художников, модельеров) для которых высокие потолки и возможность работать круглые сутки подчас важнее бытового комфорта. Такие места — не только для работы, но и для жизни, для общения и для генерирования общих идей. Предлагаю концепцию в создания «творческих кластеров» — объединений независимых творческих предприятий и мастерских, которые возникают на месте бывших промышленных зон.

## УПРАВЛЕНИЕ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ КОНДИТЕРСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ СЫРЬЕВОЙ ДИВЕРСИФИКАЦИИ

**Бородкина А.С.**

**Научные руководители – Лобосова Л.А. к.т.н., доцент, Богомолова И.П. д.э.н.  
Воронежский государственный университет инженерных технологий  
г. Воронеж, Россия**

В условиях секторальных санкций возможны различные сценарии при ввозе импортных продуктов: ограничения на импорт, введение пошлин и тарифов для защиты национальной промышленности, заключение международных торговых договоров и др. Однако, наиболее эффективным является развитие отечественного производства в рамках политики импортозамещения [1]. Управление сырьевой диверсификацией в кондитерской отрасли в условиях импортозамещения имеет свои особенности, которые следует учитывать при разработке альтернативной технологии производства кондитерских изделий. Определение целесообразности выбора сырьевого компонента должно базироваться на результатах SWOT-анализа замены импортного сырья на отечественный продукт, который помогает выявить сильные и слабые стороны отечественного производства, а также возможности и угрозы, связанные с заменой импортного сырья (таблица 1).

Таблица 1. - SWOT-анализа замены импортного сырья на отечественный продукт

<p>1. Strengths (сильные стороны):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Наличие отечественных производителей, способных заменить импортное сырье, что позволит сократить зависимость от зарубежных поставщиков.</li> <li>- Поддержка государством отечественного производства для стимулирования развития национальной экономики.</li> <li>- Увеличение конкурентоспособности отечественных производителей на внутреннем и внешнем рынках.</li> </ul>	<p>2. Weaknesses (слабые стороны):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ограниченная доступность и разнообразие отечественного сырья, которое может не соответствовать требованиям производителей.</li> <li>- Низкая производительность и эффективность некоторых отечественных предприятий, что может привести к ухудшению качества продукции.</li> <li>- Необходимость инвестиций в современные технологии и оборудование для повышения эффективности производства.</li> </ul>
<p>3. Opportunities (возможности):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развития новых отраслей и создания новых рабочих мест при замене импортного сырья отечественным.</li> <li>- укрепления национальной экономики и снижения зависимости от импорта.</li> <li>- улучшения качества и стандартов отечественной продукции.</li> <li>- повышения конкурентоспособности отечественного производства на мировом рынке.</li> </ul>	<p>4. Threats (угрозы):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Возможное ухудшение качества отечественного продукта по сравнению с импортом.</li> <li>- Возможность снижения конкурентоспособности отечественного производства из-за технологической отсталости или недостатка квалифицированных кадров.</li> <li>- Угроза потери импортных рынков из-за повышения цены отечественного продукта или неконкурентоспособности его качества.</li> <li>- Риск возникновения протекционистских мер со стороны зарубежных государств в отношении отечественной продукции.</li> </ul>

В результате исследования доказано, что замена позволит снизить зависимость от импорта, сэкономить валютные средства сократить транспортные расходы, и при этом повысить качество и конкурентоспособность продукции.

### Список использованных источников

1. Волкодавова Е.В. Теоретические и методические основы эффективного импортозамещения на Российских промышленных предприятия: Монография / Волкодавова Е.В., Назарчук Е.Н. – Самара: Самарский государственный экономический университет, 2018. - 148 с.

## **ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ ПРОДУКЦИЕЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**Бусов И.С.**

**Научный руководитель – Волкова Е.В., к.э.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилёв, Беларусь**

В настоящее время во всём мире остро ставится вопрос продовольственной безопасности стран. Пищевая промышленность, охватывающая отрасли, производящие товары для конечного потребления населением является центральным звеном в обеспечении продовольственной безопасности.

Республика Беларусь является одним из ведущих мировых экспортеров продовольствия. Страна занимает лидирующие позиции по поставкам отдельных его видов: в частности, в 2022 году седьмое место – по экспорту масла сливочного, десятое место в мире – по экспорту сухого обезжиренного молока, восьмое место – по экспорту сыров и творога, двенадцатое место – по экспорту сухого цельного молока. За 2021 год экспорт сельскохозяйственной продукции и продуктов питания составил 6,7 млрд долларов, а в общем объёме доля экспорта продукции Республики Беларусь составила 16,7%.

Безусловно, не остаются без внимания и потребности внутреннего рынка. Наиболее широко представлена продукция переработки из молока и мяса. Ассортимент мясной промышленности насчитывает около 1000 наименований, молочной – более 1500. При этом ассортимент постоянно обновляется и расширяется [1].

В 2021 году уровень самообеспечения Республики Беларусь по основным группам продовольствия превысил 100 %, что также способствует развитию экспортного потенциала страны. В настоящее время продовольственная продукция в наибольшей степени экспортируется в страны СНГ (включая Российскую Федерацию) и Китайскую Народную Республику.

Развитию экспорта продовольствия будут способствовать улучшение технологий производства, повышение качества товаров и их разнообразие. С развитием цифровой экономика также появилась возможность осуществлять продажу товаров с помощью электронных торговых площадок (маркетплейсы), на которых можно продавать продовольственные товары отечественного производства с доставкой по всему миру.

Таким образом, товары продовольственного сектора Республики Беларусь качественны и востребованы, пользуются широким спросом не только внутри страны, но и за рубежом. Однако необходимо сохранять лидирующие позиции с перспективами дальнейшего развития в этом направлении.

### **Список использованных источников**

1 Пищевая промышленность в Беларуси: официальный интерне-портал Президента Республики Беларусь. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://president.gov.by> – Дата доступа: 25.02.2024.

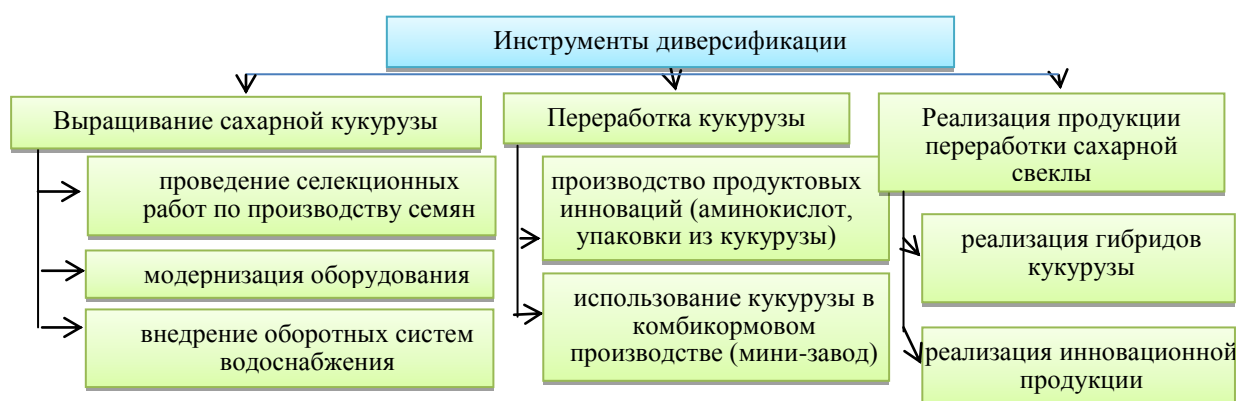


## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ИНСТРУМЕНТОВ ДИВЕРСИФИКАЦИИ

Химичева К.А., Демин А.С.

Научный руководитель – Василенко И.Н., к.э.н., доцент  
Воронежский государственный университет инженерных технологий  
г. Воронеж, Россия

Внедрение инновационных технологий и систематическое обновление ассортиментного перечня выпускаемой конкурентоспособной продукции является основой стабильного диверсификационного процесса на перерабатывающих предприятиях АПК. Внедрение инструментов диверсификации (рисунок 1) позволяет преодолеть угрозы их узкой специализации, расширить базу потребителей и снизить риски невостребованности продукции [1].



**Рисунок 1 - Направления повышения эффективности деятельности предприятия на основе инструментов диверсификации [1, 2]**

В рамках стратегии диверсификации сельскохозяйственного предприятия, специализирующегося на растениеводстве и животноводстве, предлагается расширить его деятельность и начать производство комбинированного корма. Производство комбикормов для животноводства является перспективным, так как только в 2022 г. объем их производства вырос на 6% по сравнению с предыдущим годом.

Запустив собственный мини завод по производству комбикорма, предприятие сможет значительно сэкономить временные, материальные и транспортные расходы. При этом, прибыль сельскохозяйственного предприятия возрастет на 17%, затраты на один рубль товарной продукции сократятся на 14 копеек, а также на 2% увеличится уровень инновационных разработок инноваций, в том числе в рамках диверсификации.

### Список использованных источников

1. Закшевский, В. Г. Продовольственная независимость России: современное состояние, риски безопасности, перспективные тренды / В.Г. Закшевский, И.П. Богомолова, И.Н. Василенко, Д.В. Шайкин // Продовольственная политика и безопасность. 2023. - Т. 10. № 1. - С. 9-28.
2. Хицков, И. Ф. Инновационные основы системного развития сельского хозяйства: стратегии, технологии, механизмы: Монография / И. Ф Хицков, П. А. Кожевин, Н.Д. Козлов, Правдин В.Г. – Воронеж: Центр духовного возрождения Черноземного края, 2021. – 800 с.

## **НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УЧЕТА РАСЧЕТОВ ПО ОПЛАТЕ ТРУДА**

**Васильченко К.В.**

**Научный руководитель – Сушко Т.И., к.э.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химический технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Уровень жизни населения существенно зависит от размера заработной платы. Для основной части людей заработная плата – это основной источник дохода. Поэтому вопросы, связанные с заработной платой, в том числе с ее размером, способом начисления и формой выплаты, удержаний из заработной платы и другие, являются одними из наиболее актуальных как для работников, так и для работодателей. Кроме того, заработная плата – это одна из ключевых статей в затратах предприятия, анализ и оптимизация, которой позволит сократить расходы организации.

В организациях расчёты по оплате труда осуществляются на основании первичных учетных документов, которые должны быть оформлены в соответствии с требованиями законодательства, однако, как показали исследования, недостаточно используются возможности оптимизации и автоматизации учёта. Документы не имеют кодирования информации, введение которого необходимо при автоматизации учета.

Расчеты с персоналом по оплате труда ведутся обобщенно на счете 70 «Расчет с персоналом по оплате труда», который предназначен для формирования информации о начислении заработной платы, а также о других выплатах: доходов от участия в уставном фонде организации, материальной помощи и др. В целях конкретизации информации к данному счету можно открыть субсчета, например:

- 70-1 «Расчеты с персоналом по оплате труда по начислению заработной платы»;
- 70-2 «Расчеты с персоналом по оплате труда по начислению премий»;
- 70-3 «Расчеты с персоналом по оплате труда по начислению надбавок»;
- 70-4 «Расчеты с персоналом по оплате труда по начислению доплат»;
- 70-5 «Расчеты с персоналом по оплате труда по начислению компенсаций»;
- 70-6 «Расчеты с персоналом по оплате труда по начислению трудового отпуска» и другие.

Предлагаемая система субсчетов позволит повысить контрольно-аналитические возможности учета расчетов с персоналом по оплате труда, группировать информацию по источникам и видам начисления доходов персоналу без дополнительной ее выборки, что необходимо для обеспечения своевременности составления статистической отчетности, для разработки направлений повышения эффективности мотивации персонала, что особенно актуально в условиях цифровизации экономики, когда возрастает доля интеллектуальной составляющей затрачиваемого труда.

### **Список использованных источников**

1 Карпова, Т. П. Направления развития бухгалтерского учета в цифровой экономике // Известия СПбГЭУ. 2018. № 3 (111) с. 52-57

2 Агеева, О. А. Международные стандарты финансовой отчетности / О.А. Агеева. – М. : Бухгалтерский учет, 2018. – 464

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФОНДА ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ**

**Васильченко К.В.**

**Научный руководитель – Мельник А.Г., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Расходы на оплату труда существенным образом влияют на себестоимость товаров (работ, услуг). От правильного документального оформления данного вида расходов зависит финансовый результат деятельности организации, что определяет актуальность темы исследования. Рассматривая проблемы оплаты труда, одно только определение размера заработной платы может вызвать значительные затруднения у всех участников трудовых взаимоотношений: работник всегда желает иметь как можно более высокий уровень дохода, тогда как работодатель стремится сократить свои издержки.

Существуют три основных способа улучшения оплаты труда работников: увеличение тарифной оплаты для увеличения стимулирующего эффекта, увеличение стимулирующего воздействия дополнительных выплат сверх тарифа, усиление стимулирующей роли системы формирования и распределения фондов оплаты труда между подразделениями предприятия.

При первом варианте задача заключается в увеличении тарифных ставок, улучшении нормирования труда, отказе от искусственных систем премирования и доплат, улучшении организации труда, производства и управления дисциплиной труда. В этом случае все дополнительные выплаты, особенно премии, будут производиться за превышение установленной нормы труда.

Второй вариант необходим там, где невозможно пересмотреть тарифные условия оплаты по каким-либо причинам или где их можно увеличить лишь незначительно. В таких случаях увеличение жесткости нормирования труда, требований к интенсивности работы и более высокая загрузка работников обычно сопровождаются незначительным повышением тарифной оплаты.

Третий вариант оптимизации системы оплаты труда более предпочтителен, когда он направлен на поощрение достижения конкретных целей. Максимальный эффект достигается в случаях, когда работа характеризуется высокой взаимозаменяемостью, коллективной ответственностью и свободным разделением труда. Чистый третий вариант применяется нечасто, но он может эффективно дополнять первые два.

Стоит также обратить внимание и на возможности организации по снижению затрат на персонал, а именно: переводение сотрудников на удаленную работу по возможности, изменение организационных или технологических условий, удаление не востребуемых вакантных должностей из штатного расписания, исключить нестимулирующие выплаты, изменение системы выплат.

Организация труда и оплата за нее являются ключевыми аспектами финансово-хозяйственной деятельности предприятия, поскольку они способствуют повышению эффективности работы организации и мотивации ее сотрудников.

### **Список использованных источников**

1 Электронная библиотека БГУ [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/56414/1/lukashenok\\_2\\_Sbornik9\\_tom3.pdf/](https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/56414/1/lukashenok_2_Sbornik9_tom3.pdf/) Дата доступа: 27.02.2024

## ОСОБЕННОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО АУДИТА

**Васильченко К.В.**

**Научный руководитель – Миренков А.А., к.э.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химический технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Технологический прогресс неумолимо трансформирует нашу жизнь, а пандемия COVID-19 значительно ускорила цифровизацию. В результате многие услуги, ранее доступные только офлайн, теперь можно получить удаленно. Дистанционный анализ состояния производства и аудит систем менеджмента стал насущной необходимостью в связи с ограничениями на передвижение и посещение предприятий. Это стало возможным благодаря информационно-коммуникационным технологиям. Дистанционные аудиты производств уже широко используются. С 2020 года GFSI признает сертификаты аудитов, проведенных частично дистанционно. Стандарты и схемы сертификации, такие как FSSC 22000, также признают целесообразность полностью удаленных аудитов в определенных случаях.

Дистанционные аудиты используют широкий спектр технологий, включая телефонную и видеосвязь, технические средства, облачные технологии, удаленный доступ к электронным базам данных, телеметрию, электронную почту, платформы для обмена и обработки информации, а также антивирусное и шифровальное программное обеспечение. Эти технологии позволяют аудиторам эффективно взаимодействовать с проверяемыми организациями, просматривать документы, проводить интервью и собирать доказательства удаленно.

Основными преодолемыми препятствиями явились следующие проблемы:

Переход на общение в формате видеоконференции с точки зрения коммуникации; технические ограничения, сбои, связанные с удаленным использованием информационных систем; трудности с подтверждением физического наличия активов; отсутствие опыта проведения дистанционного аудита у членов аудиторской команды; отсутствие методик проведения дистанционного аудита.

Опыт аудиторов говорит о том, что данные проблемы, хоть и кажутся существенными, на деле переоценены. Некоторые из них возникли только из-за новизны системы и были решены использованием тех. средств и вовлечения местных сотрудников, другие и вовсе не повлияли на процесс.

Данные проблемы не решены в связи со спецификой проведения аудита на расстоянии и остаются открытыми:

Ограничения в работе с определенными видами документации; сложности с определением реального состояния активов; дополнительная перепроверка информации.

Безусловно, дистанционный аудит будет развиваться в будущем. Многие компании предпочли бы проводить аудиты дистанционно, поскольку личное присутствие аудиторов на территории предприятия может вызывать беспокойство. Поэтому предприниматели будут отдавать приоритет виртуальным проверкам, если такая возможность имеется.

### **Список использованных источников**

1 Сетевое издание «Про качество» [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://kachestvo.pro/kachestvo-upravleniya/instrumenty-menedzhmenta/dstantsionnyu-vnutrenniy-audit/> Дата доступа: 27.02.2024

## **ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ПРИБЫЛЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Геращенко Н.В.**

**Научный руководитель – Сушко Т.И., к.э.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Проблема повышения эффективности управления финансовыми результатами компании актуальна в условиях современной рыночной экономики. Прибыль является одним из основных экономических результатов предприятия. Положительные финансовые результаты деятельности предприятия способствуют улучшению доходной части бюджета государства путем дополнительных налоговых поступлений, увеличению инвестиций в деятельности предприятия, повышению его деловой активности в производственной и финансово-экономической сферах. Поиск трактовки этой категории и подходов к эффективному управлению финансовыми результатами является важной задачей настоящего времени.

Организационно-экономический механизм управления прибылью предприятия представляет собой совокупность соответствующих принципов, методов, управленческих и организационно-экономических мероприятий и другого инструментария, направленного на формирование прибыли определенной величины.

Изучение методики анализа системы экономических показателей, характеризующих финансовое состояние организации позволяет оперативно принимать управленческие решения, формировать полную достоверную информацию, необходимую для внутреннего и внешнего использования, разрабатывать организационно экономический механизм управления прибылью предприятия, основанный на комплексном и системном подходе; а также формировать методы, которые являются ключевым фактором развития системы управления финансовыми результатами организации.

Важным элементом совершенствования организационных основ управления прибылью предприятия стало формирование соответствующей организационной структуры на предприятии, которая отвечала бы цели повышения качества прибыли. Крайне важно при этом формировании и реорганизации структуры управления качеством прибыли предприятия соблюдать системный подход, который учитывает состояние и изменение внешних и внутренних факторов влияния на финансовые результаты деятельности предприятия. Он должен меняться соответственно с теми требованиями, которые возникают в результате развития общественного производства, действия закона конкуренции др. Разработка механизма управления финансовым результатом с акцентом на его качество позволит решить такие важные задачи, как рост величины и качества прибыли, рост результативности деятельности предприятия и обеспечение стабильной перспективной его конкурентоспособности.

### **Список использованных источников**

1 Финансы предприятий: [Текст] учеб. / Под ред. М. В. Романовского. СПб.: Бизнес–пресса, 2012.– 528 с.

## **ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ КАПИТАЛОМ: ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ**

**Грибко Л.В.**

**Научный руководитель - Богатырёва В.В., д.э.н., профессор  
Белорусский государственный экономический университет  
г. Минск, Беларусь**

Современный этап развития экономики характеризуется формированием новых сфер и модернизацией технологических процессов. В связи с чем предприятия всё больше внимания уделяют формированию, накоплению и развитию человеческого капитала. Однако, для повышения его качества необходимо не только иметь человеческий капитал, но и правильно им управлять. Эффективное управление человеческим капиталом невозможно без информационного обеспечения, что предполагает его отражение в бухгалтерском учете.

Согласно нормативно-правовым актам, регламентирующим бухгалтерский учет, человеческий капитал не признан объектом бухгалтерского учета, так как для признания объекта в качестве актива необходимо соответствие двум критериям: контроль со стороны организации и получение ей будущих экономических выгод. Если второму критерию человеческий капитал соответствует, то по мнению многих исследователей первый критерий не позволяет считать человеческий капитал активом. Это обусловлено тем, что знания, квалификация, навыки и т.д. неотделимы от своего носителя, а носитель (человек) не может контролироваться организацией.

Профессор В.Ф. Палий предложил рассматривать человеческий капитал как коллектив сотрудников. В данном случае увольнение одного либо нескольких работников не приведет к потере контроля над всем персоналом [1, с. 450]. Таким образом, в данном случае человеческий капитал может быть признан активом.

Кроме того, отражение в бухгалтерском учете предполагает, что объект учета можно достоверно оценить в стоимостном выражении. Анализ экономической литературы позволил сделать вывод о том, что исследователи разработали множество методик, которые существенно отличаются друг от друга, а также имеют не только свои достоинства, но и недостатки. Поэтому, общепризнанной методики не существует до сих, соответственно на практике стоимость человеческого капитала не измеряется.

Обобщая вышеизложенное, можно сделать следующие выводы:

- при принятии решений в области управления человеческим капиталом основой должны стать данные бухгалтерского учета;
- важной задачей для отражения человеческого капитала в бухгалтерском учете является разработка универсальной методики его стоимостной оценки;
- отсутствие информации о человеческом капитале является одним из наиболее слабых мест современного бухгалтерского учета.

### **Список использованных источников**

1. Флягина Е.С. Отдельные вопросы учета человеческого капитала в финансовой отчетности / Е. С. Флягина // Устойчивое развитие российских регионов: экономическая политика в условиях внешних и внутренних шоков : сборник материалов XII Международной научно-практической конференции, г. Екатеринбург, 17-18 апреля 2015 г. – Екатеринбург : УрФУ, 2015. – С. 449-453.

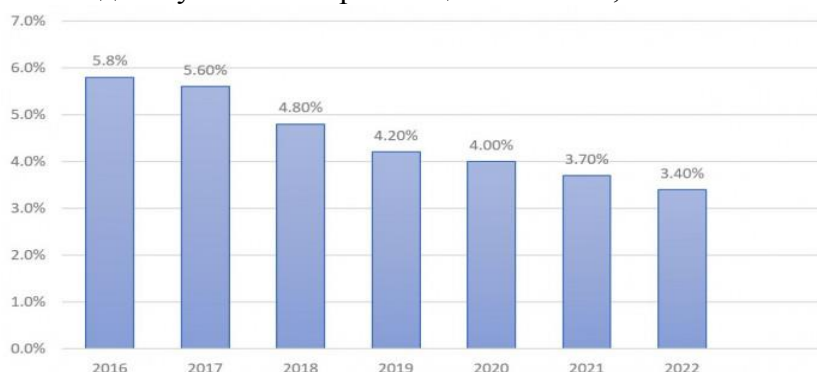
## БЕЗРАБОТИЦА И ПУТИ ЕЕ СНИЖЕНИЯ

**Гринчук Д.О.**

**Научный руководитель - Нескоромная А.Б., ассистент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

По данным Министерства экономики Республики Беларусь уровень безработицы поступательно снижается. Если в 2016 году уровень безработицы составлял 5,8% от общего числа работников, то в 2022 г. уровень безработицы снизился до отметки в 3,4%. На 1 февраля 2023 года на учете по безработице состояло 5,8 тыс. чел.



**Рисунок - Уровень безработицы в РБ**

Существует ряд мер, которые правительства и другие организации могут предпринять для преодоления безработицы:

**Монетарная политика:** Центральные банки могут снижать процентные ставки, чтобы стимулировать инвестиции и экономический рост.

**Фискальная политика:** Правительства могут увеличивать государственные расходы или снижать налоги, чтобы увеличить спрос на рабочую силу.

**Программы переподготовки:** Правительства и образовательные учреждения могут предлагать программы переподготовки, чтобы помочь безработным приобрести навыки, необходимые для новых рабочих мест.

**Создание рабочих мест:** Правительства и предприятия могут создавать новые рабочие места посредством инвестиций в инфраструктуру, развитие новых отраслей промышленности и стимулирование предпринимательства.

**Помощь по безработице:** Правительства могут предоставлять финансовую помощь безработным, чтобы помочь им пережить период без работы.

**Улучшение рынка труда:** Правительства могут принимать меры по улучшению функционирования рынка труда, например, путем снижения бюрократических барьеров и обеспечения более гибких условий труда. При принятии данных мер правительство и другие организации смогут снизить уровень безработицы до минимума.

### **Список использованной литературы**

1 Шатова А.В., Медведская Д.А. Ситуация в сфере занятости и уровень безработицы в Республике Беларусь // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2023. № 4 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ekonomika.snauka.ru/> - Дата доступа: 20.02.2024

## ПРОБЛЕМЫ ПРИЗНАНИЯ И ОЦЕНКИ НЕМАТЕРИАЛЬНЫХ АКТИВОВ

Груздова Д.В.

Научный руководитель – Банцевич Е.Е., к.э.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

Важнейшим объектом системы экономического управления на микроуровне являются активы предприятия. М. И. Кутер подразделяет активы с точки зрения осязаемости – на материальные и нематериальные [1]. Положительное влияние нематериальных активов заключается в повышении конкурентоспособности предприятия и увеличении рыночной стоимости его активов. Адекватное представление информации об объектах нематериальных активов в бухгалтерской отчетности играет важную роль для понимания пользователями такой отчетности степени инновационной активности и эффективности деятельности предприятия.

В соответствии с МСФО 38 (IAS 38) «Нематериальные активы» для того, чтобы объект нематериальных активов можно было признать в бухгалтерском учете, необходимо чтобы он был «идентифицируемым» [2]. Объект может быть признан идентифицируемым, если он является отделимым (можно отделить от предприятия и продать, передать, сдать в аренду, обменять в качестве самостоятельного объекта или вместе с относящимся к нему договором, активом, обязательством) либо возникает в результате прав под договору или иных юридических прав, независимо от того, являются ли эти права отделимыми от предприятия и могут ли они передаваться другим сторонам. Признание и оценка нематериальных активов в бухгалтерском учете производится только в том случае, если объекты интеллектуальной собственности, принадлежащие предприятию, имеют потенциальную экономическую выгоду от использования. В настоящее время в практике экономического управления отмечается достаточно много проблем, возникающих при оценке нематериальных активов. К наиболее распространенным из них можно отнести проблемы определения первоначальной стоимости нематериальных активов, переоцененной стоимости и критериев переоценки, срока полезного использования.

Основной причиной возникновения проблем является отсутствие физической формы объекта нематериальных активов. В некоторых случаях нематериальный актив является частью какого-либо физического актива – например, компьютерная программа, предустановленная на компьютере при его покупке. В таких случаях предприятие должно оценить, какой из аспектов этого актива – материальный или нематериальный – является более значимым, и отразить этот актив в учете исходя из доминирующей характеристики данного актива и его стоимости. Кроме того, в практике деятельности предприятий не всегда возможно спрогнозировать и учесть неизбежные риски, связанные с применением нематериальных активов.

### Список использованных источников

- 1 Кутер, М.И. Теория бухгалтерского учета: учебное пособие / М.И. Кутер [и др.]. – Минск: Новое знание, 2016. – 679 с.
- 2 МСФО: точка зрения КППМГ. Практическое руководство по международным стандартам финансовой отчетности. 2019/2020. – Часть 1 / Пер. с англ. – 16-е изд. – М.: ИПЦ «Маска», 2020. – 1328 с.



## **МАРКЕТИНГОВЫЙ ПОДХОД В ЦЕНОВОЙ ПОЛИТИКЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТОВАРОВ (НА ПРИМЕРЕ СОАО «КОММУНАРКА»)**

**Гузова П.В.**

**Научный руководитель – Климова Ю.Е., ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Маркетинговый подход в ценовой политике предприятия играет ключевую роль в повышении конкурентоспособности товаров. Этот подход включает в себя разработку стратегий ценообразования, которые помогут предприятию добиться конкурентных преимуществ на рынке [1].

С ОАО «Коммунарка» является одним из крупнейших производителей кондитерских изделий в Республике Беларусь, которая специализируется на выпуске шоколада, конфет, ириса, какао-продуктов [2].

Рассмотрим основные маркетинговые подходы в ценовой политике СОАО «Коммунака», которые могут помочь повысить конкурентоспособность товаров:

1. Дифференцированное ценообразование: установление различных цен на товары в зависимости от их характеристик, целевой аудитории. Так, в 2023 году предприятие наладило выпуск изделий без сахара, где содержится 22% белка, стоимостью 31,09 руб./кг (по состоянию на 11.02.2024). В среднем, цены на конфеты СОАО «Коммунарка» варьируются от 15 до 27 руб./кг, поэтому конфеты Protein 22% выделяются своей стоимостью из ассортимента компании ввиду своих характеристик и питательной ценности. Таким образом, это позволяет предприятию удовлетворить потребности различных сегментов рынка и выделиться на фоне конкурентов.

2. Стратегия динамического ценообразования: изменение цен в зависимости от спроса, сезонности, акций и других факторов. В преддверии нового года стоимость сладкого подарка «Огнедышка» составляла 8.99 руб./300г. Однако, по состоянию на 11.02.2024 новогодний подарок можно найти по стоимости 6.99/300г. Это означает, что предприятие в период повышенного спроса на продукцию повышает стоимость, а в период падения – снижает. Таким образом, предприятие быстро реагирует на изменения на рынке и максимизирует прибыль.

3. Применение скидок и акций: при заказе новогодних подарков от 100 до 200 штук в период с августа по сентябрь, ОАО «Коммунарка» предоставляет скидку 7%, в октябре – 3%, в ноябре – 1%. Таким образом, компания увеличивает объемы продаж.

Таким образом, применение маркетингового подхода в ценовой политике поможет предприятию не только повысить конкурентоспособность своих товаров, но и успешно выйти на новые рынки, укрепить свои позиции и увеличить прибыль.

### **Список использованных источников**

1. Мелехин, В.Б., Магдиев, А.Ш. Управление важным влиянием цены, качества и конкурентоспособностью продукции / В.Б. Мелехин, А.Ш. Магдиев // Науковедение. – 2017. – № 5 (24). – С. 1-12.

2. Официальный сайт СОАО «Коммунарка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kommunarka.by/>. Дата доступа: 11.02.2024

## **ИННОВАЦИИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ СОАО «КОММУНАРКА»)**

**Гузова П.В.**

**Научный руководитель – Лабков С.С., ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Современное развитие экономики характеризуется постоянным увеличением роли инноваций как главного фактора успеха в конкурентной борьбе. Перед отечественным производственным комплексом остается актуальной проблема низкой инновационной активности компаний. Достичь стратегического превосходства на международном рынке можно путем реализации инноваций [1].

«Коммунарка» – один из крупнейших производителей кондитерских изделий в Республике Беларусь. Ежегодно на предприятии выпускается свыше 27 тыс. тонн сладкой продукции. Широкий ассортимент фабрики насчитывает более 350 наименований кондитерских изделий [2].

Рассмотрим основные направления инновационной деятельности СОАО «Коммунарка», которые влияют на конкурентоспособность предприятия.

1. Разработка новых продуктов и услуг: «Коммунарка» следит за тенденциями в сфере спортивного питания и задумалась о тех, кто не желает или не может употреблять сахар. В 2022 году на фабрике были разработаны протеиновые конфеты «Protein 22%» без сахара и шоколада. В Беларусь кондитерские изделия с повышенным содержанием белка поставляются по импорту. Поэтому внедрение в производство кондитерских изделий, которые являются дополнительным источником белка, является перспективным направлением развития отрасли. Таким образом, инновации позволяют компании создавать новые продукты, которые отвечают на изменяющиеся потребности и требования рынка, что помогает привлечь новых клиентов и удержать существующих.

2. Улучшение производственных процессов: предприятие планирует открыть инновационное производство полного цикла по переработке какао-бобов с использованием систем цифрового онлайн-контроля качества. Реализация данного проекта позволит осуществить полное замещение импорта какао-продуктов, ввозимых на территорию Беларуси, обеспечит потребность в полуфабрикатах для переработки какао-бобов текущего производства СОАО «Коммунарка», а также различных предприятий пищевой отрасли Беларуси. Так, применение новых технологий и инноваций в производственных процессах позволяет увеличить эффективность, снизить издержки и повысить качество продукции, что делает компанию более конкурентоспособной.

Таким образом, инновации и технологический уровень являются важными факторами повышения конкурентоспособности предприятия, позволяя ему оставаться успешным и выигрывать на рынке.

### **Список использованных источников**

1. Атласова М.И. Влияние инноваций на качество работы и конкурентоспособность предприятия // Приволжский научный вестник. - 2017. - № 3 (67). - С. 39-42.
2. Официальный сайт СОАО «Коммунарка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kommunarka.by/>. Дата доступа: 17.02.2024

## **НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УЧЕТА РАСЧЕТОВ С ПОСТАВЩИКАМИ И ПОДРЯДЧИКАМИ, ПОКУПАТЕЛЯМИ И ЗАКАЗЧИКАМИ**

**Гулаков Д.И.**

**Научный руководитель – Сушко Т.И., к.э.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химической технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Одним из ключевых аспектов успешного ведения бизнеса является эффективное управление финансовыми потоками и взаиморасчетами с партнерами. При проведении анализа расчетов коммерческой организации основное внимание уделяется расчетам с поставщиками и подрядчиками, оценке финансовых взаимоотношений с покупателями и заказчиками.

При этом особое внимание уделяется резервам по сомнительным долгам как важному элементу финансового планирования и управления рисками. Резервы формируются в случаях возникновения сомнительных долгов с целью предотвращения убытков организации. Однако, как следует из анализа нормативных актов по бухгалтерскому учету, понятие резерва по сомнительным долгам как юридической дефиниции не существует, в результате возникает необходимость разработать понятие резерва по сомнительным долгам как объекта бухгалтерского учета.

Резерв по сомнительным долгам – это дебиторская задолженность, которая не погашена или с высокой вероятностью не будет погашена в установленные договором сроки и не обеспечена соответствующими гарантиями. Создание резерва связано с реализацией требования осмотрительности, формирования реальной величины доходов для обеспечения требования достоверности и полноты отчетности. Однако резерв по сомнительным долгам не является реальным объектом, это регулирующая величина, относимая к оценочным значениям. Вывод сделан на основании того, что резерв не относится ни к имуществу, ни к обязательствам, так как его формирование не приводит к оттоку активов организации. Создание и использование резерва производится путем признания прочего расхода и связано больше не с реальным оттоком активов, а с формированием финансового результата за период. Использование резерва для списания безнадежных к получению долгов приводит к снижению дебиторской задолженности, но это не означает полной невозможности истребования долга. Тем самым резерв по сомнительным долгам также нельзя признавать в составе обязательств организации.

Таким образом, резерв по сомнительным долгам – это объект бухгалтерского учета, формирование которого связано с необходимостью обеспечения бухгалтерской (финансовой) отчетности в части раскрытия суммы обязательств должников (дебиторской задолженности), которые с высокой степенью вероятности будут прекращены в форме исполнения в соответствии с договором или требованиями законодательства.

### **Список использованных источников**

1 Карпова, Т. П. Направления развития бухгалтерского учета в цифровой экономике // Известия СПбГЭУ. 2018. № 3 (111) с. 52-57

## УПРАВЛЕНИЕ ДЕНЕЖНЫМИ ПОТОКАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Гуляева Р.Р.

Научный руководитель – Мельник А.Г., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

Для эффективного управления денежными потоками на предприятиях необходимо применять ряд методов и инструментов. Одним из них является прогнозирование денежных потоков. Прогнозирование денежных потоков основано на анализе и прогнозировании поступления и расходов денежных средств в течение определенного периода времени. Это позволяет предприятиям планировать свои финансовые ресурсы и принимать соответствующие решения.

Управление оборотным капиталом также играет важную роль в управлении денежными потоками. Оптимизация запасов, управление дебиторской и кредиторской задолженностью, а также управление собственным капиталом помогают предотвратить избыток и недостаток денежных средств. Эффективное управление денежными потоками также предполагает управление инвестиционными проектами и расходами. Анализ рентабельности и эффективности инвестиций поможет избежать неправильного распределения денежных средств и убытков. Доступ к актуальным финансовым данным с помощью информационного и программного обеспечения также является важным элементом управления денежными потоками.

Управление денежными потоками-это непрерывный процесс, требующий постоянного анализа и корректировки финансовых операций с целью максимизации прибыли.

Факторы, влияющие на движение денежных средств, можно разделить на внешние и внутренние. К внешним факторам относятся:

1. Конъюнктура товарных и фондовых рынков.
2. Практика кредитования поставщиков и покупателей продукции.
3. Система налогообложения предприятий. [1]

К внутренним факторам можно отнести:

1. Жизненный цикл предприятия.
2. Продолжительность операционного цикла
3. Сезонность производства и реализации продукции.
4. Амортизационная политика предприятия. [2]

Все эти факторы способствуют созданию соответствующей системы управления денежными потоками и влияют на их движение. Учет вышеперечисленных факторов может повысить эффективность политики оптимизации денежных потоков компании.

### Список литературы

1 Смагина А.Ю., Люльков Р.Н. Нормативно-правовое регулирование системы налогообложения в России и зарубежных странах // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2013. № 4. С. 30-32.

2 Шуткина М.С., Луговкина О.А. Рациональное управление денежными потоками как фактор финансового развития организации / Научный альманах, (2016), 2-1 (февраль), 396-401

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ АПК**

**Дорофеев А.О.**

**Научный руководитель – Климова Ю.Е., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Перерабатывающая отрасль агропромышленного комплекса (АПК) играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности, создании рабочих мест и стимулировании экономического роста. В последние годы эта отрасль столкнулась с рядом проблем и вызовов, но также и с новыми возможностями для развития.

Понимание перспектив развития этой отрасли имеет решающее значение для заинтересованных сторон, включая фермерские хозяйства, перерабатывающие предприятия, розничную торговлю и потребителей. Инвестируя в перерабатывающую отрасль АПК, открывается возможность повысить конкурентоспособность, создать рабочие места и обеспечить устойчивое продовольственное снабжение.

Перерабатывающая отрасль сельского хозяйства в Республике Беларусь обладает огромным потенциалом для роста и развития. Эта отрасль играет важную роль в экономике страны, предоставляя высококачественную продукцию для внутреннего и международного рынков.

Белорусская перерабатывающая отрасль АПК имеет возможность внедрять передовые технологии и инновации, чтобы повысить конкурентоспособность своей продукции. Современные технологии и автоматизация могут повысить эффективность производства, снизить затраты и улучшить качество продукции.

Инвестиции в инфраструктуру и логистику могут значительно улучшить возможности перерабатывающих предприятий АПК. Современная транспортная и складская инфраструктура позволит сократить транспортные издержки и обеспечить своевременную доставку продукции на рынки.

Эффективное управление земельными участками, трудовыми ресурсами и финансовыми активами может повысить производительность и прибыльность перерабатывающей отрасли АПК. Оптимизация использования ресурсов и внедрение передовых методов управления приведут к снижению затрат и увеличению прибыли.

Поддержка инноваций и предпринимательской активности имеет решающее значение для развития перерабатывающей отрасли АПК. Государственное финансирование, налоговые льготы и другие стимулы могут создать благоприятную среду для инвестиций в исследования и разработки, привлечения талантов и внедрения новых технологий.

Сотрудничество между государством, бизнесом и научными кругами может ускорить развитие перерабатывающей отрасли АПК в Республике Беларусь. Объединение усилий для решения проблем, таких как модернизация технологий, улучшение инфраструктуры и стимулирование инноваций, приведет к устойчивому росту и процветанию этой важной отрасли.

### **Список использованных источников**

1 Редько В.Н. Проблемы и перспективы устойчивого развития АПК Республики Беларусь / Редько В.Н., Редько Д.В. // Проблемы экономики. 2008. №2 (7). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-perspektivy-ustoychivogo-razvitiya-apk-respubliki-belarus> (дата обращения: 17.02.2024).

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫМИ ЗАПАСАМИ**

**Ежикова А.М.**

**Научный руководитель – Мельник А.Г., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химической технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Система управления материальными запасами – это совокупность правил и способов управления, с помощью которых можно контролировать уровни запасов и определять, какие уровни следует поддерживать, какой запас следует пополнять и каким должен быть объем заказа. Эффективное управление материальными запасами позволяет снизить расходы на содержание запасов, обеспечивать бесперебойную работу производства и эффективное использование оборудования, а также удовлетворять ожидания потребителей, создавая запасы по каждому виду из товарной номенклатуры, которые максимизируют чистую прибыль.

Для промышленных предприятий содержание сверхнормативных запасов товарно- материальных ценностей было всегда проблемой. Это приводит к значительным расходам, обусловленным наличием специально оборудованных помещений, оплатой труда персонала, страхованием имущества. Кроме того, возникает риск порчи, хищения, а также происходит моральное и физическое старение этих запасов.

Актуальность проблемы оптимизации запасов и эффективного управления ими обусловлена тем, что состояние запасов оказывает решающее влияние на конкурентоспособность предприятия, его финансовое состояние и финансовые результаты. Использование научных методов управления запасами позволяет выявить скрытые внутренние ресурсы предприятия.

Управление запасами предусматривает организацию контроля за их фактическим состоянием. Необходимость организации службы контроля за состоянием запасов обусловлена повышением издержек в случае выхода фактического размера запаса за рамки, предусмотренные нормами запаса. Меры по совершенствованию управления материальными запасами способствуют сохранять товары с наименьшими потерями и рациональными затратами на хранение. Для снижения затрат по обслуживанию запасов, а значит и инвестиций в запасы, менеджер может действовать по следующим направлениям: совершенствовать систему управления и обработки заказов; внедрять информационные системы ERP (Enterprise Resource Planning – Планирование ресурсов предприятия) или SMI (System Management Interrupt – Прерывание системного управления), основанные на прогнозировании потребительского спроса, планировании запасов.

Таким образом, управление материальными запасами оказывает большое влияние на финансовое положение и конкурентоспособность предприятия, поскольку они в значительной мере определяют издержки производства и качество обслуживания потребителей готовой продукции.

### **Список использованных источников**

1 Управление оборотными активами предприятия: теория и практика: пособие для студентов вузов/ М.И. Ткачук, О.А. Пузанкевич. — Минск: Тесей, 2007

## **НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УЧЕТА МАТЕРИАЛОВ**

**Ежикова А.М.**

**Научный руководитель – Сушко Т.И., к.э.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химический технологий  
г. Могилев, Беларусь**

На сегодняшний день тема учета материалов является наиболее актуальной, так как важная роль отводится бухгалтерскому учету материальных ценностей, затраты на которые при производстве продукции в пищевой промышленности могут занимать в себестоимости более 80 %. Данные бухгалтерского учета должны содержать информацию для изыскания резервов снижения затрат производства в части рационального использования данной группы материальных ценностей, обеспечения их надлежащего хранения и сохранности. Внутри организации данные учета необходимы для контроля сохранности всех видов производственных запасов, для установления экономически обоснованных норм их запаса. Среди внешних пользователей учетной информации о величине запасов самыми значимыми являются банки. Они используют учетные и отчетные показатели для определения необходимых размеров кредитов и проверки их обеспечения.

Материалы являются оборотными активами, потребляющиеся в процессе производства, переносящие свою стоимость на готовую продукцию. Одной из ключевых проблем учета материально-производственных ценностей заключается их оценка, которая существенно влияет на себестоимость производимой продукции, соответственно на формирование финансовых результатов от реализации продукции, а так же на оценку имущества организации, отражаемую в бухгалтерском балансе.

Выбор метода оценки стоимости запасов выступает важным критерием при формировании учетной политики, запасы требуют надлежащей оценки, особенно при их выбытии и формировании себестоимости готовой продукции (работ, услуг).

В отечественном учете применяются следующие методы оценки материалов: по себестоимости каждой единицы, по средней себестоимости, способ ФИФО.

В зарубежной практике кроме вышеназванных имеют место и другие методы оценки: специфической идентификации, ХИФО, ЛОФО, НИФО и другие.

В ходе исследований так же было выявлено, что одним из основных направлений совершенствования процесса учета материалов является переход на международные стандарты бухгалтерского учета. Особенно это актуально в условиях цифровизации и глобализации экономики, дальнейшего формирования международного бухгалтерского учета. Для совершенствования учета материалов можно внедрить новые методы оценки и учета материалов, современные компьютерные технологии и программы. Это позволит формировать более достоверную информацию о материалах, применять ее для целей эффективного управления материальными ресурсами и принятия соответствующих управленческих решений.

### **Список использованных источников**

1 Карпова, Т. П. Направления развития бухгалтерского учета в цифровой экономике // Известия СПбГЭУ. 2018. № 3 (111) с. 52-57

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АНАЛИЗА МАТЕРИАЛЬНЫХ ЗАПАСОВ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

**Ельцова Е.И.**

**Научный руководитель – Банцевич Е.Е., к.э.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Управление запасами является довольно сложным процессом в связи с разнообразностью их состава, а также всеохватностью кругооборота всех ценностей. Выступая в качестве обязательных элементов хозяйствования, запасы одновременно способствуют удовлетворению различных потребностей населения, общества и позволяют регулировать сезонные колебания спроса, а также обеспечивать ритмичность хозяйственных процессов. Создание и использование запасов существенно отражается на финансовых результатах деятельности предприятия. Это связано с необходимостью значительных вложений средств в их формирование, с затратами на сохранение и использование.

Одной из важнейших является задач повышения эффективности хозяйствования белорусских предприятий остается проблема совершенствования организации формирования и использования запасов в низовых звеньях хозяйства. Ее решение становится возможным в условиях внедрения комплексной системы управления запасами, включающей обоснование их объема, структуры, систематического контроля за рациональным расходом, сбытом готовой продукции, реализации ненужных и излишних запасов.

Для оптимизации процессов закупок и поставок также необходимо совершенствовать анализ материальных запасов. Совершенствование включает в себя анализ поставщиков, оптимизацию заказов, учет сезонности и спроса. Внедрение современных информационных технологий для автоматизации учета и анализа запасов позволяет улучшить прогнозирование и оптимизировать управление материальными запасами.

Для совершенствования анализа материальных запасов можно применить следующие стратегии:

Автоматизация и использование специализированного программного обеспечения: внедрение программ для управления запасами (например, ERP-систем) поможет автоматизировать сбор данных, их анализ и управление запасами.

Классификация материалов: разделение материалов по группам или категориям поможет лучше контролировать и анализировать их использование.

Оптимизация уровня запасов: необходимо выявить оптимальные уровни запасов, чтобы предотвратить избыточные или недостаточные запасы.

Использование KPI для оценки эффективности: определение ключевых показателей производительности (KPI) и их отслеживание помогут оценить эффективность процесса управления запасами и выявить области для улучшения.

Сотрудничество с поставщиками: установление партнерских отношений с поставщиками может помочь оптимизировать запасы и улучшить процесс поставок.

Таким образом, совершенствование анализа материальных запасов является важным направлением развития управления запасами на промышленных предприятиях и способствует улучшению их конкурентоспособности на рынке.



## **АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ESG-РЕЙТИНГОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК**

**Ерофеев Д.В.**

**Научный руководитель – Ефименко А.Г., д.э.н., профессор  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

ESG-рейтингование, оценивающее предприятия с точки зрения их социальной ответственности, экологической устойчивости и корпоративного управления, становится важным инструментом для определения и повышения уровня устойчивого развития в сельском хозяйстве.

Внедрение ESG-рейтингования позволит оценить воздействие предприятий АПК на окружающую среду, поощряя внедрение экологически чистых методов производства, сокращение выбросов и оптимизацию использования природных ресурсов. Кроме того, предприятия АПК играют ключевую роль в социально-экономическом развитии регионов. Оценка социальной ответственности особенно актуально для Беларуси как для социально-ориентированного государства. ESG-рейтингование поможет определить качество предлагаемых трудовых отношений, уровень обеспечения безопасности и заботы о здоровье работников. Внедрение эффективных корпоративных процессов является важным элементом управления. ESG-рейтинги, в свою очередь, помогают определить степень прозрачности, эффективности и этичности корпоративного управления на предприятиях. С экономической точки зрения ESG-рейтингование является не просто оценкой деятельности предприятия, а возможностью избежать потерь, грамотно управляя выявленными нефинансовыми рисками.

Внедрение ESG-рейтингования на предприятиях АПК Беларуси может стать ключевым фактором в привлечении инвестиций, которые учитывают не только финансовые показатели, но и уровень устойчивости. Мировые тренды в области устойчивого развития привлекают внимание инвесторов, ориентированных на долгосрочные и ответственные инвестиции. Кроме того, ESG-рейтингование может стать необходимым для экспорта продукции. В Европе ESG-рейтингование является обязательным [1], на рынках Китая и Индии также стало уделяться внимание этим вопросам, в России разработана и утверждены методические рекомендации для оценки ESG-факторов [2].

Внедрение ESG-рейтингования на предприятиях АПК Беларуси предоставляет возможность не только повысить стандарты в отрасли, но и привлечь внимание к уникальным преимуществам, которые могут обеспечить Беларуси устойчивое место в глобальном сельскохозяйственном сообществе.

### **Список использованных источников**

1 Environmental, social and governance (ESG) ratings [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/02/05/environmental-social-and-governance-esg-ratings-council-and-parliament-reach-agreement/>. – Дата доступа: 16.02.2024.

2 Восточный экспресс: как страны Азии и Ближнего Востока развивают ESG-повестку [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://esg-sber-world.rbc.ru/>. – Дата доступа: 16.02.2024.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ**

**Зайцева О.С.**

**Научный руководитель – Какора М.И., к.э.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

В современных условиях развития оценка эффективности деятельности организации основана на разграничении затрат и соизмерении эффективности использования авансированной и потребленной стоимости. Важно учитывать не только себестоимость полученной единицы эффекта, но и как используются ресурсы и какова ресурсоемкость созданной единицы эффекта. Экономическая эффективность – это сложная экономическая категория, которая пронизывает все сферы деятельности, все стадии общественного производства и является основой для определения количественных критериев ценности принимаемых управленческих решений.

В экономической литературе встречается два подхода к измерению эффективности [1].

Затратный подход заключается в том, что при расчете показателей эффективности деятельности результат соотносится с текущими затратами ресурсов, которые обеспечили его получение.

При ресурсном подходе эффективность деятельности рассчитывается как соотношение результата (выручки, прибыли) с величиной не затраченных, а примененных ресурсов (валюта баланса) в процессе его создания. В связи с этим все ресурсы организации подразделяют на применимые (ресурсы) и потребленные (затраты).

К показателям примененных ресурсов относят: фондоотдачу, фондоемкость, рентабельность основных средств, продолжительность оборота оборотных ресурсов, скорость их обращения, рентабельность оборотных средств, производительность труда, прибыль на одного работника.

К показателям потребленных ресурсов относят: амортизациоотдачу, амортизациоёмкость, амортизациорентабельность, производительность потребляемых ресурсов, рентабельность потребляемых ресурсов, зарплатоотдачу, зарплатоемкость.

Таким образом, комплексная оценка эффективности деятельности организации, должна учитывать расчет и анализ не только обобщающих (ресурсоотдачу, рентабельность), но и частных показателей эффективности, определяющих эффективность использования отдельных элементов производства: основных средств (фондоотдачу, фондоемкость, фондовооруженность), оборотных средств и товарных запасов (оборачиваемость), а также численность занятых в производстве работников (показатель выработки на одного работника).

### **Список использованных источников**

1 Горбунова, Е. Г. Оценка результативности управленческих решений по критериям экономической эффективности / Е.Г. Горбунова, Л.В. Шамрай // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. – № 2 (27). – 2014. – С. 181–186.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Зуева Е.В.**

**Научный руководитель – Климова Ю.Е., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Информационная безопасность охватывает меры, направленные на защиту информации от несанкционированного доступа, использования, модификации или уничтожения. В современном мире информация является одним из самых ценных активов компаний. Поэтому обеспечение информационной безопасности является важным аспектом защиты экономической безопасности компании.

Для обеспечения информационной безопасности используются различные технические и организационные меры. Одна из основных технических мер – это использование систем защиты информации, таких как брандмауэры, антивирусные программы, системы обнаружения вторжений и шифрования данных. Эти системы позволяют предотвратить несанкционированный доступ к информации, а также обнаружить и предотвратить атаки на информационные системы.

Организационные меры включают в себя установление правил и политик безопасности, проведение обучения сотрудников по вопросам информационной безопасности, регулярную проверку и аудит информационных систем, а также установление процедур реагирования на инциденты безопасности.

Использование ИТ для обеспечения информационной безопасности позволяет компаниям минимизировать риски и угрозы, связанные с несанкционированным доступом к информации, финансовым мошенничеством, кибератаками и другими видами угроз. Компании могут сохранять конфиденциальность своих данных, обеспечивать целостность информации и доступность информационных систем.

Таким образом, мероприятия по защите информации зачастую являются многогранными и затрагивают сразу несколько типов угроз информационной безопасности. К таким мероприятиям относятся:

- шифрование информации;
- использование антивирусного ПО;
- использование систем многофакторной аутентификации, минимизирующих вероятность несанкционированного доступа к аккаунтам;
- использование услуг «белых хакеров»;
- проведение проверок и стресс-тестов различных компонентов информационных систем;
- обучение персонала основным методам и понятиям информационной безопасности и работы с информационными системами [1].

Организации также могут использовать ИТ для защиты финансовых активов. Например, они могут использовать электронные платежные системы и многофакторную аутентификацию, чтобы предотвратить несанкционированные транзакции и финансовые мошенничества, для мониторинга и анализа финансовой информации, чтобы выявлять и предотвращать финансовые преступления.

### **Список использованных источников:**

1. Коломойцев В.С. Задачи и средства обеспечения безопасности информационных систем в условиях цифровой экономики // Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2017. – №4. – С. 50–55.

## **ЭКСПОРТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ БЕЛАРУСИ: АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ЭКСПОРТА И ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЕГО ДИНАМИКУ**

**Ильюшёнков Я.А.**

**Научный руководитель – Беззубенко М.А., к.э.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Экспорт сельскохозяйственной продукции играет значимую роль в экономике Беларуси, обеспечивая не только значительные доходы для страны, но также способствуя развитию сельскохозяйственного сектора и поддержанию занятости в сельских районах. Основными направлениями экспорта сельскохозяйственной продукции Беларуси являются зерно, молочная продукция, мясо и мясопродукты, а также продукция пищевой промышленности. Экспортные поставки способствуют расширению внешнеторговых связей страны, укреплению ее позиций на мировых рынках и повышению уровня благосостояния населения. Зерновые культуры, такие как пшеница, ячмень и овес, занимают важное место среди экспортируемых товаров. Беларусь известна своими высококачественными молочными продуктами, такими как молоко, сыры и масло, которые пользуются спросом на международном рынке. Также значимым является экспорт мяса и мясопродуктов, а также различных продуктов пищевой промышленности, включая консервы, соки и крупы.

Динамика экспорта сельскохозяйственной продукции зависит от ряда факторов. Мировой спрос на сельскохозяйственные товары играет ключевую роль, поскольку изменения в потребительских предпочтениях и экономическая ситуация в странах-партнерах могут значительно повлиять на объемы экспорта. Кроме того, ценовая конкуренция на мировом рынке и торговая политика других стран также оказывают влияние на экспорт сельскохозяйственной продукции Беларуси. Соблюдение международных стандартов качества и безопасности также является важным аспектом для успешного экспорта сельскохозяйственной продукции.

В 2022 году объем экспорта белорусских продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья составил 8,3 млрд долл США (рост по отношению к 2021 году - 24,2%). Обеспечено положительное внешнеторговое сальдо в размере 3,4 млрд долл США (рост по отношению к 2021 году - 59%). Доля экспорта продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья в общем экспорте страны - 22%. География экспорта продукции - более 100 стран. Основной партнер - Россия (поставляется около 70% белорусской продукции).

В целом, развитие экспорта сельскохозяйственной продукции имеет стратегическое значение для белорусской экономики, и для успешной конкуренции на мировом рынке необходимо учитывать внутренние и внешние факторы, влияющие на этот процесс.

### **Список использованных источников**

1 Экспорт белорусской сельхозпродукции |Новости Беларуси| БелТА [Электронный ресурс] - 2023. - Режим доступа: <https://www.belta.by/infographica/view/eksport-belorussoj-selhozproduktsii-32280>

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ В ЭКОНОМИКЕ БЕЛАРУСИ: БАЛАНС МЕЖДУ ЭКОНОМИЧЕСКИМ РОСТОМ И СОХРАНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**Ильюшёнков Я.А.**

**Научный руководитель – Лабков С.С., ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Беларусь - одна из самых экологически чистых стран Европы, однако перед ней стоит ряд экологических вызовов, которые могут серьезно повлиять на устойчивое развитие ее экономики.

Одной из главных проблем является загрязнение воздуха, которое особенно сильно проявляется в промышленных зонах и городах. Выбросы промышленных предприятий, автотранспорта и отопительных систем оказывают негативное влияние на здоровье населения и качество окружающей среды.

Еще одна серьезная проблема - загрязнение водных ресурсов, таких как реки и озера, в результате сельскохозяйственной деятельности, промышленных выбросов и неправильной утилизации отходов. Кроме того, важно учитывать роль образования и информирования населения о проблемах окружающей среды.

По предварительным данным в стране в 2023 году образовалось 3,95 млн. тонн твердых коммунальных отходов (ТКО) (в 2022 году – 3,93 млн. тонн), собрано (заготовлено) вторичных материальных ресурсов (ВМР) 822 тыс. тонн, уровень использования ТКО составил 35,5% (в 2022 году – 32%).

Для решения этих проблем правительство Беларуси принимает различные меры по улучшению экологической ситуации в стране. Среди них - внедрение современных технологий и методов производства для снижения выбросов вредных веществ, развитие возобновляемых источников энергии, совершенствование систем утилизации отходов и очистки воды.

Несмотря на определенные достижения, Беларусь по-прежнему сталкивается со многими проблемами в области охраны окружающей среды. Необходимо продолжать усилия по сокращению выбросов загрязняющих веществ, сохранению биоразнообразия, внедрению стратегий устойчивого развития и обеспечению благоприятных условий для будущих поколений.

Несмотря на определенные достижения, Беларусь по-прежнему сталкивается со многими проблемами в области охраны окружающей среды. Необходимо продолжать усилия по сокращению выбросов загрязняющих веществ, сохранению биоразнообразия, внедрению стратегий устойчивого развития и обеспечению благоприятных условий для будущих поколений.

### **Список использованных источников**

1 Экология, новые предприятия и рабочие места. Как в Беларуси развивается экономика замкнутого цикла. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь [Электронный ресурс] - 2024. - Режим доступа: <https://www.minpriroda.gov.by/ru/news-ru/view/ekologija-novye-predpriyatija-i-rabochie-mesta-kak-v-belarusi-razvivaetsja-ekonomika-zamknutogo-tsikla-5162/>.

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Исаева Н.И.**

**Научный руководитель – Сушко Т.И., к.э.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Кадровый потенциал является неотъемлемым элементом системы управления предприятием. Если мы рассмотрим термин «кадровый потенциал» — то это существующие сегодня и ожидаемые трудовые возможности, которые определяются численностью, возрастной структурой, профессиональными, квалификационными и другими характеристиками персонала предприятия.

Современные ученые в области управления организацией трактуют кадровый потенциал как интегральную оценку персонала, достижение целей предприятия за счет его максимальных возможностей [1].

Эффективное управление кадровым потенциалом зависит от проведения организационных, социально-экономических мероприятий, направленных на подбор, отбор, сохранение, расстановку кадров, повышение квалификации персонала предприятия [2].

Оценка трудового потенциала работника должна предусматривать определение количества, качества, ответственности и меры использования потенциала в целях конкретной организации. Это выявление того, обладает ли предприятие человеческими ресурсами, наделенными соответствующими количественными и качественными характеристиками, достаточными для обеспечения стабильной работы предприятия.

Оценку кадрового потенциала следует проводить на основе моделей полезности, при помощи которых возможно оценить экономические последствия смены трудового поведения работника в результате определенных мер со стороны предприятия. Речь идет о способности работника приносить добавленную стоимость в условиях конкретного предприятия.

Ядро кадрового потенциала составляют совокупные способности работника, которые нужны для того, чтобы выбирать выполнять и координировать действия, целью которых является обеспечение конкурентных преимуществ организации [3]. Таким образом, основу деятельности каждого предприятия составляет кадровый потенциал. Кадровый потенциал представляет собой умения и навыки работников, которые могут быть использованы для повышения его эффективности в различных сферах производства в целях получения дохода или достижения социального эффекта. Оценка кадрового персонала – это важнейшая функция HR-подразделения. Ее цель – управление эффективностью персонала за счет выявления их индивидуальных способностей к развитию, мотивационных и ценностных предпочтений.

### **Список использованных источников**

- 1 У.Ф. Ибрагимов. Кадровый потенциал организации /У.Ф. Ибрагимов //Аллея науки.– 2019 –№ 3
- 2 Барашкова Е.М., Михайлова А.В. Анализ кадрового потенциала / Е.М. Барашкова // Студенческий: электрон. научн. журн.-2018.-№ 22(42).

## СУЩНОСТЬ И ЗНАЧЕНИЕ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА

**Исаева Н.И.**

**Научный руководитель – Сушко Т.И., к.э.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Современное общество и трудовые отношения развиваются в условиях ускоренного научно-технологического прогресса. Цифровизация экономики, внедрение искусственного интеллекта ведут к усложнению профессиональной деятельности.

На фоне возрастающей потребности в квалифицированных кадрах, обладающих новыми компетенциями, снижается спрос на профессии, связанные с выполнением формализованных повторяющихся операций.

Поменялись ценностные ориентиры и предпочтения новых поколений работников. Для молодых людей приоритетными становятся вопросы личной жизни. Профессиональная деятельность ассоциируется с более комфортными условиями труда, возможностями для самореализации и карьерного роста, что влечет необходимость изменения подходов к управлению кадровым потенциалом [1].

Развитие кадрового потенциала, отвечающего потребностям и масштабам перемен общества, является важнейшей структурной составляющей механизма реализации стратегии социально-экономического развития Республики Беларусь. Необходимость развития кадрового потенциала в настоящее время является общепризнанным фактом в мире [2].

Согласно Концепции государственной кадровой политики Республики Беларусь, утвержденной Указом Президента Республики Беларусь от 03 января 2024 г. № 1, кадровый потенциал – способность кадров эффективно решать стоящие перед ними актуальные и перспективные задачи. Определяется численностью кадров, уровнем их образования, профессионально-квалификационной, половозрастной структурой, характеристиками трудовой, социально-патриотической, инновационной и творческой активности [1].

Развитие кадрового потенциала организаций является комплексной функцией управления персоналом и предполагает, что в процессе развития происходят прямые капиталовложения в работников, направленные на повышение их конкурентоспособности, а следовательно, и конкурентоспособности организации. В ходе реализации данной функции организация должна разработать эффективную систему мотивации труда, направленную на учет внутренних и внешних факторов рисков для предприятия, воздействующую на повышение заинтересованности работников как в результатах своего труда, так и в повышении эффективности деятельности организации.

### **Список использованных источников**

1 Указ Президента Республики Беларусь от 03.01.2024 № 1 «О концепции государственной кадровой политики Республики Беларусь».-Электронный ресурс-. <https://etalonline.by/document/?regnum=P32400001>.

2 Марченко, О. И. Развитие кадрового потенциала государственной службы / О. И. Марченко // Вестн. Поволж. акад. гос. службы. – 2003. – № 5. – С. 14–22.

## **СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Казак В.С.**

**Научный руководитель – Пантелеева И.И., к.э.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Рынок молока и молочной продукции является одним из важнейших сегментов продовольственного сектора Республики Беларусь.

Молочная промышленность является высокоразвитой отраслью, оснащенной современной техникой. Среди крупнейших предприятий вышеназванной отрасли выделим ОАО «Савушкин продукт» (г. Брест), холдинг «Могилевская молочная компания «Бабушкина крынка» (г. Могилев), ОАО «Минский молочный завод № 1» (г. Минск), ОАО «Гормолзавод № 2» (г. Минск), ОАО «Милкавита» (г. Гомель) и др [1].

Ежегодно прослеживается устойчивая тенденция роста объема производства молока на душу населения. Отметим, что в 2023 году по сравнению с 2022 годом было реализовано на 7% больше молока. По состоянию на 2023 год наибольший объем производства молока был получен в Брестской (26,6%); Минской (26,2%); Гродненской (18,9%) областях, а наименьший – в Могилевской (8,5%).

В последние годы в стране осуществляется ряд действий по модернизации и техническому переоснащению перерабатывающих предприятий молочной промышленности, консолидации и укрупнению производства, диверсификации сбыта. Повышен имидж белорусской отрасли АПК на международной арене – молочная отрасль Республики Беларусь заявила себя как крупный экспортер и поддерживает этот статус [2].

Для динамичного развития и эффективного функционирования предприятий молочной отрасли необходимо решить следующие задачи: создание оптимальных сырьевых зон молочных организаций, формирование эффективной структуры производства, внедрение безотходных и ресурсосберегающих технологий производства молока и молочных продуктов; повышение качества выпускаемой продукции и используемого сырья для ее производства на основе интенсификации производства; активизация инвестиционной, инновационной и маркетинговой деятельности; расширение как внутренних, так и внешних рынков сбыта.

Решение поставленных задач позволит увеличить объем производства и реализации молока и молокопродуктов, разнообразить ассортимент молочной продукции, повысить качество и повысить конкурентоспособность.

### **Список использованных источников**

1 Состояние и перспективы развития молочной отрасли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://docviewer.yandex.by/view/602986025/?page=1&\\*=](https://docviewer.yandex.by/view/602986025/?page=1&*=). – Дата доступа: 20.02.2024.

2 Современные тенденции и развитие рынка молока и молочной продукции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-i-razvitie-rynka-moloka-i-molochnoy-produktsii/viewer>. – Дата доступа: 20.02.2024.



## **ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ АПК**

**Казакова А.О.**

**Научный руководитель – Бондарович Н.А., ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Впервые проблема нехватки кадров вышла на первое место. До этого главными барьерами назывались сложности, связанные с санкциями и проблемы, возникающие между бизнесом и государственным регулированием. С данной ситуацией в мире проблема продолжает набирать опасные обороты.

Нехватку персонала, в частности квалифицированного персонала, менеджмента проблемой номер один назвали 42,4% опрошенных представителей белорусского малого и среднего бизнеса. На втором месте оказались сложности с поставками (разрыв производственных цепочек). Об этой проблеме сообщило 27,7% респондентов. На третьем месте, по мнению 24,1% опрошенных, была нехватка мощностей. Макроэкономическая нестабильность и административное регулирование цен занимают четвертое и пятое места данного рейтинга барьеров.

В Беларуси зафиксирован рекорд по количеству вакансий. В стране требуется более 133 тыс. работников разных специальностей. Многие считают, что это следствие роста экономики, и рассматривают возможность решения проблемы посредством привлечения рабочей силы из-за рубежа. Некоторые уверены, что это результат массового отъезда людей трудоспособного возраста. Отмечаемый в последнее время рост зарплат, по их мнению, не изменит сильно ситуацию. Л. Львовский отмечает: «Миграция частично может объяснять тот небывалый рост зарплат, который мы сейчас наблюдаем».

Л. Марголин отмечает: «Количество вакансий растет. А когда растет количество вакансий, наниматели вынуждены привлекать новых работников. А чтобы привлекать новых работников, нужно увеличивать зарплату. Возможно, именно этим фактором можно и объяснить ситуацию. Но рост зарплат, не подкрепленный ни ростом ВВП, ни ростом производительности труда, грозит ростом цен и ростом инфляции».

Эта проблема на данный момент является первостепенной для всех, для неё решения нужно работать сообща. Государство, частный бизнес и общество должны объединиться с целью повышения производительности труда, улучшения благосостояния населения. К сожалению, привлечение иностранного труда никак нам не поможет. Необходимо подготовить высококвалифицированных специалистов и развивать роботизацию, с целью доведения роботизации до мирового уровня: 200 роботов на 10000 работников.

### **Список использованных источников**

1 Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2021-2025 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://president.gov.by/bucket/assets/uploads/documents/2021/348uk.pdf>– Дата доступа: 05.01.2022.

## **СТРАТЕГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Казакова А.О.**

**Научный руководитель – Какора М.И., к.э.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

С целью обеспечения стабильного экономического роста Республики Беларусь разработана Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития (НСУР) до 2030 года, определяющая цели, этапы и сценарии перехода нашей страны к инновационному развитию экономики. Она позволит устранить имеющиеся дисбалансы и создать прочный фундамент для дальнейшего устойчивого развития путем модернизации системы экономических отношений и эффективного государственного управления с целью равновесия между экономическим, социальным и экологически безопасным развитием страны [1].

Главным документом долгосрочного планирования процессов стратегического развития Могилевской области является стратегия устойчивого развития Могилевской области на период до 2035 года, разработанная в контексте современных глобальных, региональных и местных вызовов. Основой стратегии является разработка модели устойчивого развития, учитывающей цифровую и экологическую трансформацию процессов развития, обеспечивающую рост качества жизни населения, развитие деловой бизнес-среды, всестороннее гармоничное развитие человека как личности, формирующей гуманное и справедливое общество, а также проявляющей ответственное отношение к окружающей среде, ориентированное на сохранение природных ресурсов для будущих поколений.

Устойчивое развитие Республики Беларусь, в том числе и Могилевской области, может быть достигнуто с помощью эффективного функционирования первичных звеньев экономической системы – организаций, которые играют важную роль в жизнедеятельности современного общества. В связи с этим становится актуальным разработка, реализация и оценка выполнения стратегии устойчивого развития на уровне отдельных институциональных единиц – коммерческих организаций.

### **Список использованных источников**

1 Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. // Экономический бюллетень НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь; редкол.: Я.М. Александрович [и др.]. – 2015. – №4. – С.6 – 99.

## **ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Картель Н.В.**

**Научный руководитель – Ефименко А.Г., д.э.н., профессор  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь**

Построение системы обеспечения экономической безопасности является одним из приоритетных направлений деятельности субъектов хозяйствования. Игнорирование требований экономической безопасности приводит к негативным последствиям как для отдельных направлений деятельности, так и для функционирования всего предприятия.

Основными элементами комплексной системы обеспечения экономической безопасности предприятия являются: цель, задачи, субъект, объект, функциональные подсистемы и механизм.

Целью системы безопасности является обеспечение защищенности деятельности предприятия от внешних и внутренних угроз и достижение им целей бизнеса.

В рамках системы обеспечения экономической безопасности предприятия решается ряд актуальных задач, в частности: прогнозирование, анализ и оценка угроз экономической безопасности, как реальных, так и потенциальных; предупреждение возможных угроз, реагирование на существующие угрозы, улучшение функционирования системы.

Основные принципы системы: законность, целесообразность, комплексность, непрерывность, подконтрольность, дифференциация, координация, сочетание реактивных и превентивных мер.

К объектам экономической безопасности предприятия относятся: основные виды деятельности предприятия, ресурсы предприятия, персонал, информация, активы.

Субъектами экономической безопасности предприятия являются должностные лица и структурные подразделения, задействованные в процедурах обеспечения экономической безопасности.

Механизм обеспечения экономической безопасности предприятия – совокупность средств и методов, обеспечивающих стабильное функционирование и развитие предприятия. Важной составляющей данного механизма являются индикаторы – показатели, характеризующие состояние экономической безопасности.

Безопасность функционирования предприятия по соответствующим направлениям деятельности обеспечивают подсистемы, находящиеся во взаимосвязанном и взаимообусловленном состоянии, которые для каждого конкретного предприятия могут иметь различные приоритеты в зависимости от характера существующих угроз. Исходя из анализа литературных источников выделены функциональные составляющие экономической безопасности предприятия: интеллектуально-кадровая, финансовая, технико-технологическая, политико-правовая, экологическая, информационная, инновационная и силовая составляющие.

Таким образом, система экономической безопасности предприятия является не статичной, а динамичной структурой; ее развитие и совершенствование позволяет достигать целей бизнеса и обеспечивать эффективную работу предприятия в настоящем и будущем.

## **АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КАТЕГОРИИ**

**Картель С.А.**

**Научный руководитель – Ефименко А.Г., д.э.н., профессор  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,  
г. Могилев, Республика Беларусь**

В проекте новой Концепции национальной безопасности Республики Беларусь указано, что экономическая безопасность – состояние защищенности отраслей и сфер экономики от воздействия угроз, препятствующих устойчивому социально-экономическому развитию Республики Беларусь.

Экономическая безопасность государства не может существовать вне контекста экономической безопасности предприятий; ее достижение возможно только на основе инновационной модернизации отечественных предприятий, их превращения в конкурентоспособные, устойчиво развивающиеся субъекты хозяйствования.

Однако, несмотря на значимость проблемы обеспечения экономической безопасности, в настоящее время не существует единого общепризнанного подхода не только к методологии анализа экономической безопасности предприятий, но и к определению сущности данной экономической категории. В результате недостаточной теоретической проработки данной проблемы снижается эффективность управления, и как следствие, эффективность функционирования субъектов хозяйствования.

Анализ работ отечественных и зарубежных авторов позволяет выделить следующие подходы к определению экономической безопасности предприятия:

как состоянию защищенности от внутренних и внешних угроз (М.А.Бендиков, А.Ж. Есембекова, М.В.Зибарев, В.Ю.Савин, В.Н.Самочкин, А.И.Соловьев);

как состоянию эффективного использования ресурсов и потенциала (А.А.Быков, А.М.Воротынская, Д.Г.Гончаренок, Д.М.Дрягунова, В.К.Сенчагов, Е.О.Усова, М.В.Фомина, А.Д.Шеремет, А.В.Шохнех, А.Яниогло);

как способности к стабильному функционированию и развитию (А.В.Агибалов, Л.А.Запорожцева, В.К.Захаров, Н.А.Максимова);

как обеспечению конкурентных преимуществ (Л.К.Иванова, О.Б.Кузнецова, Н.В.Манохина, Е.А.Орлова, А.Е.Суглобов, С.А.Хмелев, Д.А.Шалагин);

как реализации экономических интересов и целей (В.Б.Зубик, С.В.Кавун, М.В.Мясникович, В.В.Пузилов, Р.С.Седегов, В.Л.Тамбовцев, В.В.Шлыков).

Е.А.Бидзюра, В.Ф.Гапоненко, О.А.Грунин, И.В.Старченко, Г.В.Сушко, Н.В.Шашло придерживаются интегрированного подхода к определению экономической безопасности предприятия.

Несмотря на выделение исследователями разных смысловых частей в понятии экономической безопасности, можно выделить три значимых момента:

1) экономическая независимость, устойчивость и развитие – основные элементы данной экономической категории;

2) защита своих интересов и достижение целей бизнеса – критерий обеспечения экономической безопасности;

3) эффективность использования ресурсов – условие предотвращения угроз и достижения данного критерия.

## **НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ АНАЛИЗА ЗАТРАТ НА ПРОИЗВОДСТВО**

**Кветкова Д.В.**

**Научный руководитель – Банцевич Е.Е., к.э.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Важнейшей задачей экономического управления затратами на предприятии является рациональное определение отпускной цены, по которой покупатель будет согласен приобрести продукцию (товар) или услугу. Результаты экономического анализа таких показателей, как сумма затраты предприятия, объем производства, величина прибыли от реализации, предоставляют необходимую информацию руководству предприятия для выбора правильной стратегии управления в целях дальнейшего развития. Одним из самых эффективных методов, который помогает отслеживать зависимость таких показателей, как финансовые результаты, затраты и объем реализованной продукции, является операционный анализ, который входит в группу методов CVP-анализа (cost-volume-profit analysis).

Ключевой идеей такого анализа является правильная оценка влияния на сумму прибыли от реализации изменения в переменных затратах, постоянных затратах, отпускной цене, объеме производства и структуре продаж. Такая информация дает понимание, какие направления деятельности наиболее рентабельны, в чем необходимо расширение и привлечение финансирования, а в каких сегментах бизнеса необходимо деятельность прекратить. Также с помощью CVP-анализа можно определить наиболее оптимальные пропорции между переменными и постоянными затратами, объемом реализованной продукции, работ, услуг и их себестоимостью.

Для получения полезной и релевантной информации необходимо в первую очередь проводить анализ по определенному товару, работе, услуги, виду деятельности, а затем только по предприятию в целом. При этом необходимо корректно разделять затраты на переменные и постоянные в бухгалтерском учете, финансовой и управленческой отчетности. Результаты операционного анализа могут также использоваться для разработки прогнозных (плановых) показателей предприятия. Объем производства продукции, который требуется для достижения планового задания по прибыли от реализации, определяется с учетом прогноза темпов роста реализации.

Таким образом, операционный анализ является важным элементом метода оперативного управления финансовыми результатами и конкурентоспособностью предприятия. В последнее время покупатели все в большей степени ориентируются на цену товара, работы, услуги и требуют ее обоснованности, а при использовании приемов операционного анализа определяется наиболее выгодное отношение между затратами, ценой и объемом производства. Проведение такого анализа особенно актуально для обоснования экономических решений на предприятиях пищевой промышленности в условиях возрастания конкуренции на рынке.

### **Список использованных источников**

1 Кондратова, С.В. Операционный анализ как инструмент эффективного управления компанией в новой экономике / С.В. Кондратова, М.В. Умрихина // Экономический анализ: теория и практика. – 2014. – № 34. – С. 28-35.

## **ПОВЫШЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ АПК**

**Ковалева Е.С.**

**Научный руководитель – Бондарович Н.А., ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Эффективное управление инвестиционными ресурсами – одно из условий устойчивого развития экономики и повышения ее конкурентоспособности на внешних рынках. Именно инвестиции являются фактором экономического роста, прогресса как в отдельной организации, отрасли, так и в хозяйственной деятельности страны в целом. Эта тема особенно актуальна для перерабатывающих организаций АПК, призванных обеспечивать динамичный рост производства, надежное снабжение населения продовольствием, создание достаточных резервов продукции для экспортных поставок. АПК является стратегически приоритетным для инвестирования и нуждается в совершенствовании мер по привлечению отечественных и зарубежных инвестиций [1].

Основными факторами, способствующими повышению инвестиционной активности перерабатывающих организаций АПК являются: переход государства к экономическим методам управления, расширение рынка сбыта сельскохозяйственной продукции, формирование новых форм хозяйствования в агропромышленном комплексе. Одним из основных факторов эффективного инвестирования и развития отраслей АПК является их финансовое состояние, что определяет потенциальную финансовую базу внутренних источников финансирования, привлечения средств иностранных инвесторов и вместе с тем инвестиционную привлекательность. Однако существуют также факторы, которые ограничивают желание инвесторов вкладывать средства в данную отрасль АПК, среди них: риск инновационной деятельности в агропромышленном комплексе, сложность и особенности сельскохозяйственного производства, сложность системы кредитования инновационно-инвестиционных проектов, усиление монополизации перерабатывающей промышленности в агропромышленном комплексе и увеличение доли импорта на рынке продовольствия.

Таким образом, специфика работы перерабатывающих организаций АПК предопределяет необходимость тщательного анализа, постоянного мониторинга и своевременной маневренности в управлении инвестиционными потоками. Инвестиции в данную отрасль могут быть направлены на развитие производства и модернизацию существующих предприятий: внедрение современных технологий, приобретение нового оборудования, увеличение производственных мощностей, создание новых рабочих мест, разработку новой продукции, развитие маркетинга, инфраструктуры, логистики, что позволит улучшить качество и эффективность выпускаемой продукции.

### **Список использованных источников**

1 Ефименко, А.Г. Инновационное развитие организаций перерабатывающей и пищевой промышленности: моногр. / А.Г. Ефименко. – Могилев: МГУП, 2017. – 192 с.

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ ЦИФРОВИЗАЦИИ

**Козлов К.А., Рашидов О.Б.**

**Научный руководитель – Козлова Е.А., к.э.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

В современных условиях развития экономики цифровизация занимает ключевое место во всех сферах деятельности. Цифровизация, являясь глобальным явлением, имеет определенную специфику в зависимости от области внедрения.

В литературе имеются различные интерпретации понятия «цифровизация» и они изменяются, так как динамично развиваются новые технологии. Цифровизацию можно рассматривать в узком и широком смысле. В узком смысле цифровизация – это создание цифровых платформ на различных уровнях экономики, в широком смысле – цифровизация меняет природу экономических отношений, затрагивая производительные силы общества и факторы производства [1].

Суть цифровизации по отношению к конкретному предприятию заключается в последовательном улучшении организации всех бизнес-процессов на основе увеличения скорости передачи информации, доступности и защищенности информации, а также на возрастании роли автоматизации в сфере управления.

Развитие любых новых технологий основано на цифровизации: интернет вещей, искусственный интеллект и др. В состав цифровой экономики входят: компьютеры и их инфраструктура, программное обеспечение, телекоммуникационное оборудование и многое другое [2].

Экономическую сущность цифровизации можно раскрыть через те сферы, на которые она влияет: государство, рынок, собственность, конкуренция, занятость, рынок труда, социальная сфера и др. То есть практически нет сферы деятельности, в которой нет цифровизации. Она изменяет рыночные механизмы, развивает виды конкурентной борьбы. Доступность информации для потребителей и бизнеса не ведет к усилению конкуренции, но увеличивает значение человеческого капитала в структуре экономики.

Цифровизация экономики приводит к повышению мобильности в удовлетворении спроса потребителей, к новому качественному уровню работы с информационными потоками. Таким образом, развитие экономики в современном мире основано на цифровизации, которая включает процесс создания, передачи, обработки и хранения данных, что ведет к необходимости изучения рисков и обеспечению различных видов безопасности.

### **Список использованных источников**

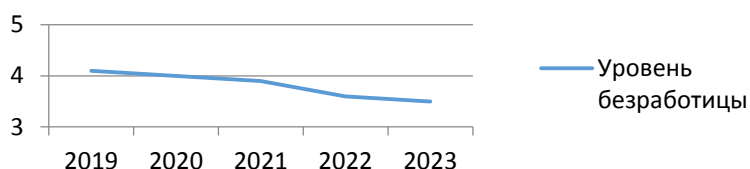
1 Виноградов А.И. Сущность цифровой экономики и ее воздействие на процессы управления в регионе / А.И. Виноградов // Ученые записки Тамбовского отделения РoСМУ, 2020. – №20. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/suschnost-tsifrovoy-ekonomiki-i-ee-vozdeystvie-na-protsessy-upravleniya-v-regione>. – Дата доступа 01.03.2024.

2 Пороховский А.А. Цифровизация и искусственный интеллект: перспективы и вызовы / А.А. Пороховский // Экономика. Налоги. Право, 2020. – №2. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-i-iskusstvennyy-intellekt-perspektivy-i-vyzovy>. – Дата доступа: 01.03.2024.

**БЕЗРАБОТИЦА КАК СДЕРЖИВАЮЩИЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ****Короткевич Ю.П., Мельникова Е.М.****Научный руководитель – Третьякова Е.А., старший преподаватель,  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Одной из важнейших проблем современной экономики является проблема безработицы, так как она оказывает большое влияние на каждого человека. Потеря работы для большинства людей означает нестабильность экономического положения и снижение жизненного уровня, а, следовательно, и падение темпов развития экономики. Безработица – это сложное многоаспектное экономическое явление, присущее обществу с рыночной экономикой, когда часть трудоспособного населения не занята в производстве товаров и услуг, не может реализовать свою рабочую силу на рынке труда из-за отсутствия (абсолютной или относительной нехватки) подходящих рабочих мест, вследствие чего лишается заработной платы как основного источника необходимых средств к жизни.

Основной причиной безработицы является спад производства. Поэтому в таких условиях невозможно формирование рабочих мест. Динамика безработицы в Республике Беларусь на протяжении последних пяти лет имеет тренд на снижение, что является положительным аспектом развития экономики страны. Так, уровень безработицы в 2023 г. по сравнению с 2019 г. уменьшился на 0,6% и составил 3,6 % (рисунок 1), что значительно ниже аналогичного показателя в странах ЕС, однако, превышает показатель безработицы в странах ЕАЭС (в 2023 г. – 0,8 %). Исходя из анализа динамики безработицы в Республике Беларусь, можно сказать, что безработица не является острой проблемой белорусской экономики в данный момент. Однако требует постоянного контроля и поддержания на минимальном уровне.

**Рисунок 1 - Уровень безработицы в Республике Беларусь**

Серьезные риски несет безработица среди молодежи. Она препятствует полноценной социализации молодого поколения, ведет к деградации еще не сформировавшегося специалиста, серьезно подрывает мотивацию молодежи к производительному и творческому труду. Поэтому данный вопрос должен находиться под постоянным контролем соответствующих министерств и ведомств для создания новых рабочих мест, направленных на реализацию потенциала молодых специалистов.

**Список использованных источников**

1 Беларусь в цифрах статистический справочник 2023 [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет республики Беларусь. – Режим доступа: Беларусь в цифрах, 2023 (belstat.gov.by). – Дата доступа: 03.03.2024 г.



## **ЛИЧНЫЙ КАБИНЕТ ПЛАТЕЛЬЩИКА КАК ШАГ НА ПУТИ К ЦИФРОВИЗАЦИИ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**Котова М.В., Серова М.А.**

**Научный руководитель – Третьякова Е.А., старший преподаватель,  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Министерство по налогам и сборам Республики Беларусь (МНС) является республиканским органом государственного управления, подчиняющимся Совету Министров Республики Беларусь. Оно осуществляет функции по управлению налоговой и сборной политикой, контролю за соблюдением налогового законодательства, а также взысканию налоговых и иных обязательных платежей.

Для более оперативного выполнения этих функций МНС создан личный кабинет плательщика. В данном кабинете можно выполнить множество операций, в частности [1]:

– Подать налоговую декларацию: подать ее можно прямо с рабочего места, не выезжая в налоговую инспекцию. Также в случае обнаружения ошибки, можно в любое время подать уточненную декларацию. В Республике Беларусь с 1 января 2022 г. все коммерческие организации обязаны подавать налоговые декларации в виде электронного документа, а индивидуальные предприниматели - с 1 июля 2024 г.;

– Узнать сумму задолженности или переплаты по каждому виду налога на текущий момент, или на определенную дату;

– Отправить запрос на зачет, возврат сумм налогов, сборов, пеней;

– Записаться на прием к инспектору в удобное для плательщика время;

– Посмотреть ранее поданные декларации в личном кабинете;

– Подать заявление на большой ряд административных процедур и отслеживать ход их исполнения;

– Посмотреть реквизиты для уплаты налогов и др.

Также с 2023 г. для плательщиков УСН в личном кабинете можно вести книгу учета доходов и расходов. Удобство ведения такой книги в личном кабинете заключается в том, что здесь можно автоматически загрузить данные из Системы контроля кассового оборудования (СККО) и банковские сведения (то есть все оплаты от покупателей и их реквизиты с указанием даты и суммы платежа) с возможностью последующего создания и подачи.

Таким образом, МНС создан многофункциональный личный кабинет для плательщиков налогов и сборов, который упрощает работу и налоговым инспекторам, и самим организациям, индивидуальным предпринимателям или физическим лицам. Однако, для совершенствования личного кабинета и практичности для плательщиков налогов и сборов целесообразным представляется создание дополнительной вкладки, по аналогии с личным кабинетом в ФСЗН, где будет указана контактная информация налогового инспектора, к которому закреплен плательщик, что позволит напрямую проконсультироваться по вопросам в сфере налогообложения и грамотно исчислить и произвести оплату налога, сборов, пошлин.

### **Список использованных источников**

1 Министерство по налогам и сборам // личный кабинет плательщиков налогов и сборов [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.nalog.gov.by](http://www.nalog.gov.by) – Дата доступа: 28.02.2024 г.

## **ЗНАЧЕНИЕ И РАЗВИТИЕ АУДИТА РАСЧЕТОВ С БЮДЖЕТОМ ПО НАЛОГАМ И СБОРАМ**

**Котова М.В.**

**Научный руководитель – Люштик О.О., к.э.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Целью аудита расчетов с бюджетом является проверка правильности расчетов, полноты и своевременности, и уплаты налогов и сборов.

Аудит расчетов с бюджетом по налогам и сборам включает проверку правильности определения налоговой базы, применения налоговых ставок и налоговых льгот, полноты и своевременности уплаты налогов, заполнения налоговых деклараций, отражения в учете операций по начислению и уплате налогов.

Источниками информации для аудита расчетов с бюджетом являются первичные документы, регистры бухгалтерского учета по счетам 68, 69, 70, 76, 84, 90, 91, 99; налоговые декларации, бухгалтерская отчетность и другие.

Несомненно, аудит расчетов с бюджетом актуален, так как от него зависит правильность выполнения обязательств организации перед бюджетом. Однако, с нововведениями в законодательстве и оптимизацией налогообложения, аудит также претерпевает изменения. Сейчас большое внимание уделяют проверке налога на прибыль, налога на добавленную стоимость (далее – НДС), подоходного налога. Это связано с тем, что данные налоги составляют основную часть платежей в бюджет.

В настоящее время все плательщики НДС обязаны создавать электронные счета-фактуры (далее – ЭСЧФ) – это электронный документ отражающий совершение операции между продавцом и покупателем, он служит для контроля правильности совершения сделок и применения налогового вычета по НДС [1]. Это позволяет каждому плательщику НДС в реальном времени проводить камеральную проверку на сайте Министерства по налогам и сборам, сравнить суммы выставленных ЭСЧФ с показателями деклараций и учетными регистрами и выявить недостающие документы.

По подоходному налогу с 1 января 2024г. налоговым агентам необходимо предоставлять сведения о выплаченных доходах физическим лицам за предыдущий отчетный год [2]. Такой отчет позволят определить размер и источники выплаты дохода физическим лицам, применяемые льготы, а также выявить налоговым агентам неполноту или недостоверность представленных сведений о доходах физических лиц.

Таким образом, с введением новшеств в законодательстве, более широким применением цифровых технологий, у организаций появляется больше возможностей самостоятельно проводить аудит расчетов с бюджетом по налогам и сборам.

### **Список использованных источников**

1 Об утверждении инструкции о порядке создания (в том числе заполнения), выставления (направления), получения, подписания и хранения электронного счета-фактуры: пост. М-ва по налогам и сборам Респ. Беларусь от 25 апр. 2016г. №15 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nalog.gov.by>– Дата доступа: 17.02.2024.

2 О представлении сведений о доходах физических лиц: пост. Совета Министров Респ. Беларусь от 07.04.2021 № 201 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nalog.gov.by>– Дата доступа: 17.02.2024.

## **РАЗВИТИЕ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

**Коцавка В.Н.**

**Научный руководитель – Крылова Л.В., д.э.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли  
имени Михаила Туган - Барановского»  
г. Донецк, ДНР, Россия**

Агропромышленный комплекс (далее - АПК) - один из самых значимых секторов экономики, в состав которого включены разноплановые области экономики, в том числе, сельское хозяйство, пищевая и перерабатывающая промышленность. Именно от эффективности функционирования АПК зависит продовольственная безопасность населения, а также обеспеченность страны продовольствием, кормами для животноводства и сырьем [1].

В целях возрождения отечественного АПК и учитывая экономическую ситуацию, связанную с обострением геополитической расстановки сил и усилением санкционного давления, в сентябре 2022 года правительство РФ утвердило Стратегию развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов до 2030 года, обновленную по поручению президента Владимира Путина. Ключевыми целями Стратегии являются повышение уровня продовольственной безопасности, увеличение объемов экспорта сельхозпродукции, вовлечение новых земель в сельскохозяйственный оборот, а также внедрение цифровых сервисов [2].

Дальнейшее развитие современного АПК на всех уровнях управления экономикой рассматривается в контексте политики импортозамещения, объявленной российским правительством. Основным смыслом импортозамещения является стратегическая научно-обоснованная деятельность по выведению отечественной промышленности, в т.ч. пищевой и перерабатывающей, на мировой рынок в качестве конкурентоспособной и экономически независимой [3].

Для эффективного инновационного развития отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности необходимо объединить усилия государства, науки и бизнеса. Совместные действия этих сторон будут способствовать решению проблем продовольственной безопасности путем внедрения новых ресурсосберегающих био- и нанотехнологий, расширения диверсификации производства и соблюдения новых требований законодательства Российской Федерации в области экологии.

Принятие нормативных актов, направленных на поддержку отечественных производителей, ограничение импорта, усиление контроля за качеством продукции и разработка новых стандартов, будет способствовать развитию внутреннего производства и росту конкурентоспособности отечественной продукции на внутреннем и внешнем рынках.

### **Список использованных источников**

1. Отрасли агропромышленного комплекса [Электронный ресурс]. - Solar Fields. – 2024. Режим доступа: <<https://solarfields.ru>> (дата обращения: 11.02.2024 г.)
2. Распоряжение Правительства РФ от 8 сентября 2022 г. № 2567-р Об утверждении Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов РФ на период до 2030 г. (с изменениями и дополнениями) – Режим доступа: < <https://www.garant.ru>> (дата обращения: 12.02.2024 г.)
3. Камилов, М.К. Проблемы и перспективы развития пищевой и перерабатывающей промышленности в АПК / М.К. Камилов, П.Д. Камилова, Э.Э. Мигаждиновна // РППЭ. 2016. №6 (68). – С. 15-25

## **ПОВЫШЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ЗЕМЕЛЬ В БЕЛАРУСИ**

**Кузьмич Д.Д.**

**Научный руководитель – Беззубенко М.А., к.э.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,  
г. Могилев, Республика Беларусь**

Одним из ключевых отличий современных технологий является системная и четкая реализация технологических операций с целью получения продукции запланированного количества и качества. Значительная производительность удобрений может быть реализована только при использовании их в конкретной научно обоснованной системе с учетом определенных почвенно-климатических и ландшафтных условий, отличительных черт питания отдельных культур и чередования их в севооборотах, агротехники, свойств удобрений и множество иных факторов. По существу, система удобрения играет немалую роль в хозяйстве системы земледелия [1].

В Беларуси доминируют дерново-подзолистые почвы, которые в своем составе не содержат огромных количеств минеральных веществ и имеют кислую реакцию среды.

Благодаря комплексной работе в нашем государстве сформировался массив высокоплодородных почв. Они занимают приблизительно 25% от совокупного количества. Данный «золотой запас» дает возможность получать значительные урожаи при наименьшем количестве удобрений [2].

Получение стабильных урожаев множества культур сегодня практически невозможно без использования разнообразных видов удобрений.

По данным 2023 года в Республике под яровой сев накоплена треть запланированного объема минеральных удобрений сообщает БЕЛТА - это 372,1 тыс. тонн действующего вещества минеральных удобрений, что составляет 30,7% от плана. В том числе азотных удобрений — 151 тыс. тонн (30,2%), фосфорных — 33,6 тыс. тонн (15,7%) и калийных — 187,5 тыс. тонн (37,6%) [3].

Применение всевозможных удобрений для плодородного урожая известна всем. Однако в последние годы их значение увеличилось из-за участившихся засух. Хорошо накопившие удобрения растения наиболее устойчивы к неблагоприятным погодным условиям.

### **Список использованных источников**

1 Лапа В.В. Система применения удобрений. /В.В. Лапа, В.Н. Ефименко. – Гродно, 2011. – 417с.

2 Как в Беларуси увеличивают плодородие почвы (1prof.by)

3 Беларусь готовит запас удобрений к предстоящему севу - Портал о нефтехимической отрасли (xn--e1aajac0bpl7h.xn--90ais)

## **МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ РИСКИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ**

**Кузьмич Д.А.**

**Научный руководитель – Климова Ю.Е., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Риски являются неотъемлемой частью любого вида экономической деятельности в сельском хозяйстве. Они присутствуют на всех стадиях создания продукции. В агропромышленном комплексе принято выделять следующие группы рисков: агроэкологические, технологические, макроэкономические, внешнеторговые, социальные. Обратим внимание на то, что все группы рисков взаимосвязаны и возникновение рисков одной группы, может привести к возникновению рисков других групп. Таким образом, целесообразно рассмотреть такую группу рисков АПК, как макроэкономические риски.

Так, макроэкономические риски включают в себя риски внутреннего и внешнего характера, которые, в свою очередь, подразделяются на национальные макроэкономические риски и общемировые макроэкономические риски, в том числе внешнеторговые [1].

Национальные макроэкономические риски связаны с колебаниями цен на ресурсы, используемые в агропромышленном комплексе, государственной поддержкой сельского хозяйства, а также мерами фискальной и тарифной политики. Наиболее пагубное влияние оказывает рост цен на ресурсы, что влечет за собой убытки предприятий сельскохозяйственной отрасли.

Отметим, что, по предварительной оценке, на поддержку АПК в Республике Беларусь в 2023 году из консолидированного бюджета направлено 3,9 миллиарда рублей — 129,8 % к 2022 г. К основным общемировым макроэкономическим рискам следует отнести внешнеторговые риски, которые проявляются в обязательствах по таможенному регулированию, характерных для стран – членов таможенных и торговых союзов (Таможенный союз между Россией, Беларусью и Казахстаном); изменении мировых цен на сельскохозяйственные товары.

В Республике Беларусь предпринимаются меры, путем предоставления субсидий, установление тарифно-таможенных ограничений по ввозу продовольствия на внутренний рынок и другие, направленные на защиту внутреннего рынка, и являются инструментами снижения неблагоприятного воздействия макроэкономических рисков.

Таким образом, наиболее актуальной задачей предприятий агропромышленного комплекса является разработка стратегии, предусматривающей снижение как макроэкономических рисков, так и иных рисков, характерных для агропромышленного комплекса [2].

### **Список использованных источников**

1. Мухин, В.И. Исследование систем управления / В.И. Мухин. – М.: Экзамен, 2013. – С. 347-351.
2. Возможность адаптации сельхозпредприятий к рискам / Н. Якушкин, С. Шарипов, П. Колпаков, И. Насибуллин, Р. Якушкина // АПК: экономика, управление. – 2014. – № 6. – С. 65-71.

## **ПРОБЛЕМЫ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**Кукишева К.А.**

**Научный руководитель – Волкова Е.В., к.э.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Перерабатывающие предприятия мясной продукции играют важную роль в экономике Республики Беларусь, обеспечивая население качественными продуктами. Однако сталкиваются с рядом экономических проблем, которые ограничивают их развитие и эффективность. Мясная отрасль за последние годы достигла значительных успехов. На внутренний рынок поступает более 1000 наименований ее товаров. Треть произведенной продукции экспортируется. В 2023 году за первый квартал производство мясной продукции выросло на 10%, увеличился выпуск товаров с высокой добавленной стоимостью. Рост производства помогает наращивать экспорт. Основную долю в производстве мяса занимает мясо птицы – около 40%. Спрос на данный вид мяса обусловлен его доступностью, быстрой окупаемостью и простотой в производстве.

Однако существует ряд проблем. Мясокомбинаты требуют значительных инвестиций в оборудование, модернизацию технологического процесса, закупку сырья. Все это требует серьезных финансовых вложений, которые не всегда доступны мясокомбинатам, особенно малым и средним предприятиям.

Непостоянность поставок и высокая зависимость от поставщиков также создают трудности для стабильного производства. Это может быть связано с недостатком свиней, крупного рогатого скота и других видов животных, а также с поступлением некачественного сырья.

Недостаточно современное и изношенное оборудование, отсутствие оптимизации производственных процессов ограничивают производительность мясокомбинатов. Некоторые предприятия не обладают современными технологиями, что снижает их конкурентоспособность и эффективность.

Мясокомбинаты сталкиваются с огромной конкуренцией на внутреннем и внешнем рынках. Низкие цены на импортное мясо и продукция местных производителей создают дополнительные трудности в продвижении собственной продукции и выживании на рынке. Одновременно, рост затрат на производство ведет к ограничению возможности снижения цен на товары.

Таким образом, мясоперерабатывающая отрасль является перспективной и динамично развивающейся. Для решения проблем, стоящих перед предприятиями отрасли, необходимы инвестиции в развитие производства, модернизацию оборудования, поддержка государства, улучшение качества продукции. Только при условии совместных усилий предприятий, государства и других заинтересованных сторон можно достичь устойчивого развития мясоперерабатывающих предприятий в Республике Беларусь.

### **Список использованных источников**

1 «Беларусь мясная»: актуальность, перспективы, инновации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://produkt.by/news/belarus-myasnaya-aktualnost-ekspertiza-innovacii>. – Дата доступа: 20.02.2024

## РАЗВИТИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Куксов Р.Н.**

**Научный руководитель – Ефименко А.Г., д.э.н., профессор  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Перерабатывающая промышленность является одной из самых перспективных и быстро развивающихся отраслей промышленности Республики Беларусь, в состав которой более двух десятков различных отраслей: мясная, молочная, хлебопекарная, мукомольно-крупяная, плодоовощеконсервная, кондитерская, сахарная, ликероводочная, пивобезалкогольная и др. Роль перерабатывающей промышленности в развитии национальной экономики сводится, прежде всего, к тому, что она обеспечивает рациональное питание населения, позволяет эффективно использовать сельскохозяйственное сырье. Наибольший удельный вес в структуре объема производства пищевых продуктов занимает производство молочных продуктов – 26,1%, мяса и мясопродуктов – 24,8 %, производство готовых кормов для животных – 14,1 %, производство прочих пищевых продуктов (производство хлеба и мучных кондитерских изделий, сахара, макаронных изделий и др.) – 13,1 %, производство напитков – 8,3 %, переработка и консервирование рыбы и рыбных продуктов – 3,8 %, производство продуктов мукомольно-крупяной промышленности, крахмалов и крахмалопродуктов – 2,9 %. Незначительный удельный вес в структуре занимает производство табачных изделий – 2,7 %, производство растительных и животных масел и жиров – 2,3 %, переработка и консервирование фруктов и овощей – 1,9 %.

Необходимо отметить, что на данном этапе молочная промышленность является одним из основных сегментов экономики и обеспечивает продовольственную безопасность страны. Сейчас молочная промышленность выпускает более 1800 наименований, в том числе сыров более 330 и масла свыше 30 видов. Молокоперерабатывающие предприятия (это 32 крупных холдинга) производят широкий ассортимент продукции, в том числе доля цельномолочной продукции составляет 78 %, масла сливочного – 5 %, творога и творожных изделий – 5 %, сыров – 9 % и сгущенных сливок – 3 %, которые обеспечивают население молочными продуктами и составляют значительную часть рациона питания. Производство молока в расчете на душу населения в 2023 г. составило 828 кг, а потребляется только 244 кг, что способствует наращиванию экспортных поставок. Республика Беларусь входит в пятерку ведущих мировых экспортеров, обеспечивая 6 % мировых поставок, и занимает 2 место по экспорту сгущенного молока, 3 – сливочного масла и сухой сыворотки, 4 – сыров и 5 – сухого обезжиренного молока. В 2023 г. в страны дальнего зарубежья экспорт молочной продукции составил 119,3 млн. долл. США [2].

Таким образом, занимая уверенную позицию на различных рынках молочной продукции, данная отрасль эффективно и динамично развивается в Беларуси.

### **Список использованных источников**

1 Молочная промышленность Беларуси: оценка состояния и потенциал роста [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://factories.by/news>. – Дата доступа: 12.02.2024.

## **АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА И СБЫТА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ**

**Куксов Р.Н.**

**Научный руководитель – Ефименко А.Г., д.э.н., профессор  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Объектом исследования явилось ОАО «Бабушкина крынка» – управляющая компания холдинга «Могилевская молочная компания «Бабушкина крынка», которое является крупнейшим в Республике Беларусь молокоперерабатывающим предприятием, в состав которого включены 14 филиалов и производственный цех по производству сыров г. Бельниччи.

Основными видами выпускаемой продукции данного предприятия являются: цельномолочная продукция, сырки глазированные, сыры, сыры мягкие и плавленые, мороженое, масло из коровьего молока, сухие молочные продукты, спреды, заменитель цельного молока (ЗЦМ) и пр. В 2023 г. предприятие начало производить также инновационную продукцию: сметану с повышенным содержанием белка, мороженное без сахара и конфеты из сухого молока, что позволяет расширять ассортимент производимой продукции с учетом потребительских предпочтений. На данном этапе ОАО «Бабушкина крынка» производит более 300 видов молочной продукции под брендами «Бабушкина крынка», «Свежие новости», «Веселые внучата», «Есо Gresco», «ZVONKA» [1].

Предприятием в 2022 г. переработано 504 тыс. тонн молока базисной жирности (или 97,6 % к уровню 2021 г.). Загрузка производственных мощностей в 2022 г. составила 60,4 %, в том числе по производству масла и спредов – 52,7 %, сыров твердых – 77,2 %, сухих молочных продуктов – 62,7 %, цельномолочной продукции – 50,3 %, мороженого – 57,4 %. В этой связи у данного предприятия существуют неиспользованные резервы для увеличения загрузки производственных мощностей, наращивания объемов производства и сбыта готовой молочной продукции.

Проведенный анализ эффективности производственно-сбытовой деятельности показал, что в 2022 г. экспорт товаров составил 186,2 млн. долл. США, что по сравнению с 2021 г. выше на 51,5%. При этом наиболее экономически выгодна продажа сыров твердых (прибыль от реализации продукции равна 58,5 млн. руб., рентабельность продаж – 24,8 %), сухого обезжиренного молока (прибыль от реализации продукции равна 17,5 млн. руб., рентабельность продаж – 20,2 %). Однако на внутреннем рынке в 2022 г. предприятием получен убыток от реализации продукции в размере 8,5 млн. руб. при убыточности продаж 2,4 %. В целом ОАО «Бабушкина крынка» – управляющая компания холдинга «Могилевская молочная компания «Бабушкина крынка» в 2022 г. получена выручка от реализации продукции в размере 864,7 млн. руб., что по сравнению с 2021 г. выше на 16,3 %, чистая прибыль составила 18,7 млн. руб., рентабельность продаж равна 10,1 % (при плане 5 %).

### **Список использованных источников**

1 Сайт ОАО «Бабушкина крынка» – управляющая компания холдинга «Могилевская молочная компания «Бабушкина крынка». – Режим доступа: <https://babushkina.by>. – Дата доступа: 08.02. 2024.



## **ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ГОМЕЛЬСКОЙ И МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Кульбацкий А.В.**

**Научный руководитель - Климова Ю.Е., ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Санкционное давление оказалось серьезным вызовом для всей белорусской экономики, в частности для предприятий Гомельской и Могилевской области. Основными задачами страны являются импортозамещение и переориентация экспорта.

Предприятия Республики Беларусь сумели преодолеть санкционные преграды благодаря своевременно принятым мерам. На территории Могилевской и Гомельской области ни одно иностранное промышленное предприятие не остановило полностью производственную деятельность.

По снижению импорта, например, на предприятии ОАО «Красный пищевик» открыт новый производственный участок – инновационное производство кондитерских изделий. ОАО «Компания МогНат» не так давно выпустила новый продукт – Морсавин. Для производства данного продукта используется стопроцентный свежесжатый сок вишни, черной смородины и клюквы. В прошлом году предприятие ОАО «Могилевская молочная компания «Бабушкина крынка» запустило в производство инновационную сметану с повышенным содержанием белка, мороженное без сахара и конфеты из сухого молока [1]. Могилевский завод лифтового машиностроения в месяц производит тысячи единиц продукции, что позволяет полностью обеспечить не только отечественный рынок, но и зарубежный. Сейчас работают над новым сегментом – лифты со скоростью 4 м/с и повышенной грузоподъемностью до 2-х тонн.

В 2023 СП ОАО «Спартак» запустил линию по производству тонкого шоколада, которая позволит увеличить выпуск пористого и диабетического шоколада. Одной из последних инновационных разработок ОАО «Гомсельмаш» является комбайн с системой искусственного интеллекта: данное изобретение позволяет механизатору передать управление техникой роботу-помощнику, а самому при этом уделить больше внимания контролю качества процесса обработки и уборки. В 2022 году ассортимент продукции ОАО «Гомельский ликероводочный завод «Радамир» пополнился следующими новинками: выдержанный армянский шестилетний коньяк «Vivat Armenia» и крепкий спиртной напиток «Офицер» [2]. Ранее завод не поставлял продукцию в Китай в связи с тем, что это далеко и логистическая составляющая нивелирует прибыль. Настоящим прорывом для данного предприятия стал выход на китайский рынок.

Таким образом, Гомельская и Могилевская область являются крупными промышленными регионами, где сосредоточены промышленные гиганты, которые развиваются и наращивают объемы инновационной продукции. Они модернизируются, развиваются и наращивают объемы инновационной продукции.

### **Список использованных источников**

1. Официальный сайт ОАО «Бабушкина крынка» [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://babushkina.by/>.- Дата доступа: 27.02.2024.

2. Официальный сайт ОАО «Гомельский ликероводочный завод «Радамир» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://radamir.by/>.- Дата доступа: 27.02.2024.

## **ОТДЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА ПРЕДПРИЯТИЙ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Лавренова К.А.**

**Научный руководитель – Миренкова И.В., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

В настоящее время ассортимент продукции молокоперерабатывающих предприятий включает более 1800 видов молочных продуктов и ориентирован как на повседневные потребности населения, так и потребности отдельных групп населения: молочная и кисломолочная продукция для детей, для беременных женщин и кормящих матерей, напитки для людей, занимающихся спортом и др. Структура управления предприятий молочной промышленности характеризуется как линейно-масштабная или функциональная, на отдельных крупных предприятиях выделяются лаборатории для проведения научных исследований по продукции. Качеству и безопасности молочной продукции в Беларуси уделяется предельное внимание в виду высокой экологической ответственности для гарантии продовольственной безопасности. Кроме внутреннего рынка белорусская молочная продукция поставляется в Россию, Узбекистан, Казахстан, и другие страны СНГ. Наиболее перспективным для сбыта Китай [1].

Производственная деятельность является основой управленческого учета. Для повышения её эффективности и получения прибыли предприятия молочной отрасли формируют достоверную и развернутую информацию о себестоимости продукции, ассортименте продукции и других экономических показателях, при этом отдельное внимание занимают затраты. Затраты классифицируют, планируют, нормируют и контролируют в целях принятия оптимального управленческого решения по минимизации издержек и увеличения рентабельности. Особенность предприятий молочной отрасли состоит в выработке множества видов молочной продукции, в связи с чем часть затрат приходится на те, которые невозможно отнести на один вид продукции, и соответственно разделение затрат на прямые и косвенные является распространённым. Учет затрат на производство и калькулирование себестоимости ведется с подразделением затрат на переменные (счет 20) и постоянные (счета 25,26). Калькулируют полную себестоимость по видам молочной продукции, куда относят сырье и материалы (молоко), возвратные отходы (сыворожка), вспомогательные материалы (упаковка, химикаты, фильтрующие ткани), топливо и энергия, расходы на оплату труда, отчисления на социальные нужды, расходы по содержанию и эксплуатации оборудования, потери от брака, расходы на освоение новой продукции, прочие расходы, общехозяйственные расходы и расходы на реализацию. Применяют и различные методы распределения затрат. Для принятия управленческого решения, управленческий учет должен отлаживаться в краткие сроки и на перспективу.

### **Список использованных источников**

1 Новые товарные позиции и перспективные рынки. Как Беларусь наращивает экспорт молочной продукции [Электронный ресурс] / БелГа. – Режим доступа: <https://www.belta.by/amp/economics/view/novye-tovarnye-pozitsii-i-perspektivnye-rynki-kak-belarus-naraschivaet-eksport-molochnoj-produktsii-596548-2023>. – Дата доступа: 20.11.2023.

## **РАЗВИТИЕ УЧЕТА НАЛИЧНЫХ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ В ОРГАНИЗАЦИИ**

**Лавренова К.А.**

**Научный руководитель – Короткевич О.Ю., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Учет операций с наличными денежными средствами в большинстве организаций соответствует действующему законодательству по причине четкой регламентации и контроля со стороны государства данного участка учета. Однако учет наличных денежных средств требует совершенствования, прежде всего, это связано с недостатками организации бухгалтерского учета.

Совершенствование учета операций с наличными денежными средствами должно быть сопровождено усовершенствованием процессов сбора и обработки информации по ним.

Следует отметить возможность добавления к счету 50 «Касса» иных субсчетов. Так, Международными стандартами финансовой отчетности и национальными правилами составления Отчета о движении денежных средств, установленными Национальным стандартом бухгалтерского учета и отчетности «Индивидуальная бухгалтерская отчетность», определено классифицирование денежных потоков по видам деятельности, то есть по текущей, инвестиционной и финансовой деятельности. С целью согласования с финансовой отчетностью и упрощения распределения сумм наличных денежных средств по видам деятельности можно предусмотреть субсчета:

Счет 50 «Касса» субсчет 1 «Наличные денежные средства, предназначенные для осуществления текущей деятельности»;

Счет 50 «Касса» субсчет 2 «Наличные денежные средства, предназначенные для осуществления инвестиционной деятельности»;

Счет 50 «Касса» субсчет 3 «Наличные денежные средства, предназначенные для осуществления финансовой деятельности».

Данная информация может использоваться для анализа необходимости наличных денежных средств для осуществления конкретного вида деятельности.

Помимо указания видов деятельности, можно предусмотреть субсчета по кассам. Тогда субсчета по кассам будут указаны перед субсчетом по видам деятельности. Это выглядит следующим образом:

Счет 50 «Касса» субсчет 1 «Касса № 1» 1 субсчет 1 «Наличные денежные средства, предназначенные для осуществления текущей деятельности»;

Счет 50 «Касса» субсчет 1 «Касса № 1» субсчет 2 «Наличные денежные средства, предназначенные для осуществления инвестиционной деятельности»;

Счет 50 «Касса» субсчет 1 «Касса № 1» субсчет 3 «Наличные денежные средства, предназначенные для осуществления финансовой деятельности».

Данная информация может использоваться для анализа притока наличных денежных рублей в конкретную кассу по каждому виду деятельности.

Таким образом, изменения, предусматривающие совершенствование организации учета наличных денежных средств, должны быть нацелены не только на повышение качества информации отчетности, но и на снижение времени получения такой информации.

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ

Лыськова А.К., Козлов К.А.

Научный руководитель – Козлова Е.А., к.э.н., доцент

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

В современном обществе происходит активное развитие цифровых технологий. Цифровизация является важным фактором развития экономики. Основными направлениями в сфере цифровой трансформации экономики выступают: активное использование технологий искусственного интеллекта, внедрение интернета вещей, роботизация, использование цифровой интеллектуальной платформы, распространение сенсорных технологий и высокоскоростных соединений, облачных технологий [1].

Термин «цифровая экономика», дословно означающий хозяйственную деятельность общества с использованием электронных средств, используют экономисты, политики, юристы, инженеры и программисты. Мы согласны с мнением ученых о том, что лучше употреблять термин «интернет-экономика», так как он более полно отражает суть описываемого понятия.

Цифровизация экономики опирается на использовании компьютерных ресурсов, сетевых возможностей в различных сферах деятельности. Это приводит не только к развитию производства компьютеров, компьютерных технологий и программных продуктов, но и к созданию специальных ресурсов, перераспределяющих информацию в зависимости от формируемых запросов, позволяет использовать сети и компьютерные технологии в реальном секторе экономики, логистике, электронной коммерции и т.д.

Внедрение цифровых технологий повышает производительность, стимулирует инновации, что приводит к улучшению предложения на рынке, к ускоренному развитию экономики. Развитие электронных технологий позволяет потребителю получать большее количество качественных услуг и товаров. Внедрение элементов цифровизации является толчком к росту за счет предоставления услуг посредством информационных технологий, использования сетевых сервисов и облачных платформ [2].

Однако в полной мере использовать экономический потенциал цифровых технологий на настоящем этапе проблематично, так как отсутствует благоприятная инфраструктура для цифровых компаний.

### Список использованных источников

1 Ларина Е.Б., Орехова Е.А. Цифровизация как фактор повышения конкурентоспособности национальной экономики на мировых рынках / Е.Б. Ларина, Е.А. Орехова // Промышленность: экономика, управление, технологии, 2019. – №2 (76). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-kak-faktor-povysheniya-konkurentosposobnosti-natsionalnoy-ekonomikina-mirovyh-rynках>. – Дата доступа: 29.02.2024.

2 Воронцовский А.В. Цифровизация экономики и ее влияние на экономическое развитие и общественное благосостояние / А.В. Воронцовский // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика, 2020. – №2. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-ekonomiki-i-ee-vliyanie-na-ekonomi-cheskoe-razvitie-i-obschestvennoe-blagosostoyanie>. – Дата доступа: 29.02.2024.

## **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ**

**Малашенко О.И.**

**Научный руководитель – Мельник А.Г., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Основные средства являются важными активами компании и способ их использования оказывает существенное влияние на работу всей организации. Это подтверждает, что достижение высокого уровня эффективности и результативности в деятельности компании отчасти зависит от применяемой различными способами стратегии управления основными средствами, обеспечивающей оптимальное и рациональное использование материальных ресурсов организации.

При выборе конкретных методов повышения эффективности использования основных средств необходимо учитывать особенности предприятия, основные цели его управленческой политики, основные современные тенденции корпоративного управления, техническое состояние основных средств, уровень их изношенности, наличие ресурсов для обновления. На сегодняшний день не существует универсального метода управления основными средствами, максимально повышающего эффективность и учитывающего специфику каждого отдельного подразделения предприятия. Поэтому существует необходимость найти пути улучшения использования долгосрочных активов, наиболее подходящие для большинства промышленных предприятий.

Важно отметить, что анализ основных средств должен включать в себя исследование издержек производства, распределения и использования доходов, анализ производства и выпуска продукции, а также анализ инвестиционных проектов. В конечном счете, на финансовое положение компании влияет эффективность использования ее оборудования и уровень загрузки производственных мощностей.

Улучшение эффективности использования активов может быть достигнуто следующими методами:

- использовать новейшие технологии и оборудование, благодаря которым активы постоянно преобразуются в более современные и эффективные модели, чтобы «повысить производительность предприятий и предотвратить быстрое физическое и моральное использование»;

- повысить стандарты подготовки сырья и материалов перед производственным процессом, а также улучшить проведение планово-предупредительных и капитальных ремонтов вовремя;

- осуществлять мониторинг и анализ использования основных средств, что позволит выявить возможные проблемы, оптимизировать рабочие процессы, совершенствовать технологические процессы, повышать уровень механизации и автоматизации производства, обеспечивать развитие экономической эффективности предприятия, производства, операций и логистики.

Оптимизация использования основных средств является основной частью стратегии развития любого предприятия. Использование этих методов повышает эффективность производства, повышает конкурентоспособность предприятия на рынке и положительно влияет на его общее финансовое состояние и эффективность деятельности.

## **ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ В БЕЛАРУСИ**

**Мартынов Д.А.**

**Научный руководитель – Беззубенко М.А., к.э.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Управление отходами в сельскохозяйственной переработке является актуальной проблемой в современной Беларуси. С увеличением объемов переработки сельскохозяйственной продукции возрастает и количество отходов, что требует эффективного управления для минимизации негативного воздействия на окружающую среду и обеспечения устойчивого развития сельского хозяйства. Объем использования отходов производства без учета крупнотоннажных отходов в 2022 году составил порядка 19,4 тыс. тонн, а уровень использования отходов производства – порядка 92 %. Согласно данным государственной отчетности по итогам 2022 год в отходах производства образовалось порядка 542 тыс. тонн отходов бумаги и картона, использовано – более 531 тыс. тонн или 98%; отходов стекла образовалось 330,53 тыс. тонн отходов, использовано 329,92 тыс. тонн (99,8 %); полимерных отходов образовалось 175,68 тыс. тонн, использовано 160,26 (97%).

Одной из основных проблем является недостаточная разработка и реализация эффективных стратегий сбора, обработки и утилизации отходов в сельскохозяйственной переработке. Это приводит к накоплению отходов на предприятиях, загрязнению окружающей среды и потенциальному ущербу для здоровья человека и животных.

Однако вместе с проблемами существуют и перспективы развития управления отходами в сельскохозяйственной переработке в Беларуси: внедрение современных технологий и инновационных методов переработки, направленных на максимальное использование отходов в производственных процессах.

Для решения проблемных вопросов в части управления отходами Республикой Беларусь было привлечено финансирование Глобального экологического фонда для реализации двух крупномасштабных проектов с общим объемом финансирования более 12 млн. долл. США.

Необходимо также обратить внимание на необходимость образования и повышения осведомленности среди сельскохозяйственных производителей и работников отрасли относительно эффективных методов сбора и управления отходами. Поддержка и поощрение инноваций в сельском хозяйстве также могут стать ключевыми элементами успешной стратегии управления отходами, способствуя созданию устойчивых и экологически чистых методов производства.

Таким образом, управление отходами в сельскохозяйственной переработке в Беларуси представляет собой сложную проблему, требующую комплексного подхода и совместных усилий всех сторон - от государства и бизнеса до общественности.

### **Список использованных источников**

1 Обращение с отходами | Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2023. — Режим доступа: <https://www.minpriroda.gov.by/ru/otxody-ru>.

## **РОЛЬ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В ЭКОНОМИКЕ БЕЛАРУСИ: ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ**

**Мартынов Д.А.**

**Научный руководитель – Лабков С.С., ст. преподаватель**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Сельское хозяйство играет важную роль в экономике Беларуси: по итогам 2020 года его доля в структуре ВВП составила 6,8 %; еще 6,6 % ВВП приходится на производителей пищевых продуктов, напитков и табачных изделий, основу которых (около 85 %) составляют перерабатывающие предприятия агропромышленного комплекса. Таким образом, совокупный вклад сельского хозяйства и агропромышленного комплекса в ВВП оценивается в 12,4%.

Одним из основных направлений стратегии повышения производительности сельского хозяйства является модернизация сельскохозяйственной техники и внедрение современных технологий. Внедрение современных сельскохозяйственных машин и оборудования позволяет повысить эффективность производства, снизить затраты труда и ресурсов, а также улучшить качество сельскохозяйственной продукции.

Разработка инновационных методов выращивания культур, новых сортов и современных технологий управления ресурсами будет способствовать повышению урожайности и улучшению качества сельскохозяйственной продукции.

Благодаря работникам отрасли Беларусь полностью обеспечивает свои потребности в продовольствии и находится на одном уровне со странами с самодостаточным сельскохозяйственным производством. Импорт составил 23,6% оборота розничной торговли продуктами питания по итогам первого полугодия 2021 года.

Несмотря на ряд успехов, белорусское сельское хозяйство сталкивается с рядом проблем, включая изменение климатических условий, ограниченность ресурсов и конкуренцию на мировых рынках. Однако при правильном подходе и эффективном использовании имеющихся ресурсов белорусское сельское хозяйство имеет потенциал стать одним из основных секторов экономики страны в ближайшие годы.

Для дальнейшего укрепления сельского хозяйства Беларуси и повышения его конкурентоспособности на мировой арене необходимо уделить внимание также устойчивому управлению отходами. Внедрение эффективных систем утилизации и переработки отходов в сельском хозяйстве может способствовать уменьшению негативного воздействия на окружающую среду. Это также предоставляет возможность для создания новых экологически устойчивых продуктов и процессов, что соответствует современным требованиям экологической ответственности.

### **Список использованных источников**

1 Сельское хозяйство – точка опоры национальной экономики и региональной политики [Электронный ресурс] – 2021. — Режим доступа: <https://neg.by/novosti/otkrytj/selskoe-hozjajstvo-belarusi-dostizhenija-i-problemy-otrsli/>

## ИННОВАЦИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Марченко П.В.**

**Научный руководитель – Громыко О.П., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Для пищевой промышленности характерными являются следующие инновации:  
- технологические – подразделяются на продуктовые, процессные и продуктивно-процессные (когда к числу разрабатываемых (внедряемых) новшеств относятся одновременно новые виды продукции (услуг) и способы производства);

- организационные – внедрение нового организационного метода в деятельности организации, организации рабочих мест, во внешних связях;

- маркетинговые – совершенствование маркетинга, в том числе значительные изменения в дизайне или упаковке продукта, его складировании, продвижении на рынок или в назначении продажной цены [1].

Центральное место в системе инноваций принадлежит технологическим инновациям, по которым определяют инновационную активность субъектов хозяйствования. Одним из примеров является производство биоразлагаемой упаковки.

На данный момент локальные экологические проблемы имеют большое значение, в связи с тем, что Беларусь всегда славилась своими многочисленными природными ресурсами, огромным количеством зеленых насаждений, парками и водохранилищами, многообразием животного и растительного мира. Именно поэтому проблема загрязнения окружающей среды имеет особое значение, как для самого человека, так и для страны в целом. В 2022 г. в Республике Беларусь образовалось порядка 40 млн. тонн отходов производства. Образование отходов на территории страны неравномерно: 29 % отходов образуется на предприятиях, расположенных в Минской области; 17 % – в Могилевской; 16 % – в г. Минске; 11 % – в Гомельской; 12 % – в Гродненской; 11 % – в Брестской; 4 % – в Витебской области. Однако лишь 2% пластмасс перерабатывается эффективно (материал, не уступающий по требованиям качества, и безопасности исходному), 8% — в материал значительно худшего качества, и 4% теряется в процессе переработки.

Использование биоразлагаемой упаковки способствует развитию круговой экономики. Данная упаковка может быть переработана и использована вновь для создания различного рода материалов, что способствует сокращению отходов и оптимизации использования ресурсов. Именно по этой причине использование биоразлагаемой упаковки является не только трендом последних нескольких лет в экологии, но и эффективным способом сокращения загрязнения окружающей среды, а также нашедшему свое применение в пищевой промышленности [2].

Таким образом, наиболее эффективный метод противодействия загрязнению окружающей среды, является не только сортировка и отдельный сбор мусора, но и соблюдение требований производства упаковки продуктов и различных товаров, так как это несет выгоду как производителю, так и потребителю.

### **Список использованных источников**

1 Бондарь, Т. Е. Социально-экономические проблемы инновационного развития отечественного АПК [Электронный ресурс] / Т. Е. Бондарь. – Режим доступа: <http://rep.polessu.by/bitstream/112/2753/1/8.pdf>. – Дата доступа: 20.02.2024.



## **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ АПК**

**Марченко П.В.**

**Научный руководитель – Шалабодова Н.А., ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

В настоящее время, ключевыми народнохозяйственными задачами, от которых напрямую зависит возможность плановой реализации социально-экономического развития, которые непосредственно направлены на повышение качества изготавливаемой продукции, снижение интенсивности загрязнения окружающей среды, а также соответствие современным экологическим тенденциям. На данный момент локальные экологические проблемы имеют большое. Беларусь всегда славилась своими многочисленными природными ресурсами, огромным количеством зеленых насаждений, парками и водохранилищами, многообразием животного и растительного мира, но проблема загрязнения окружающей среды по-прежнему актуальна, как для самого человека, так и для страны в целом. Именно по этой причине, важное место в направлении развития здорового питания и здорового образа жизни Республики Беларусь, отводится перерабатывающим отраслям агропромышленного комплекса. Это обусловлено тем, что выпускаемая ими продукция, является объектом повсеместного потребления среди различных возрастных групп населения, в связи с этим возникает острая необходимость улучшения качества изготавливаемой продукции, увеличение объемов производимой продукции, а также расширение и совершенствование ассортимента являются актуальными задачами, стоящими перед АПК. Уровень использования отходов в Беларуси по итогам 2022 года составил 32%, в общем в стране было собрано 802,6 тыс. тонн вторичных материальных ресурсов: отходов бумаги и картона – 403,9 тыс. тонн, отходов стекла – 190,1 тыс. тонн, отходов пластика – 106,8 тыс. тонн, изношенных шин – 58,9 тыс. тонн, отработанных автомобильных масел – 21,1 тыс. тонн, отходов электронного и электрического оборудования – 21,8 тыс. тонн. К ключевым, а также наиболее доступным тенденциям развития перерабатывающей промышленности в АПК, с уверенностью можно причислить: существенное снижение числа консервантов, а также вкусовых ароматизаторов, изготовление естественной и экологически чистой продукции, увеличение разнонаправленности товаров, параллельно с уменьшением затрат на её производство, а также расширение ассортимента продукции, и увеличение количества экспорта, смена зоологического жира постными элементами.

Таким образом, развитие перерабатывающей промышленности в АПК, не только выполняют ключевую роль в сохранении окружающего мира, экологии, но и активно способствуют развитию агропромышленного комплекса, а также смежных с ним отраслей. Развитие перерабатывающей промышленности, не только несёт выгоду АПК, но также потребителям и соответствует современным тенденция защиты окружающей среды.

### **Список использованных источников**

1. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды. Обращение с отходами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minpriroda.gov.by/> - Дата доступа: 20.02.2024

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА СВИНИНЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**Мелехов А.В.**

**Научный руководитель – Шейко И.П., д.с.-х.н., академик  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия  
г. Горки, Беларусь**

В настоящее время рентабельное производство высококачественной свинины без использования современных методов разведения практически невозможно. В настоящее время для эффективного производства высококачественной свинины нужны специализированные породы, типы, линии и их кроссы для получения товарных гибридов.

Сочетание высокой мясности и скорости роста в значительной степени определяется породой, генетической способностью к интенсивному росту мышечной ткани при полноценном кормлении. Откормочные качества служат основным показателем продуктивности и зависят от кормления, содержания и генетических особенностей свиней. Эти показатели характеризуют их скороспелость и среднесуточный прирост живой массы за период откорма.

Как свидетельствует мировой и зарубежный опыт свиноводства, все эти качества трудно объединить в одной породе из-за низкой эффективности одновременной селекции по многим признакам. Наиболее оптимальным решением этой проблемы в племенном свиноводстве является использование скрещивания со специализированными мясными породами.

Проведенный анализ экономической эффективности производства свинины свидетельствует о том, что на промышленном комплексе мощностью 24 тыс. голов при использовании животных мясных пород в различных сочетаниях в сочетании получен валовой прирост – 1816,8 свинины в сочетании БМ (белорусской мясной), у подсвинков породы дюрок белорусской селекции этот показатель составил – 1706,4 тонны, у сверстников канадской селекции соответственно – 1605,4 тонны. Наивысшие показатели среднесуточного прироста – 840 грамм при валовом производстве 2016 тонн получены в сочетании (БД (белорусский дюрок) × КД (канадский дюрок) и 806 грамм и 1934,4 тонны в сочетании (БМ×БД).

Следует отметить, что чистопородные животные породы дюрок как белорусской, так и канадской селекции уступали по экономической эффективности при откорме на мясо, как межпородным гибридам, так по контрольной группе, представленной белорусской мясной породой. Это можно объяснить тем, что отцовские породы селекционированы в основном по мясным качествам, которые проявляются только при промышленном скрещивании и гибридизации со специализированными материнскими породами.

В целом эффективность производства свинины зависит от множества факторов: генетического потенциала маточного поголовья, условий содержания и кормления свиней, состояния здоровья стада, а также применения физиологически обоснованных технологических приемов в процессе воспроизводства, получения и выращивания молодняка.

## **МЯСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

**Метла В.Е.**

**Научный руководитель – Сымук Е.П., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Эффективная торговля Республики Беларусь мясной продукцией как на внешнем, так и на внутреннем рынках предполагает стабильное развитие и рост экономики в мясной промышленности, а также гарантирует устойчивость национальной экономики. Мясоперерабатывающее производство Республики Беларусь снабжает не только внутренний рынок мясом и мясопродуктами, а также имеет перспективные экспортные возможности.

В Республике Беларусь насчитывается около 20 крупнейших мясокомбинатов, продукция которых популярна не только в стране, но и за рубежом. Также переработкой мяса занимается большое число частных организаций и агропредприятий, суммарное количество которых постоянно растет, а ассортимент достигает тысячи наименований. За 2022 год было изготовлено 298,5 тысяч тонн колбасы и 377,1 тысяч тонн готовых и консервированных продуктов. Это позволяет обеспечить потребность внутреннего рынка в полном объеме, помимо этого появляется возможность расширять географию экспортных поставок [1].

Немаловажную роль в почти стопроцентном обеспечении мясной продукцией отечественного производства играет проводимая повсеместно модернизация и техническое перевооружение производств, внедрение в работу перспективных новаций, разработка новых рецептур [1]. Одно из основных условий развития и роста экономики Республики Беларусь заключается в поиске и освоении рынков сбыта мясопродуктов. При этом развитие мясоперерабатывающего производства напрямую зависит от поставок мясного сырья.

Для увеличения экспортного потенциала Республике Беларусь необходимо наращивать не только объемы производства, но и снижать себестоимость производимой продукции, а также искать новые рынки сбыта. Таким перспективным рынком, несмотря на большую географическую отдаленность, мог бы стать Казахстан. Необходимо разработать целевую программу в области мясного скотоводства, так как в настоящее время сельскохозяйственные предприятия не заинтересованы производить хронически убыточную продукцию. Одним из направлений может стать разведение новых специализированных мясных пород скота и птицы [2].

### **Список использованных источников**

1 Стратегические цели и перспективы развития мясной отрасли страны [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sb.by/articles/ot-kolbasnogo-batona-do-belorusskogo-khamona.html?ysclid=lt66if4cehl1555195>. – Дата доступа: 23.02.2024

2 Современные тенденции производства мяса в мире и Республике Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://revolution.allbest.ru/economy/00950049\\_0.html?ysclid=lt66k60s8j366361546#google\\_vignette](https://revolution.allbest.ru/economy/00950049_0.html?ysclid=lt66k60s8j366361546#google_vignette). – Дата доступа: 23.02.2024

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОНОМИКИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Москалёва Д.А.**

**Научный руководитель – Климова Ю.Е., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Вопрос экологической безопасности последние десятилетия остро стоит перед человечеством. Действия людей привели планету к достаточно важным и опасным угрозам и сегодня для прогноза возможного будущего используется множество программ, различных анализов и для этих же целей в будущем можно будет использовать и новые передовые инновационные технологии, например, искусственный интеллект. Электронные ресурсы дают следующее определение данному понятию:

Искусственный интеллект — свойство искусственных интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека. [1]

Искусственный интеллект, во многом помогая человеку в разных сферах, таких как медицина, строительство и даже в космических технологиях, однажды сможет найти решение для минимум одной из стоящих перед наукой экологии проблем, например, таких как:

1 Загрязнение окружающей среды – искусственный интеллект (далее – ИИ) сможет помочь выявлять наиболее загрязнённые места, их загрязнители, предлагать наиболее эффективные методы борьбы с загрязнениями. Так, например, уже вводятся в эксплуатацию электрокары, очень часто встречаются в других странах машины с автопилотом на базе ИИ, что снижает травмоопасность вождения и влияние человеческого фактора.

2 Утилизация отходов – с помощью ИИ можно будет эффективно идентифицировать и рассортировывать отходы для их правильной утилизации, переработки и повторной эксплуатации.

3 Проблемы общественного здравоохранения – одна из не менее важных проблем для человечества. При помощи ИИ врачи смогут более точно определять диагнозы больных, более точно проводить операции и обычные обиходные походы к врачу станут более простыми, быстрыми и эффективными.

Наблюдая за прогрессом человечества можно понять, что ИИ скоро сможет помочь решить или найти наиболее разумное решение для других экологических проблем, такие как подкисление океана, вырубка лесов (т.е. более гуманное использование древесины на примере Японии), утрата биоразнообразия (ИИ сможет предложить решения на фоне снижения выбросов с фабрик, уменьшения выбрасываемых людьми отходов и улучшения экологической среды в целом).

Искусственный интеллект ещё достаточно молодое направление и поэтому на данный момент нельзя точно предсказать то, как он будет развиваться в даже недалёком будущем и на что он будет способен впоследствии своего непрекращающегося обучения.

### **Список использованной литературы**

1. Искусственный интеллект // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственный\\_интеллект](https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственный_интеллект)– Дата доступа: 23.02.2024

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ РБ**

**Очнев Е.В.**

**Научный руководитель – Беззубенко М.А., к.э.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

По состоянию на 1 декабря 2021 года в Республике Беларусь экономический суд принял решение о проведении процедуры антикризисного управления для 60 сельскохозяйственных акционерных обществ. Это составляет более половины всех организаций, находящихся в антикризисном управлении, или примерно 15% от общего числа организаций, требующих финансового оздоровления. Увеличение эффективности работы неплатежеспособных сельскохозяйственных организаций через финансовое оздоровление и имущественную реструктуризацию становится важной задачей для агропромышленного комплекса. Оценка эффективности предпринимаемых мер по сельскохозяйственным организациям, включая хозяйственные общества, в рамках антикризисного управления, позволяет выявить возникшие проблемы и определить направления улучшения механизмов реализации процедур экономической несостоятельности (банкротства). [1] На сегодняшний день механизм антикризисного управления в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь является важным инструментом поддержки и стимулирования устойчивого развития агропромышленного комплекса. В результате усилий государства и ряда других участников процесса антикризисного управления, значительная часть сельскохозяйственных акционерных обществ была реабилитирована, что способствовало повышению их финансовой устойчивости.

Однако, дальнейшее совершенствование механизма антикризисного управления остается актуальной задачей. Важно разработать и внедрить более эффективные методы финансового анализа и контроля, а также совершенствовать механизмы стимулирования инвестиций в сельское хозяйство. Для этого необходимо активно привлекать как государственные, так и частные инвестиции, направленные на модернизацию производственных процессов, внедрение новых технологий и повышение конкурентоспособности продукции. Параллельно следует обратить внимание на обучение и повышение квалификации кадров в сельскохозяйственном секторе, чтобы обеспечить профессиональное управление и эффективное использование ресурсов. Также важно развивать систему консультирования и поддержки сельскохозяйственных предприятий, чтобы они могли успешно преодолевать кризисные ситуации и развиваться на основе устойчивых стратегий.

Таким образом, совершенствование механизма антикризисного управления в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь остается важным направлением работы, требующим комплексного подхода и согласованных действий всех заинтересованных сторон.

### **Список использованных источников**

1 Бычков Н.А., Метлицкий В.Н., Нескребина М.В. Совершенствование механизма антикризисного управления убыточными, неплатежеспособными сельскохозяйственными обществами. Экономические вопросы развития сельского хозяйства Беларуси. 2022

## **ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОЕ ПАРТНЕРСТВО В БЕЛАРУСИ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ**

**Очнев Е.В.**

**Научный руководитель – Лабков С.С., ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Эффективность сельскохозяйственного сектора частично зависит от уровня развития его материально-технической базы. Использование инноваций научно-технического прогресса способствует устойчивому развитию сельского хозяйства, улучшению качества и увеличению объемов сельскохозяйственной продукции, а также обеспечению национальной продовольственной безопасности. Развитие материально-технической базы сельского хозяйства, в свою очередь, определяется в основном увеличением инвестиций.

Международный опыт свидетельствует о том, что частное и государственное секторы могут совместно разрабатывать инновационные проекты, которые способствуют увеличению производства и повышению конкурентоспособности аграрной отрасли. Это включает в себя улучшение результативности и разработку новых технологий в сфере сельского хозяйства. Государственно-частное партнерство (ГЧП) играет важную роль в поддержке таких инноваций, включая аграрные инвестиции.

Анализ базы данных инвестиционных проектов, представленных на официальных порталах государственно-частного партнерства и Национального агентства инвестиций и приватизации, показал, что только незначительная часть проектов связана с аграрным сектором. Например, в Витебской области реализуются проекты по строительству роботизированной молочно-товарной фермы, молочно-товарного комплекса и других объектов. Общее количество проектов, связанных с аграрным сектором, составляет всего 5.

Этот анализ указывает на необходимость дальнейшего развития государственно-частного партнерства в аграрном секторе Беларуси. Более активное привлечение инвестиций и разработка инновационных проектов помогут улучшить ситуацию в сельском хозяйстве и способствовать его устойчивому развитию.

Преобладающие секторы агропромышленности в Беларуси - животноводство и пищевая промышленность, вместе составляющие около 95% всех инвестиционных проектов. Проекты в животноводстве чаще всего направлены на реконструкцию и строительство ферм и молочных комплексов, а в пищевой промышленности - на модернизацию и строительство производственных объектов. На сегодняшний день реализована лишь небольшая часть запланированных проектов - 20 из 295, преимущественно на реконструкцию и обновление оборудования. Есть также 72 проекта, предложенных для реализации, в основном ориентированных на приобретение акций предприятий или проведение исследований и разработок. [1]

Для преодоления этих препятствий необходимо улучшение законодательства, увеличение прозрачности и ясности правил, а также разработка программ образования и информационных кампаний для повышения осведомленности об инвестиционных возможностях в аграрном секторе Беларуси.

### **Список использованных источников:**

1. Едко, Н. А. Государственно-частное партнерство в Беларуси в аграрном секторе / Н. А. Едко; науч. рук. А. А. Киселев // Современная политическая наука о траекториях развития государства, бизнеса и гражданского общества.

## **РОЛЬ ИННОВАЦИЙ В РАЗВИТИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Парусова В.А., Царёва А.С.**

**Научный руководитель – Сымук Е.П., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилёв, Республика Беларусь**

Инновации играют ключевую роль в современном развитии пищевой промышленности, обеспечивая устойчивый рост и конкурентоспособность предприятий в условиях изменяющегося рынка и потребительских предпочтений.

Основными проблемами на предприятиях пищевой промышленности являются: контроль качества продукции; производство разнообразных продуктов; повышение эффективности производства и снижение издержек; соответствие стандартам качества и безопасности готовой продукции; соблюдение экологических стандартов и др.

Рассмотрим каждую проблему подробнее:

1. Инновации в производственных процессах и технологиях позволяют улучшить качество и безопасность пищевой продукции, что повышает доверие потребителей, улучшает репутацию бренда и способствует росту продаж [1].

2. Инновации позволяют пищевым предприятиям разрабатывать новые продукты, отвечающие современным требованиям рынка, включая веганскую, органическую, функциональную продукцию. Это помогает расширить ассортимент, привлечь новых потребителей и увеличить выручку.

3. Применение инновационных технологий в производственных процессах позволяет повысить эффективность производства, снизить издержки, улучшить контроль качества и сократить временные затраты. Это способствует росту производительности, увеличению объемов производства и улучшению финансовых показателей предприятия.

4. Благодаря внедрению новых технологий и инновационных методов контроля, пищевые предприятия могут обеспечить соответствие продукции современным стандартам, требованиям законодательства и ожиданиям потребителей.

5. Развитие экологически чистых технологий, управление отходами, экономия ресурсов – все это позволяет предприятиям не только соблюдать экологические стандарты, но и снизить издержки и улучшить репутацию предприятия в целом.

6. Развивая новые технологии, предприятия стимулируют экономический рост, создают новые рабочие места, привлекают инвестиции и способствуют увеличению экспорта пищевой продукции.

Таким образом, инновации способствуют развитию предприятий пищевой промышленности, позволяя им успешно конкурировать на рынке, соответствовать современным требованиям и обеспечивать устойчивый и эффективный рост в долгосрочной перспективе.

### **Список использованных источников**

1. Роль инноваций в современной экономике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moluch.ru/conf/econ/archive/10/783/>. – Дата доступа: 26.02.2024

## **ПЕРИФЕРИЙНАЯ АНАЛИТИКА КАК СПОСОБ РЕШЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ПРОБЛЕМ АПК**

**Пархоменко А.Р.**

**Научный руководитель – Климова Ю.Е., ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

В сельском хозяйстве возникают различные организационные проблемы, которые могут затруднять эффективное функционирование предприятия. Некоторые из основных организационных проблем, с которыми сталкиваются предприятия сельского хозяйства, включают в себя:

- недостаток квалифицированных специалистов и рабочей силы;
- недостаточное управление ресурсами;
- несоответствие рыночным требованиям;
- проблемы с технологиями и оборудованием;
- недостаточное использование информационных технологий.

Периферийная аналитика – это подход к анализу данных, основанный на их непрерывном сборе и обработке на периферийных устройствах (например, на местах сбора данных, в отдаленных точках). Этот подход позволяет проводить анализ данных в реальное время и быстро реагировать на изменения.

Периферийная аналитика играет важную роль в области искусственного интеллекта, так как позволяет расширить область применения алгоритмов машинного обучения и улучшить качество и точность получаемых результатов. Например, данные с датчиков и устройств Интернета вещей могут использоваться для мониторинга состояния оборудования, прогнозирования отказов, оптимизации производственных процессов и многое другое.

Данный вид аналитики как часть искусственного интеллекта помогает компаниям использовать данные из различных источников для улучшения бизнес-процессов, повышения эффективности и снижения затрат. В сельскохозяйственном секторе периферийная аналитика может быть использована для решения ряда организационных проблем, таких как оптимизация производственных процессов, увеличение производительности и эффективности, снижение затрат и рисков, улучшение прогнозирования и принятия решений. Применение периферийной аналитики в сельском хозяйстве позволяет мониторить состояние посевов, животноводства, погодные условия, состояние почвы и другие факторы в реальное время. Это позволяет сельскохозяйственным предприятиям быстро реагировать на изменения и принимать правильные решения для улучшения результатов.

Таким образом, периферийная аналитика может стать мощным инструментом для улучшения управления и повышения эффективности в сельском хозяйстве, помогая организациям разрабатывать стратегии и принимать решения на основе актуальных данных и аналитики. [1]

### **Список использованных источников**

1. Косаренко Н.Н. Система искусственного интеллекта: понятие, теория, право и перспективы развития: монография / Н.Н. Косаренко. – Москва: РУСАЙНС, 2024. – 174 с.



## **РАЗВИТИЕ КОНЦЕПЦИЙ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЁТА КОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ ПРАКТИКЕ**

**Пикуленко Н.А.**

**Научный руководитель – Сушко Т.И., к.э.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Управленческий учет является логическим следствием развития бухгалтерского учета. Методы ведения управленческого учета выбираются организацией самостоятельно. К основным задачам управленческого учета относят: контроль текущей деятельности; планирование стратегии и тактики коммерческой деятельности; измерение и оценка эффективности хозяйствования.

Таким образом, управленческий учет помогает менеджерам в принятии экономически обоснованных решений. Концепция управленческого учета - это система взглядов на содержание, цели, задачи и методы управления.

Можно выделить две основные концепции управленческого учета.

Традиционная концепция управленческого учета направлена на обеспечение калькулирования себестоимости продукции и реализацию контрольно-плановой функции. Эта концепция управленческого учета не отвечает современным требованиям управления. Традиционные системы калькулирования приводят к искажению информации, велико влияние финансового учета, управленческий учет ориентирован только на внутренние операции, не учитывает внешнее окружение.

Современные концепции управленческого учета не имеют указанных недостатков. Современные концепции используют методы функционального учета затрат и результатов (АВС) и калькулирование себестоимости с учетом стадий жизненного цикла изделий, а также методы «стандарт-кост», «директ-костинг» и другие.

Функциональный учет затрат и результатов предназначен для определения стоимости и других характеристик изделий, работ и услуг на основе систематизации расходов по их функциям (снабжение, производство, продажа и сбыт) и отдельным операциям в разрезе функций.

Директ-костинг основан на разделении издержек предприятия на постоянные и переменные затраты и исчислении себестоимости только на базе переменных затрат.

Стандарт-кост представляет систему ожидаемых расходов и опирается на средний плановый уровень издержек, которые сопоставляются с фактическими затратами.

Применение и выбор вариантов ведения управленческого учета определяется потребностями управления, технологией производства, профессионализмом управленческого персонала.

### **Список использованных источников**

1 Вахрушева, О.Б. Бухгалтерский управленческий учет / О.Б. Вахрушева. — М.: Дашков и К, 2019. — 252 с.

2 Ильина, А. В. Управленческий учет : учеб. пособие / А. В. Ильина, Н. Н. Илышева. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 180 с.

## **СОВРЕМЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЁТА И ЕГО ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**Пикуленко Н.А.**

**Научный руководитель – Сушко Т.И., к.э.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Управленческий учет должен быть связан с системой управления организацией в целом, а также со всеми ее функциями, и потому помимо вопросов собственно бухгалтерского учета он должен включать в себя вопросы анализа, планирования, прогнозирования, мониторинга и др.

Основная цель ведения управленческого учета - это систематизация информации для обеспечения принятия эффективных управленческих решений. Таким образом, управленческий учет обеспечивает менеджеров необходимой информацией, поэтому она должна быть своевременной и качественной. Информация, предоставляемая руководителю, должна быть полной для принимаемых решений и в то же время краткой.

Управленческий учёт - упорядоченная система выявления, измерения, сбора, регистрации, интерпретации, обобщения, подготовки и предоставления важной для принятия решений по деятельности организации информации и показателей для руководителей организации. Организация управленческого учета в системе современных информационных технологий позволяет формировать управленческую отчетность на базе принципов обработки первичной документации в реальном режиме времени в соответствии с потребностями менеджмента, усовершенствовать качество аналитической информации на основе интеграции в информационной системе функций управленческого учета и анализа, унифицировать подходы к ведению управленческого учета в различных подразделениях на базе создания общих справочников-кодификаторов и многомерного кодирования синтетических и аналитических счетов в рамках интегрированной учетной политики для целей управленческого учета.

Использование информационных технологий в коммерческих организациях - не просто следствие эволюции управленческого учета, а объективное требование к организации управления производственными процессами. Это становится особенно актуальным в условиях развития цифровой экономики, так как цифровая экономика – это экономическая деятельность, основанная на цифровых технологиях с использованием интернет - ресурсов как дополнение к реальной экономике, способная обеспечить повышение производительности труда, конкурентоспособности, снижение издержек производства и обращения.

### **Список использованных источников**

1 Волкова, О. Н. Управленческий учет: учебник и практикум для академического бакалавриата / О. Н. Волкова. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 461 с.

2 Воронова, Е. Ю. Управленческий учет: учебник для вузов / Е. Ю. Воронова. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2023. — 428 с.

## **СТРАТЕГИЯ МАРКЕТИНГА ОАО «ОРШАНСКИЙ МЯСОКОНСЕРВНЫЙ КОМБИНАТ»**

**Потапенко А.С.**

**Научный руководитель – Лабков С.С., ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилёв, Беларусь**

Стратегия маркетинга направлена на увеличение продаж и обеспечение долгосрочного конкурентного преимущества. Анализируется первоначальная стратегическая позиция компании, разрабатываются, оцениваются и выбираются стратегии, ориентированные на рынок. Маркетинговая стратегия компании состоит из ценностного предложения компании, ключевых маркетинговых сообщений, информации о целевых клиентах и других элементов высокого уровня. Ясность маркетинговой стратегии в отношении целей предприятия с самого начала имеет решающее значение для успеха [1].

Существует четыре стратегии маркетинга:

- стратегия расширения границ рынка;
- стратегия более глубокого проникновения на рынок;
- стратегия диверсификации;
- стратегия расширения сферы услуг.

Для ОАО «Оршанский мясоконсервный комбинат» наиболее приемлема стратегия более глубокого проникновения на рынок, так как предприятие действует на прежнем рынке с теми же изделиями, но перед ним стоит задачи завоевать дополнительную долю рынка. Для достижения этой цели есть два пути: повышение качества продукции и снижение цены на продукт.

ОАО «Оршанский мясоконсервный комбинат» необходимо проведение следующих мероприятий:

- освоение производства новой продукции;
- внедрение в производство нового оборудования;
- использование новых технологий и методов производства продукции;
- усовершенствование и применение новых прогрессивных методов, средств и правил организации и управления производством.

Задачи совершенствования технологии и организации производства напрямую связаны с потребностями рынка, т.е. определяются продукты, подлежащие разработке, потребители, конкуренты и другие.

Стратегия более глубокого проникновения на рынок является эффективным инструментом для укрепления позиции компании на рынке, привлечения новых клиентов и обеспечения стабильного роста бизнеса. Правильно разработанная и реализованная эта стратегия может стать ключом к успеху и процветанию компании в долгосрочной перспективе.

### **Список использованных источников**

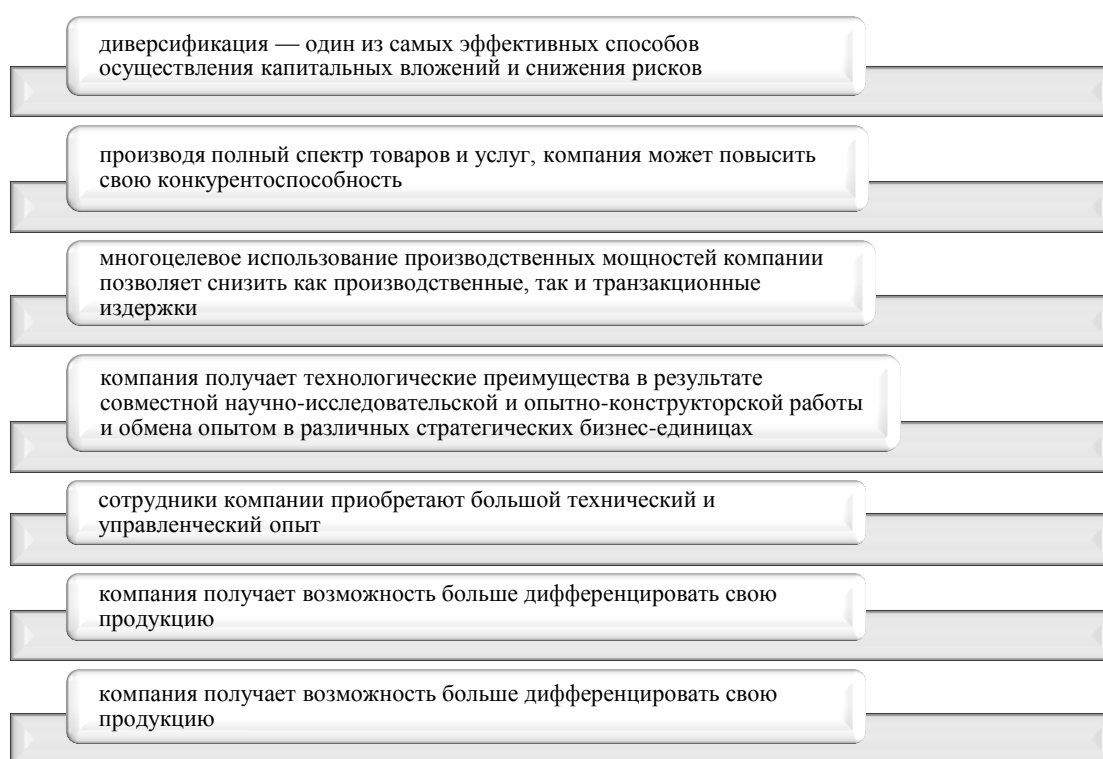
1. Акулич, И.Л. Маркетинг: учебник / И.Л.Акулич – 8-е изд., перераб. и доп. – Минск: Вышэйшая школа, 2014. – 543 с.

## НАПРАВЛЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРЕИМУЩЕСТВ МНОГОПРОФИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

Прокофьев Г.Д., Белоусов Д.В.

Научный руководитель – Богомолова И.П., д.э.н., профессор  
Воронежский государственный университет инженерных технологий  
г. Воронеж, Россия

В результате проведения анализа различных показателей деятельности сельскохозяйственного предприятия, было выявлено, что для оптимизации и повышения эффективности его деятельности целесообразно разработать проект развития предприятия на основе инструментов диверсификации с целью приобретения сильных сторон многопрофильного предприятия (рисунок 1) [1].



**Рисунок 1 – Преимущества многопрофильного предприятия**

Многопрофильное предприятие, активно использующие инновационные инструменты диверсификации и коммерциализирующие научно-технические достижения, способно создавать востребованные продукты и технологии. Следовательно, инновационное развитие является основой для долгосрочного успеха и роста предприятия.

### Список использованных источников

1. Котарев, А.В. Стратегическое планирование развития отечественного зернового производства в условиях укрепления продовольственной безопасности России и эскалации нестабильности глобальных рынков / Котарев А.В., Куксин С.В., Василенко И.Н., Шайкин Д.В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2022. - № 181. - С. 398-420.

## **КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ**

**Рашидов О.Б., Козлов К.А.**

**Научный руководитель – Козлова Е.А., к.э.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Каждая организация в условиях рыночной экономики стремится сохранить и увеличить долю на рынке, обеспечить рост показателей производительности, постоянное повышение эффективности основной деятельности для увеличения прибыли. Главным инструментом реализации этой стратегии является конкурентоспособность.

Конкурентоспособность представляет собой соперничество между предприятиями за покупателя для обеспечения максимальной прибыли. Конкурентоспособность – это главная категория экономики, с ней отождествляется успех и эффективность ведения бизнеса, стабильность рыночных отношений.

На конкурентоспособность влияют качество и стоимость продукции. Однако в современных условиях появляется еще один важный фактор – цифровизация. Требования покупателей растут, и чтобы удовлетворить их потребности уже мало только соотношения «цена-качество», необходимо уменьшение времени на получение блага. И здесь во главу угла уже ставится доступность блага к получению: возможность быстро найти благо, сравнить с аналогами, заказать, получить в любую точку мира, получить онлайн консультацию.

Кроме того, цифровизация приводит к оптимизации расходов продавца на организацию торговой площадки: онлайн площадка стоит в разы дешевле, а охват покупательской аудитории в разы выше. Рынок в условиях цифровизации постоянно обновляется и для поддержания лидирующих позиций по категории «конкурентоспособность» необходимо осуществлять постоянный мониторинг востребованности благ покупателем. Это обеспечивается грамотным маркетингом, акциями, скидками, различными механизмами продвижения.

Широкое внедрение цифровизации является главным инструментом в конкурентной борьбе, что подтверждается успехом известных площадок: Ozon, Wildberries, AliExpress. Современный потребитель живет текущим моментом и предпочитает покупать товар online, именно поэтому в конкурентной борьбе выигрывает тот производитель, который может за максимально короткий срок предоставить покупателю необходимый товар по оптимальной цене.

Таким образом, проведенный анализ показывает, что эффективное использование цифровых технологий оказывают прямое влияние на конкурентные преимущества компаний в современных условиях.

### **Список использованных источников**

1 Асаул В.В. Оценка конкурентоспособности организаций в условиях цифровой экономики / В.В. Асаул, В.А. Кощеев, Ю.А. Цветков // Вопросы инновационной экономики. – 2020. – Том 10. – № 1. – С. 533-548.

2 Никулин Р.А. Трансформация факторов конкурентоспособности в условиях цифровой экономики / Р.А. Никулин // Вестник РУК, 2019. – №1 (35). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transformatsiya-faktorov-konkurentosposobnosti-v-usloviyah-tsifrovoy-ekonomiki>. – Дата доступа: 29.02.2024.

## **МЕТОДИКА ОФОРМЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОВЕРКИ**

**Серова М.А.**

**Научный руководитель – Люштик О.О., к.э.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

В зависимости от результатов проведенной проверки может составляться акт или справка. Так, если при проверке обнаружены нарушения законодательства, то составляется акт проверки, а если нарушения не выявлены оформляется справка.

Материалы проверки подразделяют на основные акты, накопительные ведомости к ним, промежуточные и разовые акты.

В основном акте излагаются результаты, его составляют по окончании проверки на основании промежуточных и разовых актов. Данные промежуточных актов включают в основной акт в кратком изложении и только лишь при наличии выявленных нарушений.

Промежуточные акты подписывают ревизующие и соответствующие должностные лица, ответственные за сохранность материальных ценностей. Чтобы как можно больше сократить основной акт необходимо привести всего лишь пару примеров и общий результат, а подробную опись нарушений приложить к акту за подписью ревизора и главного бухгалтера. Во всех материалах, составляемых по итогам проверки, перечисляются выявленные нарушения законодательства, инструкций, указывается, какое положение нормативного документа нарушено, а также лицо виновное в нарушениях.

Согласно требований законодательства [1] в акте проверки должны быть указаны: основание назначения проверки; даты начала и окончания проверки, проверенный период; наименование проверяемого субъекта, местонахождение, учетный номер плательщика, реквизиты текущего и иных счетов, должности, фамилии и инициалы работников; наличие книги учета проверок; кем и когда были проведены предыдущие проверки за проверяемый период; какие финансово-хозяйственные операции, каким методом и за какой период проверены; результаты проверки по каждому вопросу, подлежащему проверке, описание факта нарушения законодательства; размер причиненного вреда (при его наличии); иные сведения.

В целом, можно сделать вывод о том, что акт проверки – это результат тщательной работы нескольких проверяющих, а также важный документ для принятия решений по результатам проведенной проверки. Выводы в акте требуется излагать на основании проверенных и конкретных фактов, вытекающих из имеющейся первичной учетной документации, материалов иных ревизий, инвентаризаций, а также других сведений. Акты проверки должны быть написаны ясно, сжато, однозначно, с точным изложением всех выявленных фактов нарушений и составлены по всем правилам и требованиям составления акта проверки.

### **Список использованных источников**

1 Положение о порядке организации и проведения проверок: Указ Президента Респ. Беларусь от 16.10.2009 № 510 (ред. от 01.02.2024) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ilex.by> – Дата доступа: 26.02.2024.

## **ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТ И ФИНАНСОВАЯ НЕУСТОЙЧИВОСТЬ АПК**

**Скрылькова Е.С.**

**Научный руководитель – Климова Ю.Е., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Агропромышленный комплекс (АПК) играет важную роль в экономике многих стран, обеспечивая продовольственную безопасность и создавая рабочие места. Однако отрасли АПК часто сталкиваются с финансовыми трудностями, что может быть связано с неэффективным управлением временем. Тайм-менеджмент является важным инструментом для повышения производительности труда и снижения затрат, что может способствовать финансовой устойчивости АПК. Эффективный тайм-менеджмент может положительно повлиять на финансовую устойчивость АПК следующими способами:

– Повышение производительности труда: Эффективное управление временем позволяет работникам АПК выполнять больше задач за меньшее время, что приводит к увеличению производства и снижению затрат на единицу продукции.

– Оптимизация использования ресурсов: Тайм-менеджмент помогает предприятиям АПК оптимально использовать ресурсы – оборудование, сырье и рабочая сила. Это может привести к снижению потерь и повышению эффективности производства.

– Снижение операционных расходов: Эффективное управление временем может помочь предприятиям АПК снизить операционные расходы – затраты на электроэнергию, транспорт и административные расходы.

– Улучшение контроля над запасами: Тайм-менеджмент позволяет предприятиям АПК лучше контролировать запасы сырья и готовой продукции. Это может привести к снижению потерь от порчи и устаревания, а также к оптимизации оборотного капитала.

– Повышение удовлетворенности сотрудников: Эффективный тайм-менеджмент может создать благоприятную рабочую среду для сотрудников, что приводит к повышению удовлетворенности и снижению текучести кадров. Это может сэкономить предприятиям АПК на затратах на подбор и обучение персонала.

Для улучшения тайм-менеджмента на предприятиях могут внедрять:

– Использование инструментов тайм-менеджмента: Использование календарей и приложения для управления проектами, которые могут помочь предприятиям АПК эффективно планировать и отслеживать свое время.

– Делегирование задач: Делегирование задач компетентным сотрудникам может освободить руководителей и специалистов для выполнения более важных задач.

– Установление приоритетов: Установление приоритетов задач помогает предприятиям АПК сосредоточиться на наиболее важных задачах и избежать отвлекающих факторов.

Эффективный тайм-менеджмент является важным инструментом для повышения финансовой устойчивости АПК. Предприятия АПК, которые внедряют эффективные практики тайм-менеджмента, могут повысить производительность труда, оптимизировать использование ресурсов, снизить операционные расходы, улучшить контроль над запасами и повысить удовлетворенность сотрудников. Это может привести к улучшению финансовых показателей и повышению конкурентоспособности в отрасли.

## **РАЗВИТИЕ ЭКСПОРТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВ АПК В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**Солонович Я.В.**

**Научный руководитель – Нескоромная А.Б., ассистент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Экспортная деятельность является неотъемлемой составляющей эффективного функционирования экономики любого государства, создающей предпосылки для формирования и использования конкурентных преимуществ, укрепления продовольственной безопасности на основе обеспечения расширенного воспроизводства и развития производственного потенциала, организации внешнеторговых сетей и совершенствования инфраструктуры. Республика Беларусь, обладающая значительным потенциалом в сельском хозяйстве и пищевой промышленности, активно работает над увеличением объемов экспорта сельскохозяйственной продукции и продуктов переработки. [1]

Одним из основных направлений развития экспортно-ориентированных производств в АПК является расширение ассортимента продукции, соответствующей международным стандартам качества и безопасности. Для этого необходимо активно внедрять инновационные технологии, улучшать производственные процессы и повышать качество конечной продукции. Исследования белорусских ученых показывают, что успешное развитие АПК возможно благодаря эффективной поддержке со стороны государства, включающей финансовые инструменты, налоговые льготы, поддержку международного сотрудничества и программы поощрения экспорта. Ключевым фактором успешного экспорта сельскохозяйственной продукции является развитие логистической инфраструктуры и транспортных маршрутов, обеспечивающих быструю и надежную доставку товаров на зарубежные рынки. Беларусь активно совершенствует транспортную систему и создает логистические центры для оптимизации процессов экспорта.

Таким образом, дальнейшее развитие экспортной деятельности в сельском хозяйстве и пищевой промышленности Беларуси требует комплексного подхода, включающего в себя не только технологические и качественные аспекты, но и стратегическое планирование, маркетинговые и логистические решения. Важно также учитывать изменяющиеся мировые тренды, потребности рынка и конкурентное окружение. Постоянное совершенствование производства, повышение эффективности использования ресурсов, а также развитие международного сотрудничества способствуют укреплению позиций белорусских товаров на мировых рынках.

### **Список использованных источников**

1 Модель развития экспортно-ориентированных производств АПК [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://econagro.belal.by/jour/article/view/332/332> .-Дата доступа:24.02.24



## **ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

**Старовойтова Д.А.**

**Научный руководитель – Мельник А.Г., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Повышение производительности труда тесно связано с вопросом разграничения экстенсивных и интенсивных методов экономического развития предприятий. Интенсивный экономический рост позволяет более эффективно использовать ресурсы, тем самым улучшая качество товаров, повышая производительность труда и улучшая общее состояние предприятия. Такой подход основан на широком использовании высокоэффективных факторов производства, включая применение сложной техники, передовых технологий. С другой стороны, экстенсивный экономический рост позволяет расширить рынок сбыта и ведет к сокращению безработицы.

Факторы, способствующие росту производительности труда:

1. Материально-технические. Факторы этой группы связаны с автоматизацией труда, то есть с внедрением современных технологий, заменой устаревшего оборудования на новое, более производительное, а также с использованием высококачественных материалов и сырья.

2. Социально-экономические. В эту группу входят состав и квалификация рабочей силы, условия труда и приверженность сотрудников к выполнению своих обязанностей.

3. Организационные факторы. Организационные изменения включают в себя перераспределение задач и обязанностей, изменения в структуре компании и внедрение новых систем управления и контроля.

Для повышения производительности труда необходимо также принять во внимание следующие меры:

1. Осуществление модернизации оборудования и внедрение новых технологий. Устаревшее оборудование требует длительного и частого обслуживания, что приводит к увеличению продолжительности производственного цикла и времени, необходимого для производства одной единицы продукции. Современные технологии позволяют автоматизировать производственные процессы и улучшить качество продукции.

2. Улучшение условий труда для сотрудников. Создание благоприятной рабочей среды повышает удовлетворенность трудом, а значит, улучшает производительность труда сотрудников и снижает затраты на оплату труда. Организованная работа позволяет избежать простоев и повышает эффективность.

3. Повышение квалификации персонала и стимулирование сотрудников. Чем более квалифицированными и обученными являются работники, тем более эффективно они могут выполнять свои задачи. Регулярное обучение и повышение квалификации помогают работникам быть в курсе последних тенденций и новых методов работы. Обеспечение достойной заработной платы, премий и возможностей для профессионального роста будет мотивировать сотрудников работать результативно.

Все эти методы взаимосвязаны и в совокупности способствуют повышению производительности труда. Комплексный подход к решению данных задач, позволит добиться наилучших результатов и эффективного функционирования предприятий.

## РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕТА ТРУДА И ЕГО ОПЛАТЫ

**Старовойтова Д.А.**

**Научный руководитель – Короткевич О.Ю., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

В экономической литературе выделяют следующие основные варианты совершенствования оплаты труда работников:

- увеличение стимулирующего воздействия тарифной оплаты при повышении уровня нормирования труда;
- увеличение стимулирующего воздействия надтарифных выплат (премий, надбавок, оплаты за перевыполнение норм, распределение надтарифной части коллективного (бригадного) заработка с учетом коэффициентов трудового вклада);
- усиления стимулирующей роли механизма образования и распределения фондов оплаты труда по подразделениям предприятия.

К путям совершенствования организации оплаты труда также следует отнести: устранение уравнительности в оплате труда, вознаграждение работников в размерах, объективно отражающих их личный трудовой вклад и конечный результат коллектива; активное привлечение трудового коллектива к участию в оценке индивидуальных результатов труда и распределения коллективного заработка; усиление социальной защищенности работников.

Реализация указанных направлений возможна только при правильной организации учета труда и его оплаты, чему будут способствовать следующие мероприятия:

- повышение аналитичности учетной информации. Формирование более точной, полной и достоверной информации об оплате труда возможно при соответствующей организации аналитического учета: к счету 70 «Расчеты с персоналом по оплате труда» можно открыть следующие субсчета: первого порядка основные начисления; первого порядка премии, с выделением субсчетов второго порядка; первого порядка резервы вознаграждений работникам, с выделением субсчетов второго порядка;
- автоматизация бухгалтерского учёта, которая позволяет вести не только синтетический учет, но и подробный аналитический учет расчетов с персоналом по оплате труда, повышает оперативность, наглядность учета и контроля расходов на оплату труда, достоверность информации о труде и его оплате;
- улучшение документооборота по учету заработной платы, а именно, автоматизация первичного учета и внедрение машиночитаемых документов, вместо бумажных, что способствует сокращению количества первичных документов; интеграция учета выполнения планов производства с учетом выработки и оплаты труда, внедрение систем учета выработки, ориентированных на оплату конечных результатов труда, и других. Система электронного документооборота позволяет также экономить время на поиск документов.

Таким образом, совершенствование учета труда и его оплаты является важной задачей для организаций, поскольку правильное ведение учета позволяет обеспечить справедливую и своевременную оплату труда работникам, а также минимизировать риски возникновения ошибок и неправомерных действий.

## **АНАЛИЗ И ПУТИ СТАБИЛИЗАЦИИ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

**Талан А.Г.**

**Научный руководитель – Сушко Т.И., к.э.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Для обеспечения современного уровня конкурентного производства необходима стабильная деятельность организации, в связи с чем актуализируется проблема обеспечения финансовой устойчивости. Это требует дальнейшего изучения методического обеспечения оценки финансовой устойчивости, прогнозной аналитической работы организации, связанной с выявлением и предотвращением финансовых затруднений.

Целью оценки финансовой устойчивости является разработка мероприятий по повышению финансовой устойчивости предприятия, совершенствование механизма управления финансовыми ресурсами для эффективного развития производства и получения максимальной прибыли экономической безопасностью предприятия.

Существуют различные методики оценки финансовой устойчивости коммерческой организации.

Используя экспертный метод оценки финансовой устойчивости, основанный на совокупности частных критериев и расчета комплексного индикатора финансовой устойчивости, выявляется вероятность банкротства рассматриваемого предприятия и составляется прогноз финансовых затруднений.

По результатам проведенного анализа финансовой устойчивости определяются факторы, негативно влияющие на финансовое положение предприятия, разрабатываются рекомендации по повышению финансовой устойчивости, включающие ускорение оборачиваемости капитала в текущих активах, пополнение собственного капитала, регулярную оценку платежеспособности на основе изучения потоков денежных средств и другие.

Несмотря на многообразие научных взглядов на содержание понятия «финансовая устойчивость предприятия», до сих пор до конца не сформулировано единое мнение.

Для более детального исследования необходимо рассматривать определение понятия «устойчивость», а также влияние различных факторов: внешних и внутренних.

На основании проведенного исследования можем определить, что финансовая устойчивость предприятия – это такое его состояние, при котором предприятие в полной мере финансово независимо от кредитных источников финансирования, обеспечивается его платежеспособность, конкурентоспособность и долгосрочная прогнозная перспектива развития.

### **Список использованных источников**

1 Назаренко, В.В. Оценка конкурентоспособности продукции и предприятия как основа планирования его деятельности [Электронный ресурс] /В.В.Назаренко //Минский институт управления.– Режим доступа:[https:// sat . bntu . by / jour / article / viewFile /1170/1091](https://sat.bntu.by/jour/article/viewFile/1170/1091)

## **ЭКСПОРТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Тарасенко Е.В.**

**Научный руководитель – Сымук Е.П., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Молочная промышленность является одной из ведущих отраслей пищевой промышленности Республики Беларусь. Это связано с тем, что именно молочные продукты являются основными и наиболее востребованными в питании населения. Рынок молочной продукции – один из приоритетных направлений развития экономики нашей страны.

Производство молочных продуктов в 2020 году составило 29% от общего объема производства продуктов питания в Республике Беларусь. Рост производства отечественной молочной продукции соответствует мировым тенденциям роста производства молочных продуктов. Наша страна является лидером по производству молока на душу населения среди стран ЕАЭС. Ассортимент молочной отрасли насчитывает более 1500 наименований. Однако, специализируется она в основном на производстве молока, масла, сыра и других продуктов. Производство молока занимает наибольшую долю в производстве среди других видов молочной продукции. В 2020 году было произведено 1307,8 тысяч тонн молока, что составляет 48% от общего объема производства молочной продукции [1]. На рынке молочных продуктов работает более 50 предприятий. ОАО «Бабушкина крынка» является одним из крупнейших предприятий по производству молочной продукции, а лидером по размеру прибыли является ОАО «Савушкин продукт».

Экспорт молочных продуктов значительно превышает импорт. Развитие экспорта происходит за счет популяризации потребления молочных продуктов. Объем совокупного импорта в 2020 году составил 55436,1 тысяч долларов, а общий объем экспорта – 2382,6 миллионов долларов, что на 34% больше, чем в 2016 году. К 2025 году в планах увеличить объем экспорта молочных продуктов до 3120,7 миллионов долларов [1]. Безусловно, одной из проблем экспорта молочной продукции является высокая конкуренция в данной отрасли пищевой промышленности. Для решения этой проблемы необходимо постоянно обновлять ассортимент молочных продуктов и повышать их качество. Вследствие чего рынок молочной продукции будет постоянно развиваться, что покажет конкурентоспособность белорусских предприятий.

Таким образом, рынок молочной продукции развивается очень перспективно и динамично, а также соответствует мировой тенденции. Производство молочных продуктов имеет положительную динамику. Экспорт и качество молочной продукции постоянно повышается. Белорусские молочные продукты способны выдержать конкурентную борьбу на рынке и расширять свои возможности для экспорта.

### **Список использованных источников**

1 Анализ динамики и перспектив развития рынка молока и молочных продуктов Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-dinamiki-i-perspektiv-razvitiya-rynka-moloka-i-molochnyh-produktov-respubliki-belarus?ysclid=lt5suimfuj228003027>. – Дата доступа: 20.02.2024

## ИНФЛЯЦИЯ И ЕЁ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ В РБ

Терновская Д.Ю.

Научный руководитель – Нескоромная А.Б., ассистент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

Инфляция - это устойчивое и значительное повышение уровня цен на товары и услуги в экономике. Вопрос о решении инфляции - это одна из важных задач для многих стран, включая Республику Беларусь (РБ) на период 2023-2024 гг. Существует несколько основных подходов для борьбы с инфляцией. Рассмотрим некоторые из них:



**Рисунок - Инфляция в Беларуси в 2023 году**

1. Монетарная политика: Центральный банк РБ может использовать меры монетарной политики для сдерживания инфляции. Он может повысить процентные ставки или увеличить резервные требования для коммерческих банков, чтобы ограничить доступ к кредитам и снизить денежную массу в обращении. Это может помочь сдержать инфляцию, поскольку снижается спрос на товары и услуги.

2. Фискальная политика: Правительство РБ может использовать фискальные меры для борьбы с инфляцией. Например, оно может увеличить налоги или сократить государственные расходы, чтобы снизить потребление и ограничить инфляционные давления.

3. Регуляторная политика: Правительство РБ может ввести различные регулирующие меры, чтобы контролировать цены на товары и услуги. Например, оно может ввести ценовые ограничения на определенные товары или запретить рост цен сверх установленных норм.

4. Стимулирование производства: Разработка и реализация программ, направленных на повышение производства и эффективности предприятий, может помочь снизить инфляцию. Если предложение товаров и услуг увеличивается, это может снизить давление на цены.

5. Мониторинг и прогнозирование: Введение эффективной системы мониторинга экономической ситуации и инфляционных процессов позволяет принимать своевременные меры для предотвращения или смягчения инфляционных последствий.

Решение инфляционных проблем может потребовать комплексного подхода, комбинирования различных мер и политик. Конкретные меры, применяемые в РБ в 2023-2024 гг., будут зависеть от текущей экономической ситуации и потребовать дальнейшего анализа экспертов и принятия соответствующих решений со стороны правительства и Центрального банка.

### Список использованных источников

1 Инфляция в Беларуси // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://c-ens.by/analytics/v-2023-godu-inflyaciya-v-belarusi-5-8/> - Дата доступа: 18.02.2024

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАСЛОЖИРОВОЙ ОТРАСЛИ ПУТЁМ МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ**

**Хакимова Н.К.**

**Научный руководитель - Низамов А.Б., д.э.н., профессор  
Бухарский инженерно-технологический институт  
г. Бухара, Узбекистан**

Политика экономики нашей страны, направленная на модернизацию производства и его перехода на постиндустриальную стадию, неизбежно приводит к возникновению комплекса проблем межрегиональной координации и управления. Возникла необходимость разработки региональных стратегий и инвестиционных программ, направленных на технологическую модернизацию целевых производств, реализующих принципы и цели инновационной экономики, повышение уровня инновационной активности и конкурентоспособности масложировых предприятий, эффективное использование рыночных механизмов в обеспечении продовольствием и полную мобилизацию местного агропотенциала. Однако их решение пока не разработано на новом научно-методическом уровне. Данная ситуация указывает на то, что тема исследования на сегодняшний день остается научно и практически актуальной.

Предложена программа модернизации предприятий Бухарской, Навоийской и Самаркандской областей на основе высоких технологий производства нетрадиционной масложировой продукции (сафлор, соя, амарант, рапс, кунжут) и получения богатых белком пищевых продуктов из их отходов; обоснованы стратегии специализации развития возможностей производства фармацевтической и косметической масложировой продукции в Бухарской, Навоийской и Самаркандской областях, а также разработаны варианты повышения технологической конкурентоспособности хозяйственных объединений ассоциации «Узёгмойсаноат» в разрезе регионов; научно обоснована экономическая эффективность формирования агрокластеров растительного масла на основе микрорайонирования на межгосударственном уровне в трех приграничных регионах Казахстана и Узбекистана (Туркестан-Гулистан, Джамбиль-Янгиюль, Кызылорда-Ходжейли); разработан прогноз показателей эффективности использования мощностей, описывающих использование мощностей масложировых предприятий Бухарской области, производство нетрадиционных (соя, сафлор и кунжутной) продукции и с новыми параметрами (фармацевтической и косметической) до 2026 года, а предложена эконометрическая модель производства продукции.

Практические результаты исследования заключаются в следующем: предложена программа технологической модернизации, направленной на расширение возможностей производства масложировой продукции (сафлор, соя, амарант, рапс, кунжут) и получение гидрогенизированных и переэтерифицированных продуктов с высокой пищевой ценностью в результате глубокой переработке их отходов; разработаны и внедрены стратегии специализации масложировых предприятий Бухарской, Навоийской и Самаркандской областей на производство новой продукции (фармацевтики и косметики) в результате изучения их возможностей производства и условий развития; научно обосновано удовлетворение потребностей внутреннего рынка Узбекистана в растительном масле за счет локализации на 150 тыс. тонн в результате формирования совместного с Казахстаном совместного агрокластера растительного масла.

## ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ АПК

**Хомочкин С.С.**

**Научный руководитель – Бондарович Н.А., ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Среди отраслей агропромышленного комплекса перерабатывающая промышленность является одной из самых перспективных и быстро развивающихся. Ее роль в развитии национальной экономики сводится к тому, что она обеспечивает рациональное питание населения, способствует устранению неравномерности потребления пищевых продуктов, как во времени, так и в региональном разрезе, а также позволяет эффективно использовать сельскохозяйственное сырье и сокращать его потери [1].

Основными направлениями требующие всестороннего внимания и анализа для эффективной работы АПК являются: использование организациями устаревшего оборудования и технологии производства, что приводит к невысокому качеству продукции, высоким затратам на производство и снижению конкурентоспособности продукции на рынке; недостаток инвестиций, так как без постоянного обновления оборудования, внедрения современных технологий и повышения квалификации персонала, организации не смогут эффективно конкурировать на рынке и удовлетворить потребности потребителей; недостаток сырья и сырьевой базы, ограниченные возможности по закупке качественного сырья, его длительная транспортировка и переработка могут привести к снижению производительности и прибыльности перерабатывающих организаций [2].

Предлагаемый комплекс мер по стабилизации и повышению эффективности АПК, реализуемых как на уровне самих производителей, так и на макроэкономическом уровне, предусматривает мероприятия по финансовому оздоровлению, модернизации, ценовой и кредитной политике. Данные направления могут включать программы государственной поддержки, льготы на кредиты, инвестиционные проекты, обучение и повышение квалификации персонала, а также развитие сырьевой базы и рынков сбыта. Реализация данных предложений возможна посредством соответствующих законодательных актов, положений и рекомендаций Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь [3].

Таким образом, для повышения эффективности перерабатывающих организаций АПК Республики Беларусь требуется комплексный подход, который обеспечит их устойчивое развитие, увеличит конкурентоспособность на рынке и будет способствовать экономическому росту страны.

### **Список использованных источников**

1 Состояние и тенденции развития перерабатывающих предприятий АПК [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://libr.msu.by> – Дата доступа: 17.02.2024

2 Роль перерабатывающей промышленности в системе АПК Беларуси [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://vesti.belal.by> – Дата доступа: 17.02.2024

3 АПК Беларуси: основные проблемы и пути их решения [Электронный ресурс] – <https://agreconom.belnauka.by> – Дата доступа: 16.02.2024

## **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА**

**Хомякова М.А., Филиппович А.В.**

**Научный руководитель – Лабкова О.П., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилёв, Беларусь**

Малый и средний бизнес является основой экономики любой страны и играет важную роль в создании рабочих мест и развитии инноваций. Однако, несмотря на все преимущества, малый и средний бизнес также сталкивается с рядом проблем, которые могут препятствовать его развитию. Рассмотрим основные проблемы, с которыми сталкиваются представители малого и среднего бизнеса, и предложим пути их решения.

1. Ограниченный доступ к финансированию. Одной из главных проблем, с которой сталкиваются малые и средние предприятия, является ограниченный доступ к финансированию. Банки и другие финансовые институты часто отказывают в кредитах из-за высокого риска невозврата средств. Кроме того, условия кредитования часто являются невыгодными для малого бизнеса [1]. Для решения этой проблемы необходимо разработать специальные программы кредитования малого и среднего бизнеса с более низкими процентными ставками и более длительными сроками погашения кредитов.

2. Высокие налоги. Некоторые виды налогов, такие как налог на добавленную стоимость (НДС), могут стать серьезным бременем для малого и среднего бизнеса. Это может привести к уменьшению прибыли предприятия и даже его закрытию. Для решения проблемы следует рассмотреть возможность снижения ставок по некоторым видам налогов или предоставления налоговых льгот для малого и среднего бизнеса.

3. Конкуренция со стороны крупных компаний. Крупные компании имеют больше ресурсов, таких как капитал и технологии, которые позволяют им успешно конкурировать с малым и средним бизнесом. Для преодоления этой проблемы малые и средние предприятия должны разрабатывать инновационные продукты и услуги, которые будут уникальными на рынке. Также следует использовать стратегии кооперации и сотрудничества с другими компаниями для укрепления своих позиций.

4. Сложности получения государственной поддержки. Получение государственной поддержки может быть сложным процессом для малых и средних предприятий. Государственные органы должны упростить процесс получения поддержки и сделать его более прозрачным, чтобы предпринимателей не отпугнули сложные и непрозрачные бюрократические процедуры и требования.

В заключении следует отметить, что малый и средний бизнес играет важную роль в экономике и создании рабочих мест. Однако для успешного развития этого сектора необходимо решить ряд проблем, таких как ограниченный доступ к финансированию, высокие налоги и конкуренция со стороны крупных компаний.

### **Список использованных источников**

1. Санин Н.В. Механизм реструктуризации металлургической отрасли и этапы ее осуществления // Бизнес в законе. Экономико-юридический журнал. 2015. Вып. 5. С. 203-205.



## **ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Щириков И.С., Дрозд О.Д.**

**Научный руководитель – Лабкова О.П., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Агропромышленный комплекс — важная составляющая народного хозяйства страны. Он охватывает все отрасли экономики, которые занимаются производством и переработкой сельскохозяйственной продукции, а также ее доставкой до потребителя. Развитие АПК оказывает решающее влияние на уровень благосостояния страны.

По объему производства некоторых сельскохозяйственных культур Республика Беларусь занимает в мире следующие лидирующие позиции: 5-е место по объему выращенной ржи, 11-е — по картофелю, 12-е — по гречихе, 14-е место — по сахарной свекле. Среди стран СНГ Республика Беларусь лидирует по производству картофеля на душу населения (в 2022 г. — 562 кг), сахарной свеклы (417 кг), мяса (145 кг), молока (828 кг), а по производству зерна остается в пятерке лидеров с результатом 928 кг в среднем на человека [1].

Основные проблемы, характерные для всех отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности, включают следующие: низкая эффективность использования основных производственных фондов и их недостаточная загрузка; нехватка инвестиций; ограниченное предложение высококачественного сельскохозяйственного сырья для промышленной переработки; высокий уровень износа технологического оборудования и нехватка производственных мощностей для определенных видов переработки сельскохозяйственного сырья.

Основные производственные фонды предприятий перерабатывающей промышленности нуждаются в обновлении и преобразовании, поэтому в последние годы некоторые перерабатывающие предприятия начали реализовывать самостоятельные проекты трансформации и модернизации производства, причем обновление и трансформацию следует ускорить.

Меры по развитию пищевой и перерабатывающей промышленности должны быть направлены на формирование промышленного инновационного потенциала, реализацию промышленной модернизации, увеличение глубины переработки, участие вторичных ресурсов в экономическом цикле, увеличение выпуска готовой продукции, привлечь инвестиции.

Необходимо создать систему управления производством, отвечающую практическим интересам перерабатывающих предприятий и увеличить поставки высококачественного сельскохозяйственного сырья.

Для повышения эффективности работы предприятий перерабатывающей отрасли необходимо совершенствовать структуру производства, снижать себестоимость производства продукции, кооперировать перерабатывающие предприятия с сельхозпроизводителями и торговыми представителями.

### **Список использованных источников**

1. Экономика предприятий агропромышленного комплекса: учебник / под ред. Р. Ахметова. – Сер. Бакалавр. Академический курс. – М.: Изд-во «Юрайт», 2022. – 432 с.

## **АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА И СБЫТА КОНДИТЕРСКОЙ ПРОДУКЦИИ НА ПРИМЕРЕ ОАО «КРАСНЫЙ ПИЩЕВИК»**

**Юревич О.А.**

**Научный руководитель – Шалабодова Н.А., ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,  
г. Могилев, Республика Беларусь**

ОАО «Красный пищевойк» является лидером страны в производстве пастило-мармеладных изделий. Главная задача предприятия - создание натурального и полезного продукта из качественных ингредиентов. Для этого предприятие постоянно проводит модернизацию производства, проводит повышение квалификации персонала, совершенствует транспортную и производственную логистику. За годы постоянного развития «Красный пищевойк» прошел длинный путь от маленького производства со штатом в сорок человек до фабрики с сотней фирменных магазинов Беларуси.

ОАО «Красный пищевойк» в 2022 году произвело 13146 тонн кондитерских изделий, что на 433 тонны больше, чем за аналогичный период 2021 года. Темп роста в натуральном выражении составил 103,4%, в фактических ценах - 127,1%. Несмотря на неблагоприятную эпидемиологическую ситуацию в январе-феврале 2022 года, ввод санкционных ограничений, дефицит некоторых видов основного сырья и вспомогательных материалов, нарушения логистических цепочек, переход на предоплату за основное сырье и вспомогательные материалы было выполнено доведенное задание по росту промышленного производства и достигнут уровень ИФО 102,7 % за январь-декабрь 2022 года при доведенном задании концерном «Белгоспищепром» 96,7 %.

В 2022 году отгружено 13262 тонны кондитерских изделий, что на 475 тонн больше, чем за аналогичный период 2021 года, из них на внутренний рынок поставлено 10793 тонны и 2469 тонн на экспорт.

Темп роста экспорта кондитерской продукции в стоимостном выражении составил 135,8% к уровню прошлого года. Основным рынком экспортных поставок как в 2021 году, так и в 2022 году является Российская Федерация. В 2022 году в РФ было реализовано 2290 тонны стоимостью 5116 тыс. долларов, что составило 178,0 % к уровню прошлого года (при задании на данный период 149,6 %).

В 2022 году импорт составил 3085 тыс. долл. Наибольшую долю в структуре импорта занимают патока (33,8%), ядро подсолнечника (30,6 %), ядро подсолнечника (лом) (5,9 %).

Коэффициент опережающего темпа роста выручки от реализации продукции на одного среднесписочного работника над темпом роста номинальной начисленной среднемесячной заработной платы в 2022 году составил 1,235 (согласно бизнес-плану развития предприятия 1,12).

### **Список использованных источников:**

1. Сайт ОАО «Красный пищевойк» - Режим доступа:  
<https://www.zefir.by/company/index.php> - Дата доступа: 20.02.2024

## **ОБЗОР РЫНКА КОНДИТЕРСКОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**Юревич О.А.**

**Научный руководитель – Шалабодова Н.А., ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,  
г. Могилев, Республика Беларусь**

Кондитерская отрасль - одна из наиболее развивающихся отраслей пищевой индустрии Республики Беларусь. Сегодня в данной отрасли на первый план выходят такие проблемы, как степень независимости кондитерской отрасли от импортных поставок, обеспечение конкурентоспособности кондитерских изделий, увеличение доли кондитерских изделий с высокой пищевой и биологической ценностью. Наиболее эффективным инструментом развития и решения существующих проблем являются инновации, создающие принципиально новые и развивающие уже существующие технологии.

Мощности двух ведущих кондитерских фабрик СП ОАО «Спартак» и СОАО «Коммунарка» позволяют обеспечить потребность всего внутреннего рынка в различных кондитерских изделиях. При всем многообразии производимой продукции отечественные предприятия стремятся расширить ассортимент, выпуская кондитерские изделия специального назначения. Был проведен анализ ассортимента и состава кондитерских изделий специального назначения, выпускаемых белорусскими производителями, для выявления в их составе функционально-значимых ингредиентов. В соответствии с тенденциями рынка, в кондитерских организациях, по поиску оригинальных сочетаний вкусов освоен выпуск новых различных изделий.

В период с 2020 по 2022 год организациями концерна введено линий по производству кондитерских изделий мощностью более 10,6 тыс. т, выведено в морально и физически устаревшие - мощностью 4,9 тыс. т.

В структуре емкости рынка кондитерских изделий в Беларуси преобладают мучные кондитерские изделия, а сахаристые изделия находятся на второй позиции. На протяжении последних четырех лет данная тенденция не меняется. Объем потребления изделий на душу населения в Беларуси после пандемии немного снизился и составил 20,4 кг. Для сравнения в России этот показатель составляет 24,5 кг, а в Европе - около 32 кг.

В структуре розничного товарооборота промышленных товаров за 2022 год удельный вес кондитерских изделий составил около 4%.

Загрузка производственных мощностей кондитерских организаций Беларуси в 2022 году составила 85%. Необходимо отметить, что на каждом предприятии есть свободные мощности, которые можно использовать в том числе для потенциального прироста экспорта.

### **Список использованных источников:**

1. Сайт СП ОАО «Спартак» - Режим доступа: <https://spartak.by> - Дата доступа: 20.02.2024

2. Сайт СОАО «Коммунарка» - Режим доступа: <http://www.kommunarka.by> - Дата доступа: 20.02.2024

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ЭЛЕМЕНТ ЦИФРОВИЗАЦИИ АПК

**Юрченко О.А.**

**Научный руководитель – Климова Ю.Е., ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Цифровизация агропромышленного комплекса (АПК) является важнейшим фактором повышения его эффективности и конкурентоспособности. Одним из ключевых элементов цифровизации АПК является искусственный интеллект (ИИ).

ИИ представляет собой совокупность технологий, позволяющих компьютерам выполнять задачи, которые ранее считались возможными только для человека. В АПК ИИ может быть использован для решения широкого спектра задач, включая:

- анализ данных;
- автоматизацию;
- прогнозирование;
- управление ресурсами.

Внедрение ИИ в АПК уже дает ощутимые результаты. Например, в Австралии использование ИИ для анализа спутниковых изображений позволило фермерам выявлять болезни пшеницы на ранней стадии и принимать своевременные меры по их устранению. В результате удалось повысить урожайность на 10%.

В России также активно развивается применение ИИ в АПК. Так, компания "Росагролизинг" внедрила систему ИИ для оценки кредитных рисков сельхозпроизводителей. Это позволило сократить время принятия решений о выдаче кредитов и снизить риски для компании.

Однако внедрение ИИ в АПК сопряжено и с рядом сложностей. Одним из основных является недостаток квалифицированных кадров, способных работать с технологиями ИИ. Кроме того, существует риск зависимости от поставщиков ИИ-решений, что может привести к уязвимости сельскохозяйственного производства.

Для успешного внедрения ИИ в АПК необходимо:

- инвестировать в образование и подготовку кадров, обладающих навыками работы с ИИ;
- развивать отечественные ИИ-решения, чтобы снизить зависимость от импортных технологий;
- создавать экосистему для взаимодействия между фермерами, учеными и разработчиками ИИ;
- обеспечивать нормативно-правовое регулирование использования ИИ в АПК.

Таким образом, искусственный интеллект имеет огромный потенциал для трансформации агропромышленного комплекса. Внедряя ИИ, производители могут повысить эффективность своей деятельности, снизить затраты и повысить экологическую устойчивость. Однако для успешной реализации этого потенциала необходимо преодолеть существующие вызовы и создать благоприятную экосистему для развития и применения ИИ в АПК.

### **Список использованных источников**

1. Переход сельского хозяйства к цифровым, интеллектуальным и роботизированным технологиям / Е. А. Скворцов [и др.] – Т. 14, вып. 3. – Москва: Уральский государственный аграрный университет. – 2018. – С. 1014–1028

## **PROSPECTS FOR INNOVATIVE DEVELOPMENT OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX**

**Cai Qimeng**

**Academic Advisor - Panteleyeva I.I., candidate of Economic Sciences, associate Professor  
School of Business of Belarusian State University  
Minsk, Belarus**

At the present time, the basis for ensuring the socio-economic development of Belarus is the rational use of the economic potential of subjects of various areas of business, including agricultural. The corporately modernized business enterprises in the agricultural sector have reached a new technological and technical level of development. [1] The agro-industrial complex of Belarus holds significant prospects for innovative development. Here are some potential opportunities:

1. Government support for innovation: The Belarusian government has been actively supporting the agro-industrial complex's innovation initiatives. Various incentive programs, subsidies, and grants are available to stimulate the adoption of innovative technologies and practices. This support creates a conducive environment for the development and implementation of innovative solutions.

2. Export potential: Belarus has a strong agricultural base and produces a wide range of high-quality products, including dairy, meat, grains, and vegetables. By investing in innovative technologies and practices, the agro-industrial complex can enhance product quality and diversify its export market. This presents attractive opportunities for international trade and revenue generation.

3. Diversification of production: The agro-industrial complex can explore opportunities for diversification, including expanding into niche markets and producing value-added agricultural products. By investing in innovative processing and marketing techniques, Belarus can increase the value of its agricultural output and tap into new market segments.

4. Collaboration with international partners: Belarus can explore collaboration opportunities with international partners, including agricultural technology companies, research institutions, and investors. Joint research and development initiatives, technology transfer, and knowledge-sharing can accelerate innovation in the sector and help Belarus stay at the forefront of emerging trends.

5. Sustainable and organic agriculture: Increasing consumer demand for sustainable and organic products presents a growth opportunity for the agro-industrial complex. By adopting eco-friendly practices, improving waste management, and reducing the use of chemicals, Belarus can position itself as a leader in sustainable agriculture. Organic certifications and marketing strategies can further boost product value and market access.

Overall, the agro-industrial complex of Belarus has significant prospects for innovative development. By leveraging government support, exploring export markets, embracing digitalization, and fostering international collaboration, the sector can enhance productivity, competitiveness, and sustainability.

### **References**

1 Dogil, L. F. Agricultural business in the digital space: problems and prospects for development / L. F. Dogil, Yu. A. Myshkovets // Business. Innovation. Economics: collection. scientific Art. / Institute of Business, BSU. – Minsk, 2021. – Issue. 5. – pp. 123–131.

## СЕКЦИЯ 11 «ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АПК»

УДК 637.5:658.562:57.083.32

### НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ РИСКА ПЕРЕКРЕСТНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АЛЛЕРГЕНАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Крюченко Е.В.

Научный руководитель – Чернуха И.М., академик РАН, д.т.н., профессор  
ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН  
г. Москва, Российская Федерация

Реализация риска неконтролируемого попадания аллергенов в мясные продукты чревата причинением вреда здоровью потребителя. Общепринятые методы контроля аллергенов в соответствии со стандартами на системы менеджмента представляются недостаточно эффективными. Среди вероятных источников аллергенов все чаще стали рассматриваться не вносимые сырье или ингредиенты, а объекты производственной среды. В настоящее время имеется недостаточно данных о вероятности перекрестного загрязнения продукции

Нами были проведены исследования смывов с различных объектов производственной среды после мойки на наличие наиболее распространенных незаявленных аллергенов на примере предприятия мясной промышленности.

Смывы с оборудования, вспомогательного инвентаря, одежды персонала отбирались в соответствии с Планом отбора смывов для контроля аллергенов, составленном на основании проведенного анализа рисков.

Результаты ПЦР исследования смывов с производственной среды предприятия на наличие сои, глютена, горчицы, арахиса представлены на рисунке.

Глютен регулярно определялся в смывах с внутренней поверхности цевки сосисочной линии AL-система, бункера для фарша шприца для формовки сарделек, внутренней поверхности цевки шприца для формовки варено-копченых колбас, внутренней поверхности бункера для фарша шприца для формовки вареных колбас, внутренней поверхности цевки шприца для формовки вареных колбас. Горчица регулярно определялась в смывах с внутренней поверхности бункера для фарша шприца для формовки сарделек

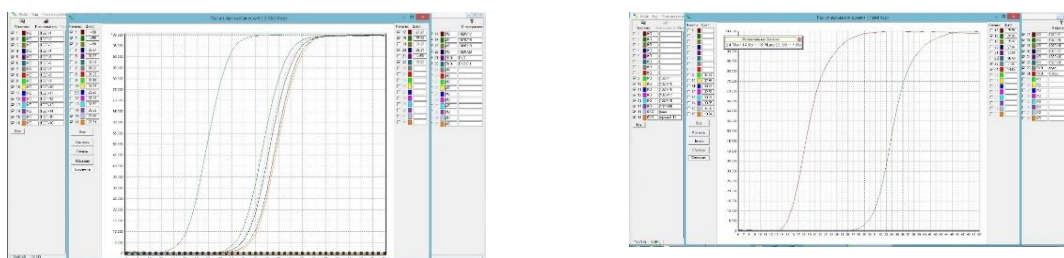


Рисунок 1 – Кривые амплификации ДНК положительных контролей и образцов, давших положительный результат

Показано, что, вопреки общепринятому мнению, мойка и дезинфекция не могут считаться эффективными методами снижения или даже устранения остаточных количеств аллергенов с поверхности оборудования и вспомогательного инвентаря. В этой связи необходима разработка и внедрение быстрых и надежных методов проверки снижения/устранения аллергенов. Необходимо уделить больше внимания правильному планированию производства пищевых продуктов, содержащих и не содержащих аллергены.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПИЩЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ НАССР НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ**

**Отуншиева А.Е.<sup>1</sup>**

**Научный руководитель - Болегенова С.А.<sup>1</sup>, к.ф.-м.н., профессор**

**Зарубежный руководитель - Ветохин С.С.<sup>2</sup>, к.ф.-м.н., доцент**

**<sup>1</sup>Казанский национальный университет имени аль-Фараби,**

**г. Алматы, Казахстан**

**Белорусский государственный технический университет,**

**г. Минск, Беларусь**

Системы управления качеством и безопасностью пищевых продуктов, основанные на принципах НАССР, признаны повсеместно наиболее эффективным способом достижения их безопасности и качества. При этом многие современные широко распространенные стандарты и схемы сертификации систем управления качеством и безопасностью пищевых продуктов, такие как ISO 22000, FSSC 22000, IFS, BRC и т. д., предусматривают внедрение принципов НАССР. При этом обеспечивается постоянное выявление, оценка и управление рисками, существенно влияющими на качество и безопасность продукции.

Применение принципов НАССР при производстве растительного масла с очевидностью позволит реализовать системный подход к обеспечению качества и безопасности выпускаемой товарной продукции, создаст необходимые и достаточные условия для его достижения, выполняя одновременно и требования технического регламента ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

В Республике Казахстан производство растительного масла является одной из ведущих отраслей пищевой промышленности. Различия в жирнокислотном составе растительных масел позволяют создавать купажные смеси, еще более повышающие эффективность их применения, особенно для спортивного, детского и лечебного питания. В этой связи казахстанские предприятия жировой отрасли рассматривают возможность введения в такие купажи компонентов, производимых в других странах, например белорусского льняного масла.

Важное значение для достижения качества конечной продукции имеет контроль происхождения, условий хранения и предварительной обработки сырья. Его ключевые характеристики определяют в рамках входного контроля на перерабатывающем предприятии. Наиболее критичными показателями безопасности видятся остаточные уровни содержания пестицидов и гербицидов, а также препаратов для дексикации.

Для обеспечения микробиологической безопасности растительного масла необходимо правильно подобрать методы и средства мойки и дезинфекции оборудования, трубопроводов и рабочих поверхностей. При этом проверка остаточного содержания моющих и дезинфицирующих средств в конечном продукте также должна быть обязательной критической контрольной точкой.

Таким образом, применение системы НАССР при производстве растительного масла обеспечит контроль микробиологических и химических факторов, а предприятия, использующую эту систему получают ряд преимуществ за счет укрепления своего имиджа повышения уровня доверия потребителей и надзорных органов.

## **ОПАСНОСТИ И РИСКИ ПРИ РАБОТЕ НА ФРЕЗЕРНЫХ СТАНКАХ**

**Коженевский А.Р.**

**Научный руководитель – Ткачева Л.Т., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный аграрный технический университет,  
г. Минск, Беларусь**

Фрезерный станок — источник повышенной опасности. В процессе фрезерования работник подвергается ряду опасностей и влиянию вредных факторов.

К основным рискам можно отнести:

- вращающийся инструмент может привести к травмированию пальцев или кисти рук, вследствие их захвата при установке и демонтаже обрабатываемых деталей, при контроле размеров детали до полной остановки шпинделя, при регулировании подачи смазочно-охлаждающей жидкости, а также к затягиванию части тела оператора на инструмент вследствие мгновенной накрутки на него концов одежды, волос и т.п.;

- вылет детали в процессе фрезерования при неправильном ее креплении в приспособлении или при исправлении положения детали в приспособлении при работающем станке может стать причиной тяжелых травм;

- травмирование глаз отлетающей при работе стружкой или осколком сломавшегося инструмента;

- поскольку фрезерные станки работают при напряжении 400 В, то при пробое изоляции, существует вероятность поражения оператора током. Кроме того, при работе на фрезерных станках может накапливаться статическое электричество, что также приводит к поражению электрическим током оператора или возгоранию взрывоопасных смесей;

- при использовании огнеопасных веществ или смесей (промывка бензином инструмента, обезжиривании деталей, использование ветоши для уборки масел и СОЖ) возникает пожарная опасность;

- вдыхание вредных веществ и частиц (стружка, пыль, масла), повышенный уровень шума, превышающий на 5-10 дВ допустимый, могут быть опасными для здоровья.

Реализуются эти опасности чаще всего при несоблюдении требований безопасности оператором или при плохой организации его рабочего места. Но иногда причиной аварии могут стать недоработки изготовителей станков (например, отсутствие ограждения фрезы) в старых конструкциях фрезерных станков. Если готового решения нет, то по возможности необходимо проводить модернизацию производственного оборудования или приобретать более усовершенствованное для минимизации опасностей и вредных факторов.

Объектом нашего исследования является зажимной механизм мембранного патрона вертикально-фрезерного станка FSS450MR для закрепления заготовок, позволяющий более надежно фиксировать заготовку и повысить производственную безопасность.

### **Список использованных источников**

1. ГОСТ 12.2.009-99 Система стандартов безопасности труда. Станки металлообрабатывающие. Общие требования безопасности. Взамен ГОСТ 12.2.009-80; введ. 01.04.2001. – Минск : Госстандарт, 2001. – 42 с.



## К ВОПРОСУ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО СИГНАЛИЗАТОРА ПРИБЛИЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ К ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПРЕДАЧИ

**Русских В.В.**

**Научный руководитель – Белохвостов Г.И., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный аграрный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь**

С развитием науки и техники достигнуты определенные успехи в вопросе электробезопасности в зоне линий электропередачи (ЛЭП), особенно это касается эксплуатации грузоподъемных механизмов, используемых в строительной отрасли (строительные краны) а также для эксплуатации и работ на электрифицированных железных дорогах [1,2], используя указатели напряжения (УН). Но для сельского хозяйства таких устройств не предусмотрено, что и является главной причиной электротравматизма под ЛЭП. Успех заключается в разработке и применении таких устройств области сельского хозяйства. Для предотвращения приближения крупногабаритной сельскохозяйственной техники на недопустимое расстояние до ЛЭП предлагается использовать следующие устройства (рис 1):



**Рисунок 1 — Классификация устройств, сигнализирующих приближение к ЛЭП**

Поговорим про классификацию и выберем из нее наиболее оптимальное устройство. Дальномеры – не пригодны для наших задач, т.к. позволяют измерять только крупные объекты, каким не является провод. GPS системы – на экране видны только те ЛЭП, которые занесены на карту.

Из всех представленных, нам подходит сигнализатор электромагнитного поля в виду того, что он заблаговременно и в режиме реального времени предупредит нас о наличии ЛЭП на пути, что сосредоточит внимание водителя на ней, даст возможность перевести рабочие органы в транспортное положение и в случае необходимости затормозить.

### **Список использованных источников**

1. Игаева, М. Л. Обнаружение воздушных линий электропередач по наведённому электрическому полю / М. Л. Игаева, А. В. Хабаров // Датчики и системы. – 2009, - №4. – с.35-37.
2. Долин П.А. Основы техники безопасности в электроустановках: учебное пособие для вузов. – 3-е издание., перераб. и доп. – М.: «Знак», 2000. – 440 с., ил.

## ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ШУМ КАК ОДИН ИЗ ВАЖНЕЙШИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ

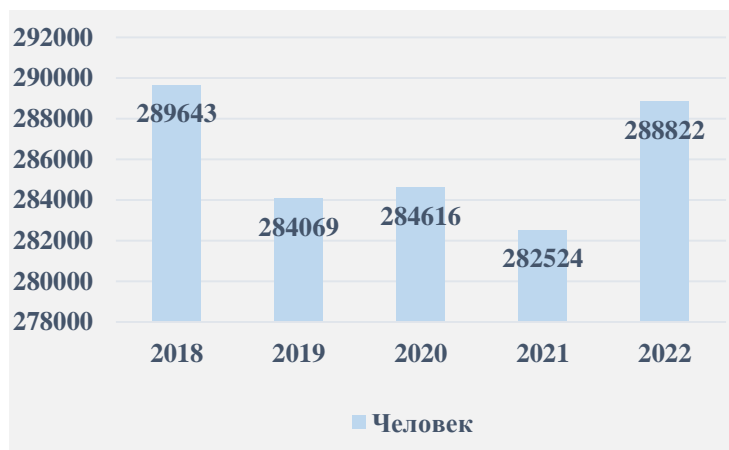
Кунаш М.В, Позняков Д.М.

Научный руководитель – Белохвостов Г.И., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный аграрный технический университет,  
г. Минск, Беларусь

Шум является одним из важнейших профессиональных рисков на производстве, причиной заболеваний, к примеру, нейросенсорной тугоухостью, источником акустического загрязнения окружающей среды в повседневной жизни работников всех секторов. Энергетические установки, такие как двигатель внутреннего сгорания (ДВС), являются основными источниками шума в окружающей среде. [1].

Расходы на борьбу с шумом составляют сотни миллиардов в год [2].

По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь численность работников, занятых в условиях воздействия повышенного уровня шума остаётся высокой (рисунок 1).



**Рисунок 1 - Численность работников, занятых в условиях воздействия  
повышенного уровня шума**

В ОАО «Минский тракторный завод» успешно прошёл первый этап испытаний новой конструкции глушителя шума со вставкой конфузоро-диффузорного типа, имеющей вид трубы Вентури, с помощью которой осуществляется контроль газового потока и управление им по всей длине корпуса глушителя шума от впускного патрубка до выпускного, в результате чего происходит эффективное шумоглушение при минимально возможном гидравлическом (аэродинамическом) сопротивлении [1, 3].

### Список использованных источников

1. Новые направления в конструировании глушителей шума поршневых двигателей внутреннего сгорания / В. Я. Груданов, Л. Т. Ткачёва, Г. И. Белохвостов, М. В. Кунаш // Вестник БарГУ. Сер. Технические науки. — 2022. — № 2 (12). — С. 74-84.
2. Кунаш М.В. Повышение производственной безопасности работающих путём снижения внешнего шума сгорания / М.В. Кунаш, Г.И. Белохвостов / VI Международная научно-практическая конференция «Безопасный и комфортный город», 21–23 марта 2023 г. / – Орёл: ОГУ имени И.С. Тургенева, 2023
3. Кунаш М.В. Совершенствование глушителя шума тракторов «БЕЛАРУС» / М.В.Кунаш, Г.И. Белохвостов, Н.И. Зезетко // Агропанорама. – 2024. - №2 (162). – С. 12-16.

## **КОФЕЙНАЯ ГУЩА КАК КЛЮЧ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ**

**Смелянский Ф.Ф.**

**Научный руководитель – Жубрева Т.В., к.т.н., доцент  
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова  
г. Москва, Россия**

Кофейная гуща является наиболее заметным побочным продуктом обработки кофе в количественном выражении. Переход к принципам устойчивого развития в пищевой промышленности требует инновационных подходов к управлению отходами и эффективному использованию ресурсов. Использование кофейной гущи в различных отраслях позволит снизить неблагоприятное влияние кофейной индустрии на окружающую среду и повысить экономическую эффективность отдельных предприятий.

Исследования последних лет показали, что кофейная гуща может быть использована в различных областях (пищевая промышленность, агропромышленный комплекс, производство биотоплива, парфюмерно-косметическая промышленность) [1], что перекликается с принципами экономики замкнутого цикла и идеями устойчивого развития, на которые наблюдается существенный запрос.

Кофейная гуща может быть применена в производстве кондитерских изделий, хлеба, печенья и сухих завтраков [2]. Кофейная гуща может стать инновационным ингредиентом для обогащения таких изделий биологически активными веществами, которые потенциально могут принести пользу здоровью благодаря высокому содержанию полифенолов.

Применение кофейной гущи в технологии производства пищевых продуктов может существенно сократить объем органических отходов, тем самым уменьшив негативное воздействие на окружающую среду, связанное с традиционными методами утилизации (кофейная гуща, накапливаясь на свалках, приводит к выделению метана – мощного парникового газа [2]).

Однако, использование кофейной гущи в пищевой промышленности сопряжено с определенными трудностями. Вопросы обеспечения качества и безопасности таких продуктов требуют тщательного контроля. Кроме того, для возможности использования кофейной гущи требуется преодолеть ряд логистических проблем [3], наладить ее сбор и последующую обработку.

### **Список использованных источников**

1. Adriana S. Franca, Leandro S. Oliveira. Potential Uses of Spent Coffee Grounds in the Food Industry // *Foods*, 2022. – 11(14). – 2064
2. Жубрева Т. В., Смелянский Ф. Ф. Влияние кофейной индустрии на окружающую среду: проблемы и решения // *Траектории технологического развития*. – М. : ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2023. – №1. – С. 4-12.
3. Пхакадзе М. Д., Жубрева Т. В. Оптимальные параметры транспортировки зерен кофе и какао-бобов // *Инновации: перспективы, проблемы, достижения*. – М. : ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2013. – С. 262–266.

## АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ СЗАО «МОГИЛЕВСКИЙ ВАГОНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД»

Гурченко В.В.

Научный руководитель – Гапеева Т.М., ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

Защита окружающей среды от негативного воздействия отходов является одной из важнейших экологических проблем современности во всем мире и, в том числе, в нашей стране [1]. По статистическим показателям в Республике Беларусь с 2010г по 2021г количество образовавшихся отходов производства увеличилось на 42,2%, что представляет потенциальную угрозу роста загрязнения биосферы.

СЗАО «Могилевский вагоностроительный завод» является основным производителем грузового подвижного железнодорожного состава в Республике Беларусь, на котором ежегодно изготавливается более 3 тысяч единиц продукции. В процессе производственной деятельности во всех структурных подразделениях предприятия образуются отходы. По отчетным данным за 2022 год общее число видов образовавшихся отходов на заводе составило 102 наименования, из которых в структуре отходов производства по степени и классу опасности к 1 классу опасности относятся 4 вида отходов, к 3 классу опасности 43 вида, к 4 классу опасности 28 видов, к неопасным отходам 25 видов, без класса опасности 2 вида.

Количество отходов, образовавшихся на заводе, представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 - Распределение количества отходов производства за 2022 год

Количество отходов производства, подлежащих передаче на использование, в 2022 году составило 99% от всего количества образовавшихся отходов и только 0,9% отходов подлежало захоронению.

На СЗАО «Могилевский вагоностроительный завод» постоянно проводятся мероприятия по разработке и внедрению новых прогрессивных методов обращения с отходами, направленных на сокращение объемов образования отходов и оптимальное их использование с целью минимизации воздействия отходов на окружающую среду.

### Список использованных источников

1. Обращение с отходами: учебное пособие / А. А. Челноков [и др.]. – Минск : Вышэйшая школа, 2018. – 460 с.

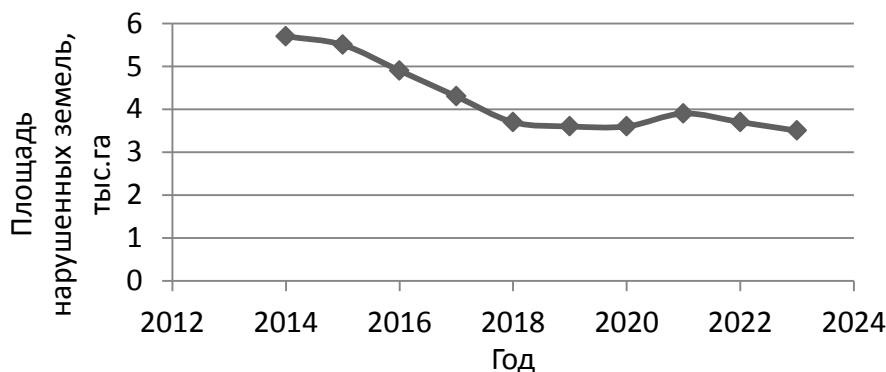
## ДИНАМИКА ОБРАЗОВАНИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Другаков Е.А.

**Научный руководитель – Липская Д.А., старший преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилёв, Беларусь**

Проблемы предотвращения последствий негативного влияния промышленных технологий на природные ресурсы занимают в последнее время центральное место среди важнейших теоретических и прикладных проблем в области охраны и воспроизводства природных ресурсов. В результате интенсивной урбанизации, индустриализации, роста технического прогресса и неэффективного ведения сельского хозяйства увеличивается количество земель, подвергающихся техногенному воздействию [1]. Для Республики Беларусь, имеющей не большую площадь в 207 тыс.км<sup>2</sup> переход полезных земель, в категорию нарушенных ощущается довольно остро. Из этого следует, что понимание тенденции образования нарушенных земель, поможет в дальнейшем планировании и разработке мероприятий по их восстановлению.

Динамика площадей нарушенных земель земельного фонда Республики Беларусь по данным отчетов о мониторинге земель главного информационно-аналитического центра национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь за 2014-2024 гг. представлена на рисунке 1.



**Рисунок 1– Динамика нарушенных земель Республики Беларусь за 2014-2024 гг.**

В результате работ по рекультивации нарушенных земель и повышению действенности государственного контроля за использованием и охраной земель, в Республике Беларусь наблюдается тенденция по снижению площадей нарушенных земель в разрезе 10 лет, на 6 % в год. Согласно прогнозам через 5 лет, площадь нарушенных земель будет составлять 2,5-2,7 тыс.га (0,012% от площади страны).

### Список использованных источников

1. Васильченко, А. В. Рекультивация нарушенных земель: учебное пособие: в 2-х частях / А. В. Васильченко; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2017. – Ч. 1. – 230 с.

## ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗЕРА НАРОЧЬ

**Зонтова А.Н.**

**Научный руководитель – Акулова И.В.**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Целью внедрения системы наблюдений за водными объектами в Республике Беларусь является получение информации о качестве воды и оценка изменения её качества в результате влияния антропогенных факторов.

В ходе работы проведена гидроэкологическая характеристика озера Нарочь, относящегося к Нарочанской группе озер Национального парка (НП) «Нарочанский», в вегетационном сезоне (май-октябрь) за пятилетний период. Водные объекты НП активно используются человеком в хозяйственной и рекреационной деятельности. Так как состав воды озера Нарочь формируется за счет поверхностного стока и атмосферных осадков, качество воды зависит от химического состава последних.

Мониторинг проводился по гидрологическим и гидрохимическим показателям. Информация о состоянии поверхностных вод получена в виде абсолютных значений и содержания гидрохимических ингредиентов (средние, предельные) на основе интегральной пробы воды, отражающей средний состав водной массы.

Температура озера Нарочь в среднем составляла 15,7°C. Прозрачность воды имела максимальные значения в июне, минимальные в июле-августе, в среднем составила 6,1 м. Наименьшее содержание кислорода наблюдалось в летние месяцы, среднее значение насыщения воды кислородом – 99%. Активная реакция среды в озере Нарочь слабощелочная, среднесезонная величина рН – 8,3–8,9 ед. Колебания гидрохимических показателей по содержанию углерода органического, фосфора и азота в начале и в конце вегетационного периода незначительные и в среднем за пятилетний период составили: общий органический углерод – 5,8 мг С/л, общий фосфор – 0,011 мг Р/л, фосфаты – менее 0,005 мг Р/л, общий азот – 0,8 мг N/л, доля минерального азота – 0,06 мг N/л. Минимальные значения содержания взвешенных веществ (сестон) отмечены в начале и конце вегетационного сезона, максимальные – в сентябре, в среднем составили 1,1 мг/л. Средние за пятилетний период величины БПК<sub>5</sub> – 0,75 O<sub>2</sub>/л /л/.

Таким образом, среднесезонные величины гидроэкологических показателей озера Нарочь за пятилетний период не превышают предельно допустимых значений. Колебания показателей в начале и в конце вегетационного периода связаны с рекреационной нагрузкой, из-за которой озеро испытывает стрессовые нагрузки биогенов, повышается степень эвтрофности, что ведет к увеличению зарастаемости прибрежно-водной растительностью. В целом показатели качества воды озера Нарочь во время вегетационного сезона близки к средним многолетним значениям, а состояние экосистемы Нарочанских озер остается стабильным.

### **Список использованных источников**

1 Бюллетень экологического состояния озер Нарочь, Мястро, Баторино (2019 год) / Т.М. Михеева; под общ. ред. д-ра биол. наук Т.М. Михеевой. – Минск: БГУ, 2021. – 95 с.

## МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ ПРИЗЕМНОГО ОЗОНА

**Иванова А.Ю.**

**Научный руководитель – Байтова С.Н. к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Регулярные измерения концентраций приземного озона служат основой для своевременного выявления опасных для здоровья концентраций. Приземный озон чрезвычайно вреден – это вещество первого класса опасности. Озон является вторичным загрязнителем. Небольшая его часть образуется естественным образом над лесными массивами или после природных пожаров, но большая часть приземного озона является антропогенным загрязнителем [1].

Мониторинг приземного озона проводится в 9 городах Беларуси (Брест, Витебск, Гомель, Гродно, Минск, Могилев, Новополоцк, Полоцк, Солигорск) на 14 автоматических пунктах наблюдения и на станции фоновый мониторинга в Березинском заповеднике.

Оценка состояния атмосферного воздуха проводилась в сравнении с ПДК загрязняющих веществ и с результатами наблюдений на станции фоновый мониторинга Березинский заповедник [2].

Результаты мониторинга атмосферного воздуха позволили определить «проблемные» районы в городах республики. Так, по данным наблюдений отмечены «проблемные» районы в 5 городах (гг. Брест, Гродно, Минск, Могилев, Солигорск). Следует отметить, что увеличилось количество «проблемных» районов в г. Могилеве. Был проведён так же анализ динамики загрязнения приземным озоном «проблемных» районов в 5 городах.

Таким образом, по данным непрерывных измерений на автоматических станциях, установлено, что в некоторых городах Беларуси наблюдается превышение среднесуточной концентрации приземного озона (1,1-2,7 ПДК). Однако следует отметить, что среднегодовая концентрация приземного озона населенных мест не превышает ПДК. Динамика загрязнения приземным озоном за 5 лет сильно колеблется, то в сторону понижения, то в сторону повышения среднегодовой концентрации. Исходя из этого, тенденция приземного озона неопределенная, сильно изменяющаяся из года в год.

Для снижения концентраций приземного озона необходима долгосрочная программа снижения уровней его образующих: оксидов азота, углеводородов и угарного газа, производимых автотранспортом и промышленностью. В краткосрочной перспективе необходимо создание сети автоматических станций мониторинга приземного озона во всех городах Беларуси, особенно в Могилеве, Жлобине, Гродно, Лиде, Минске, Полоцке, так как в этих населённых пунктах наблюдается проблема по предшественнику приземного озона – диоксида азота.

### **Список использованных источников**

1. Озон. [Интернет-источник]. – Режим доступа: <https://www.iqair.com>. – Дата доступа: 01.11.2023.

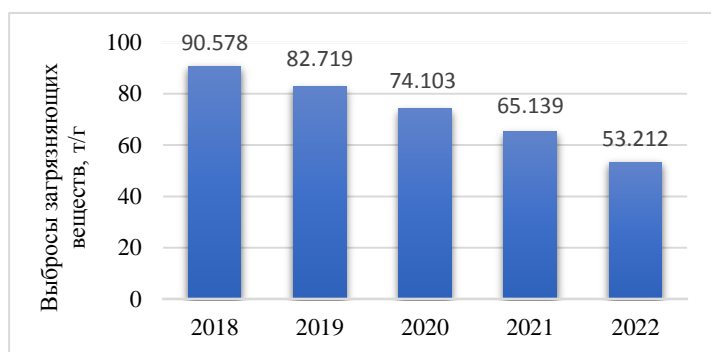
2. Мониторинг атмосферного воздуха. [Интернет-источник]. – Режим доступа: <https://www.nsmos.by>. – Дата доступа: 04.11.2023.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ  
ОАО «КУЗНЕЧНЫЙ ЗАВОД ТЯЖЕЛЫХ ШТАМПОВОК»**

**Иванова А.Ю.**

**Научный руководитель – Баитова С.Н., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Предприятие ОАО «Кузнечный завод тяжелых штамповок» (КЗТШ) по характеру производственной деятельности относится к предприятиям машиностроительного профиля и специализируется на выпуске поковок и штамповок, ободьев колес к карьерным самосвалам, запасных частей для почвообрабатывающих машин и агрегатов, пружин для предприятий автомобильной промышленности и др.



**Рисунок 1 – Фактические выбросы  
загрязняющих веществ**

На предприятии 106 источников выбросов в атмосферу, из них 17 оснащенных газоочистными установками. В 2022 году наибольший вклад в загрязнение атмосферы предприятием внесли углерод оксид, твердые частицы, азот диоксид. Фактические выбросы загрязняющих веществ предприятием КЗТШ от стационарных источников с 2018 г. по 2022 г. уменьшились в 1,7 раз [1].

Предприятие не осуществляет добычу подземных вод с применением технических средств из подземных источников, водопотребление с подземных и поверхностных источников и не производит водоотведение в подземные и поверхностные водные горизонты, в связи с чем, разрешение на специальное водопользование не требуется. Технологическое оборудование КЗТШ работает в системе оборотного водоснабжения [2].

Образующиеся в результате деятельности КЗТШ отходы относятся в основном к 3-4 классу опасности либо неопасные, и только 11 % к 1 классу опасности [3].

Таким образом, предприятие ОАО «Кузнечный завод тяжелых штамповок» относится к III-ей категории объектов воздействия, оказывающее незначительное негативное воздействие на окружающую среду.

**Список использованных источников**

1. Экологический паспорт предприятия ОАО «Кузнечный завод тяжелых штамповок» 2019. – 30 с.
2. Отчёт о проведении инженерно-технических работ на тему: разработка индивидуальных технологических нормативов водопотребления и водоотведения для ОАО «Кузнечный завод тяжёлых штамповок» 2017.
3. Инструкция по обращению с отходами производства Открытого акционерного общества «Кузнечный завод тяжелых штамповок» И02-001Э-2023. – 43 с.



## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

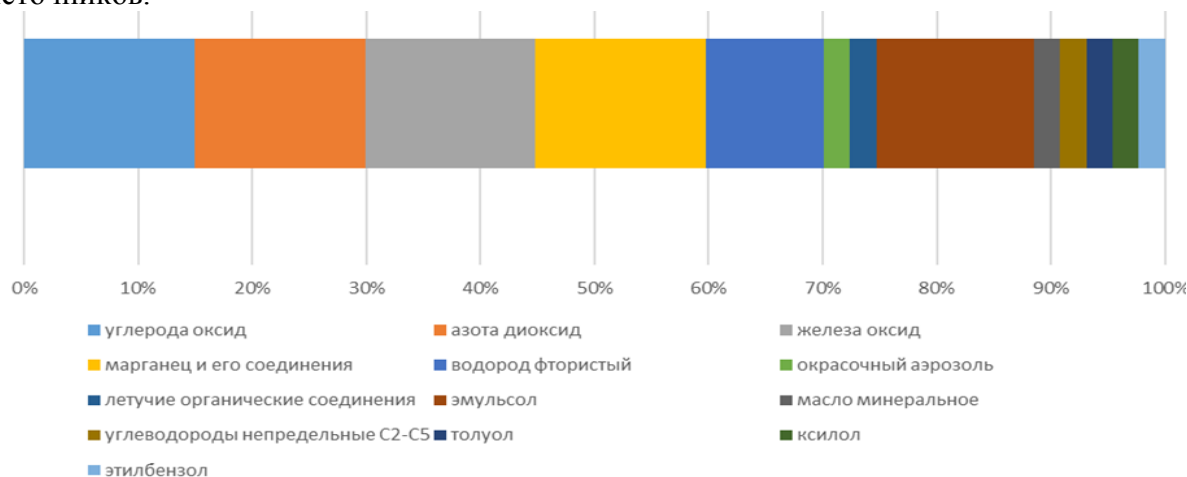
**Ильюкевич П.В.**

**Научный руководитель – Баитова С.Н., к.т.н., доцент**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Завод «Могилевтрансмаш» ОАО «МАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАВТОМАЗ» специализируется на изготовлении автомобильных гидравлических кранов, автомобильных прицепов и полуприцепов, а также прицепной техники и др.

На предприятии 155 стационарных источников выбросов, от которых в атмосферный воздух выбрасывается 42 наименования загрязняющих веществ. Наиболее приоритетными являются выбросы углерода оксида, азота диоксида, железа оксида, марганца и его соединений в атмосферный воздух (рисунок 1). На предприятии установлены газоочистные установки, которыми оснащены 69 стационарных источников.



**Рисунок 1 – Структура загрязняющих веществ по приоритетности**

В соответствии с разрешением: общий объем водопотребления составляет 9377,6 м<sup>3</sup>/сут, из них добыча подземных вод – 5223,5 м<sup>3</sup>/сут, из водопровода УПКП ВКХ «Могилевоблводоканал» - 4154,1 м<sup>3</sup>/сут.

В ходе производственной деятельности предприятия образуется 82 наименования отходов, в том числе вторичные материальные ресурсы. Наибольший удельный вес (36%) занимают отходы 3 класса опасности, которые являются умеренно опасными [1].

На заводе проводятся производственные наблюдения в области ООС с целью выявления и своевременного принятия мер по устранению нарушений в области ООС.

### Список использованных источников

1. ЭкоНиП 17.01.06-001-2017 «Охрана окружающей среды и природопользование. Требования экологической безопасности». – Минск.: 2017. – 180 с.

## АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ТВЕРДЫМИ ЧАСТИЦАМИ

**Кривошеев А.А.**

**Научный руководитель – Баитова С.Н., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

Твердые частицы – это смесь твердых частиц и жидких капель, находящихся в воздухе. Проявление различных физических свойств частиц, содержащихся в воздухе, позволяет классифицировать их на такие группы, как пыль, зола, дым, капли, туман и др. Загрязнение атмосферного воздуха твердыми частицами оказывает отрицательное воздействие на организм человека [1], а также на ОС – вызывая глобальное затемнение.

Наблюдения за выбросами твердых частиц проводились в период с 01.11.2023 г. по 15.12.2023г. В ходе наблюдения анализировались показатели качества воздуха (AQI) таких городов как: Гомель, Брест, Минск, Могилев.

Анализ полученных данных в ноябре показал, что индекс качества воздуха имел весьма резкие скачки от минимальных до максимальных значений, это обусловлено тем, что ноябрь является переходной точкой между положительными и отрицательными температурами, что уже в свою очередь привело к непостоянству погодных условий. Была найдена весьма выраженная закономерность, а именно, что период с 01.11.23 по 16.11.23 и период с 17.11.23 по 30.11.23 отличаются пиками наибольших значений AQI.

В период с 01.12.23 по 15.12.23 в виду более устойчивой погоды индекс качества воздуха не показывал столь резкие скачки между наибольшими и наименьшими значениями, но необходимо отметить аномально сильный снегопад 27.11.23, который повлек за собой статистически выбивающиеся показания в виде резких подъемов и падений AQI за период с 27.11.23 по 30.11.23 и 01.12.23 по 04.12.23. Обусловлено это тем, что снег сыграл роль естественного абсорбента и захватил твердые частицы и другие загрязнители, а затем при таянье снега в атмосферный воздух поступило сконцентрированное количество вредных веществ, включая твердые частицы.

Анализ суточной динамики AQI показал, что наибольшая нагрузка приходится на время с 13:00 до 19:00.

В ходе работы также проанализирована ситуация по загрязнению атмосферного воздуха твердыми частицами (PM<sub>2,5</sub>) городами: Гомель, Брест, Минск, Могилев. Самый большой вклад в загрязнение атмосферного воздуха Республики Беларусь твердыми частицами (основанный на средних значениях индекса качества воздуха) приходится на г. Минск (36%), в то время как минимальный вклад приходится на г. Могилев (11%), данная закономерность характерна для всего анализируемого.

Таким образом, по сезонной динамике AQI, можно отметить, что зима является наиболее неблагоприятным сезоном, в то время как осень (вероятно из-за частых дождей) – наиболее благоприятной.

### **Список использованных источников**

1. Всемирная организация здравоохранения: Качество атмосферного воздуха и здоровье [Электронный ресурс] - 2023 - Режим доступа: <https://www.who.int/ra>. - Дата доступа: 10.10.2023.

## АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ВЫБРОСАМИ ДИОКСИДА АЗОТА ОТ СТАЦИОНАРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

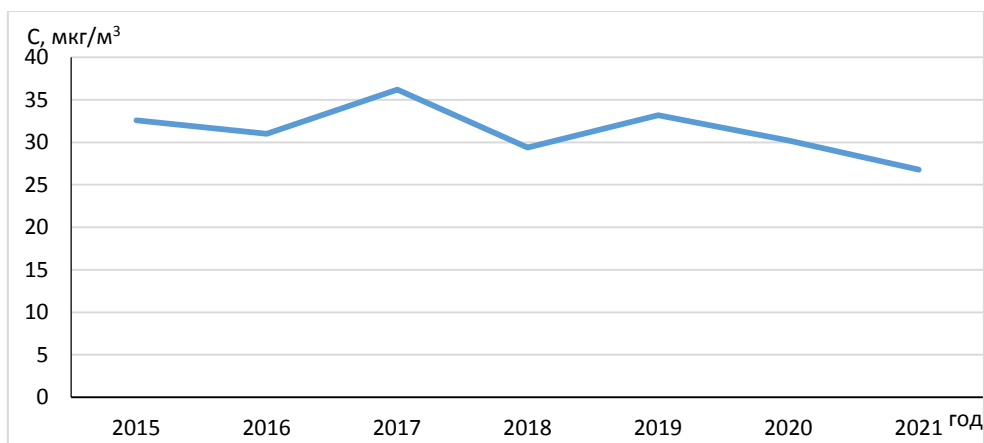
Лещик С.Д.

Научный руководитель – Гапеева Т.М., ст. преподаватель  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

Поступление загрязняющих веществ в атмосферный воздух приводит к отрицательным изменениям его качества, что негативно воздействует на здоровье населения и состояние окружающей среды.

С целью осуществления мониторинга атмосферного воздуха в Гомельской области установлено 15 стационарных станций, позволяющих определить концентрации основных загрязняющих веществ, к одному из которых относится диоксид азота. Наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха диоксидом азота вносят предприятия нефтеперерабатывающей, химической и металлургической промышленности, такие как ОАО «Мозырский НПЗ», ОАО «Гомельский химический завод», ОАО «СветлогорскХимволокно», ОАО «Белорусский металлургический завод», а также предприятия теплоэнергетики.

На основании данных, полученных по результатам наблюдений государственной сети мониторинга атмосферного воздуха проведен анализ динамики среднегодовой концентрации диоксида азота в атмосферном воздухе Гомельской области от стационарных источников выбросов за период с 2015 по 2021 год (Рисунок 1).



**Рисунок 1 - Динамика среднегодовой концентрации диоксида азота в атмосферном воздухе Гомельской области**

В результате проведенной работы установлено, что за анализируемый семилетний период наблюдалось улучшение качества атмосферного воздуха, происходило снижение среднегодовой концентрации загрязняющего вещества. Это связано с реализацией запланированных природоохранных мероприятий по защите атмосферного воздуха, что привело к сокращению выбросов диоксида азота от стационарных источников в отдельные годы на 25-30%.

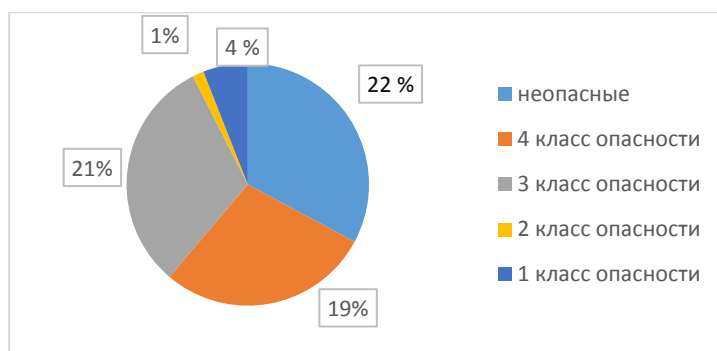
**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ООО «МАШИНА-ТСТ»****Макей Я.М.****Научный руководитель – Байтова С.Н. к.т.н., доцент****Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь**

К основным видам деятельности предприятия ООО «Машина-ТСТ» относится производство тканей, текстильных изделий, трикотажного полотна и др.

Основные процессы на ООО «Машина-ТСТ», при которых происходят выбросы в атмосферный воздух: пропитка и сушка сетки, сжигание топлива, нанесение надписей на сетку, работа автотранспорта и сварочные работы, изготовление сетки, перемешивание пропиточных составов. Загрязняющие вещества, образующиеся и выделяющиеся в атмосферу предприятием: сера диоксид, углерод оксид, винилбензол, азот оксид и метакриловая кислота [1], не превышают ПДК в атмосферном воздухе.

На предприятии ООО «Машина-ТСТ» не предусматривается сброс сточных вод в водные объекты, поэтому локальный мониторинг сточных и поверхностных вод не требуется. Для приема дождевого стока предусмотрены 2 дождеприемных колодца, после которых, сток будет направляться в существующую систему канализации ОАО «Моготекс».

На предприятии образуется 67 видов отходов разной степени опасности. Большая часть отходов (22 %) относится к «неопасным», 21 % - 3КО, 19 % – 4 КО (рисунок 1). В ООО «Машина-ТСТ» отсутствует технологии по обезвреживанию и использованию некоторых видов отходов, поэтому они передаются другим организациям [2].



**Рисунок 1 – Отходы предприятия ООО «Машина-ТСТ» по классам опасности**

Таким образом, функционирование предприятия ООО «Машина-ТСТ» не оказывает существенного влияния на окружающую среду. На предприятии постоянно разрабатываются и внедряются мероприятия по охране окружающей среды.

**Список использованных источников**

1 ТР 812000737.002-2016 «Производства основовязанных технических полиэфирных полотен, вязаных и тканых геотекстильных материалов, строительной сетки и тканей суровых технических».

2 Инструкция по обращению с отходами производства предприятия ООО «Машина-ТСТ» от 20.12.2021

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

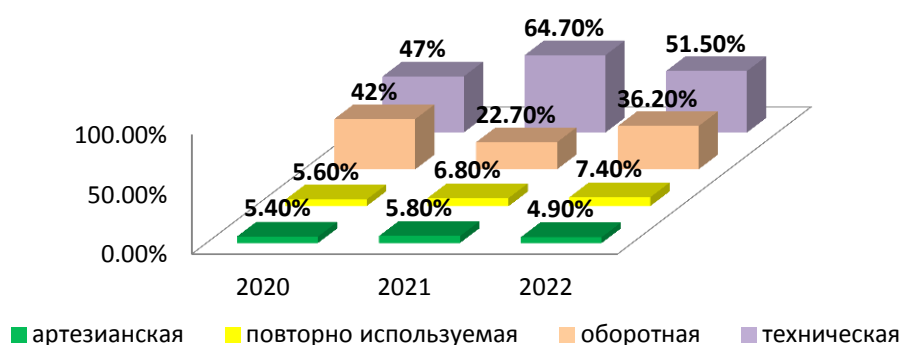
Семенко А.В.

Научный руководитель – Баитова С.Н., к.т.н., доцент  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

Объектом изучения в данной работе является производственная деятельность завода КСИ «Могилевский КСИ» - крупный производитель строительных и теплоизоляционных материалов. Он производит около двадцати наименований силикатного кирпича, блоков из ячеистых бетонов, пенопласта, полистирола бетонных плит и др.

На производственной площадке предприятия располагается 156 источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Предприятие выбрасывает в атмосферу более 280 т/г загрязняющих веществ. В 2022 году количество выбросов серы диоксида составило 15,933 т/г, углерода оксида 5,287 т/г, азота диоксида 11,202 т/г, азота оксида 1,782 т/г, твердые частицы суммарно 31,490 т/г, пентана 4,179 т/г. Все выбросы загрязняющих веществ не превышают нормативы допустимых выбросов.

Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения предприятия является собственный водозабор, состоящий из двух артезианских скважин, которые оснащены погружными электронасосами с производительностью 25 м<sup>3</sup>/час. Водопотребление комбината составляет в объеме 400 тыс.м./год. Больше всего воды расходуется на технологические нужды комбината, на 2-ом месте по использованию находится подпитка систем оборотного водоснабжения (рисунок 1).



**Рисунок 1 - Структура водопотребления комбината за период 2020-2022г.г.**

На предприятии образуется 109 видов отходов из них: неопасные – 26, 4 класс опасности (КО) – 29, 3 КО – 44, 2 КО - 1; 1 КО – 8, без класса опасности - 2. Вторичными материальными ресурсами на комбинате являются 10 видов отходов (изношенные шины с металлокордом, резинотканевые отходы, отходы технической пластины, стеклобой, полиэтилен и др.), которые передаются другим организациям для переработки или использования.

Таким образом, ЗАО «Могилевский КСИ» демонстрирует соответствие требованиям и нормам в области охраны окружающей среды и экологической безопасности.

### Список использованных источников

1. Могилевский КСИ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://mgksi.by/company/>. - Дата доступа: 20.10.2023.

## МОНИТОРИНГ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОТ МОБИЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Тиунчик Ю.Н.

Научный руководитель – Баитова С.Н., к.т.н., доцент

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

С каждым годом увеличивается количество автомобильного транспорта и, как результат, увеличиваются выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. В работе проведен анализ загрязнения атмосферного воздуха от мобильных источников г. Минска и Минской области оксидом углерода, диоксидом азота, диоксидом серы, углеводородами и сажой с 2014 г. по 2020г. Выбросы загрязняющих веществ (кг) от мобильных источников (таблица 1) в расчёте на душу населения в г. Минске и Минской области [1] с 2014 по 2020г. уменьшились: в г. Минске на 31%, а в Минской области на 10%.

Таблица 1 – Выбросы загрязняющих веществ (кг) от мобильных источников

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
г. Минск	81	64	61	69	68	65	56
Минская область	127	125	127	122	121	119	115

Получены следующие результаты по выбросам загрязняющих веществ от мобильных источников:

- выбросы оксида углерода в г. Минске с 2014 г. по 2020 г. уменьшились на 29%, а в Минской области на 6%. В 2017 г. в г. Минске наблюдался рост выбросов оксида углерода на 10% по сравнению с 2016 г.;

- выбросы диоксида азота в г. Минске с 2014 г. по 2020 г. уменьшились на 11%, а в Минской области на 5%. Однако наблюдалась нестабильность выбросов по годам;

- выбросы диоксида серы в Минской области сохраняли свое значение на уровне 0,1 тыс.т, за исключением 2016 г.;

- выбросы углеводородов в г. Минске с 2014 по 2020г уменьшились на 26%, а в Минской области на 6%.

- выбросы сажи в г. Минске с 2014 г. по 2020 г. уменьшились со значения 3,3 тыс.т до 2,4 тыс.т, а в Минской области со значения 5,1 тыс.т до 4,4 тыс.т.

Таким образом, выбросы оксида углерода, диоксида азота, углеводородов и сажи в г. Минске и Минской области с 2014 г. по 2020 г. уменьшились.

Эффективными мерами по снижению выбросов от мобильных источников является использование экологически чистого топлива, ремонт автомобилей, использование альтернативных видов передвижения (электромобили, велосипеды).

### Список использованных источников

1 Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь, статистический сборник / И.В.Медведева – председатель редакционной коллегии. Подписано в печать: 16.07.2021 Минск: Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, 2021 – 203с.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

1. О направлениях и результатах научно-исследовательской работы студентов белорусского государственного университета пищевых и химических технологий  
Акулич А.В., Азаренок Н.Ю., Щемелев А.П. 4
2. Технология производства пророщенных пшенично-овсяных смесей и их практическое применение в качестве функционально-технологического ингредиента  
Галдова М.Н., Урбанчик Е.Н. 8
3. Криогенные технологии в производстве пшенично-тритикалевого хлеба  
Быков А.В., Лабутина Н.В. 12
4. Использование гидролиза молочного сахара в технологии получения сыров с чеддеризацией и термопластификацией сырной массы  
Демьянец А.А., Купцова О.И. 15
5. Компьютерное зрение в пищевой индустрии  
Клейн Е.Э., Никитин И.А. 18
6. Комбинирование пищевого сырья хлебобулочных изделий из ржаной хлебопекарной муки с различными функционально-технологическими свойствами  
Азарёнок Н.Ю., Масанский С.Л., Микулинич М.Л. 22
7. Новые подходы к формированию потребительского рынка сублимированных пищевых продуктов  
Ильяхина Ю.В., Тимакова Р.Т. 25

### СЕКЦИЯ 1 «ТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

8. Исследование возможности получения дисциллята из молочной сыворотки  
Новикова В.А., Ивчина Ю.В., Цед Е.А. 29
9. Исследование качественных характеристик сырья для производства медовых фруктовых вин  
Левченко В.А., Ивчина Ю.В., Волкова С.В. 30
10. Разработка технологии натуральных безалкогольных напитков с использованием растительного сырья  
Ивчина Ю.В., Новикова В.А., Волкова С.В. 31
11. Применение ржаных солодов в пивоварении  
Важневичуте А.А., Назарова Ю.С. 32
12. Изучение качественных показателей ржи белорусской селекции  
Прасюк Н.В., Назарова Ю.С. 33
13. Ромашка аптечная – функциональный компонент новой фруктовой соковой продукции для детского питания  
Чегаева В.А., Козина Т.М. 34
14. Использование груши и красной смородины для консервированных продуктов для детского питания  
Парамеев В.А., Развязная И.Б., Козина Т.М. 35
15. Возможность использования экстрактов и настоев при производстве фруктовой соковой продукции детского питания функционального назначения  
Корж П.В., Козина Т.М. 36
16. Изучение процесса получения солодового экстракта на березовом соке  
Голякевич Т.Г., Черняк К.В., Развязная И.Б. 37

17.	Исследование и разработка технологических приемов, влияющих на вкусо-ароматический профиль пива Малахов О.В., Сентерова Е. В., Новикова В.А., Цед Е.А.	38
18.	Изучение и оптимизация процессов экстракции растительного сырья при производстве овощной соковой продукции для детского питания Жук Н.А., Верес А.Н., Лавшук В.Д.	39
19.	Расширение ассортимента консервированных десертов на основе пожеланий потребителей Красильникова Е.В., Зенькова М.Л.	40
20.	Перспективы применения добавок из растительного сырья Герасимова Л.К., Гажур А.А.	41
21.	Исследование состава и значения чайного гриба Алиева Ф.И., Асланова М.С.	42
22.	Использование натуральных красителей в пищевой промышленности Алиева Р.Р., Мамедзе К.Н., Казимова И.А.	43
23.	Исследование сортов винограда для производства розовых вин Ахмедова У.Р., Годжаев И.Б., Набиев А.А.	44
24.	Характеристика сухих дрожжей, используемых для приготовления алкогольного браго из крахмалосодержащего сырья Бабаев А.К., Касумова А.А., Набиев А.А.	45
25.	Исследование количественного изменения общего сахара в сортах винограда для производства токайского виноматериала Багирзаде А.С., Касумова А.А., Набиев А.А.	46
26.	Изучение некоторых характеристик местных и интродуцированных сортов кукурузы Велиев Р.Н., Бейбутов Х.А., Тагиев М.М.	47
27.	Изучение показателей качества нового вида консервов из фейхоа Гусейнова А.Р., Гаджиева А.А.	48
28.	Изучение химических показателей сортов винограда для производства столовых вин Мамедов И.М, Годжаев И.Б., Набиев А.А.	49
29.	Карабахский шалгам Мамедов Э.Ш., Гумбатов Ю.А.	50
30.	Исследование технологии производства токайского виноматериала путем добавления вакуум суслу к соку Микаилов В.Ш., Касумова А.А., Набиев А.А.	51
31.	Разработка технологии получения белка из жмыха маслин Мусаев Ф.М., Мамедов Э.Ш.	52
32.	Исследование изменения органических кислот винограда сорта Мадраса Намазов Г.М., Касаменли Г.Д., Мехтиев У.Д.	53
33.	Влияние ферментов на качество сортов винограда, используемых при производстве токайских вин Омаров Я.А., Багирзаде А.С., Набиев А.А.	54
34.	Использование фейхоа в пищевой промышленности Самедова Э.К., Касумова А.А.	55
35.	Способ получения концентрированного абрикосового сока Рахматов У.Р., Хикматов Д.Н.	56
36.	Способ производства сухого сока с функциональными свойствами Рахматов У.Р., Хикматов Д.Н.	57
37.	Антимикробная активность фитодобавок из Melissa лекарственной Курбанов Ш.М., Атамуратова Т.И.	58



38. Меры по обеспечению качественных показателей качества при хранении фруктов и овощей на складах  
Мухаммадова Д.К., Рузиева З.А. 59
39. Безотходная технология переработки красной свеклы при получении пищевых красителей  
Умурова М.М., Орзиева С., Файзуллаев А.Р. 60
40. Оптимизация процесса экстракции растительного материала и эффективность технологических разработок  
Ходжиева Н.З., Мирзаева Ш.У. 61
41. Innovative technologies storing fresh fruits and vegetables  
Dilliyeva M.D. qizi, Mirzayeva Sh.U. 62
42. Development of technology for the use of secondary raw materials in the process of complex processing of beet roots  
Xudoyberdiyev Sh.Sh., Mirzayeva Sh.U. 63
43. Разработка технологии изготовления яблочных чипсов из яблок, районированных в Республике Казахстан  
Кенжеханова М.Б., Мамаева Л.А., Ветохин С.С. 64
44. Потенциальные фитодобавки для безалкогольных напитков целевого назначения  
Хабибуллаев Н.А., Амонова З.М. 65
45. Влияние пектинового вещества на цукатную продукцию  
Хайдарова М.Ф., Бозорова Д.Н., Олтиев А.Т. 66
46. Результаты анализа состава морковного цуката  
Хайдарова М.Ф., Бозорова Д.Н., Олтиев А.Т., 67

## **СЕКЦИЯ 2 «ТЕХНОЛОГИЯ ХЛЕБОПРОДУКТОВ И КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ»**

47. Новые технологические разработки в направлениях переработки семян хлопчатника  
Хакимов Ш.Ш., Мажидов К.Х. 68
48. Использование белковой муки в комбикормах для рыб  
Хазраткулов Ж.З., Саттаров К.К. 69
49. Маслосодержащие отходы пищевых производств  
Турсунова М.А., Мажидова Н.К. 70
50. Технология производства комбикормов повышенной питательной ценности с использованием рапса и его побочных продуктов  
Ищанова М.А., Байбатыров Т.А. 71
51. Damage by phytopathogenic toxin-producing fungi  
Elmurodova A.S., Ergasheva X.B. 72
52. Изучение возможности использования гороховой муки в составе комбикормов для радужной форели  
Рыбкина Е.Е., Кошак Ж.В. 73
53. Химический состав и биологическая ценность зерна пшеницы после обработки электрофизическим методом  
Адизов О., Мажидова Н.К. 74
54. Технологии получения продуктов на основе зерновых  
Фаттоева М.К., Рахимова А.Р., Рахматова Д., Хужакулова Н.Ф. 75
55. Определение значимого органолептического показателя качества муки  
Шаммадова А.З., Байрамов Э.Э. 76
56. Ферментированные бобовые - ценные продукты питания  
Сон Ю.Е., Молчанова Е.Н. 77
57. Разработка технологии получения новых видов комбикормов для цыплят-бройлеров  
Султонова О.И., Исматова Ш.Н., Юлдашева Ш.Ж. 78
58. Зоотехническая оценка качества комбикормов для цыплят-бройлеров  
Султонова О.И., Исматова Ш.Н., Юлдашева Ш.Ж. 79

59.	Получение пшеничного зародыша и качественная характеристика продукта Элмуродова А.С. кизи, Эргашева Х.Б.	80
60.	Анализ и перспективы рынка каш готовых к употреблению Барашков А.С., Шаршунов В.А.	81
61.	Каша из пророщенного зерна пшеницы в вакуумной упаковке – здоровое, удобное и альтернативное питание Барашков А.С., Шаршунов В.А.	82
62.	Обогащение магнием зерна зеленой гречки при проращивании Шустова Л.В., Урбанчик Е.Н.	83
63.	Растворо-удерживающая способность полимеров амаранта Шустова Л.В., Урбанчик Е.Н.	84
64.	Пророщенное зерно пшеницы как биологически активное растительное сырье Бекбусинова А.О., Урбанчик Е.Н.	85
65.	Аналитические зависимости изменений физико-химических свойств зерна пшеницы в процессе проращивания Бекбусинова А.О., Урбанчик Е.Н.	86
66.	Узбекские мучные изделия с функциональными свойствами Атабаева Н.К., Цедик О.Д.	87
67.	Современные методы обработки зерна при его хранении Туракулов Ш.З., Гуринова Т.А.	88
68.	Оптимизация процесса влаготепловой обработки семян гороха при их обжаривании Мандрик Е.Л., Рукшан Л.В.	89
69.	Исследование нетрадиционных злаковых культур Тужикова Ю.Г., Бондарева Е.В.	90
70.	Способ получения пищевого жиромучного продукта со сбалансированным составом эссенциальных жирных кислот Джураева Н.Р., Исабаев И.Б.	91
71.	Подбор эффективных катализаторов при гидрогенизации растительного масла Турсунова М.У., Мажидова Н.К., Мажидов К.Х.	92
72.	Определение рационального режима замеса ржаного теста Быкова Н.Ю., Черных В.Я.	93
73.	Использование пряно-ароматических растений для профилактики первичной контаминации хлеба Рахмонов К.С., Атамуратова Т.И., Явкочева Н., Баракаев Н.Р.	94
74.	Разработка технологии хлеба зернового с белковым обогатителем Андреанова Т.С., Алехина Н.Н.	95
75.	Актуальность пролонгации сроков свежести хлеба Тефикова С.Н., Орловцева О.А., Велина Д.А., Никитин И.А.	96
76.	Мучные смеси из пшеничной и гороховой муки для производства хлеба Жанкоразов А.М., Саттаров К.К.	97
77.	Основные аспекты применения цельнозерновой полбяной муки при производстве вафель Юрченко Т.И., Румянцева В.В.	98
78.	Разработка способа приготовления сухой ржаной закваски для производства хлеба Гафуров Д.Ш., Кудратова С.Ф., Джахонгилова Г.З.	99
79.	Исследование микробной контаминации ржаной муки Фролова Ю.М., Савкина О.А.	100

80.	Исследование влияния видового состава микробных консорциумов на свойства ржаных густых заквасок и качество хлеба Локачук М.Н., Савкина О.А.	101
81.	Изменение кислотности нутовой муки при спонтанном брожении Ильясов И.М. Молчанова Е.Н.	102
82.	Расширение ассортимента кето-национальных хлебобулочных изделий Барноева С., Ашурова З.Т., Рахмонов К.С., Хайдар-Заде Л.Н.	103
83.	Разработка способа приготовления хлебобулочного изделия, обогащенного соевой мукой Кудратова С.Ф., Гафуров Д.Ш., Джахонгирова Г.З.	104
84.	Использование нетрадиционной растительной добавки в хлебопечении Сергеева И.А., Едыгова С.Н.	105
85.	Анализ соотношения видов муки в рецептуре частично выпеченных замороженных заварных хлебов Гущенко Е.В., Юрченко И.Ю., Лойко П.Д., Литвинчук М.А., Гуринова Т.А.	106
86.	Контроль процесса допекания в технологии частично выпеченных замороженных заварных хлебов Гущенко Е.В., Юрченко И.Ю., Лойко П.Д., Литвинчук М.А., Гуринова Т.А.	107
87.	Анализ классических технологий приготовления хлебобулочных изделий на основе ржаной муки Рашкевич Ю.А., Ращинская А.И., Кондратенко Р.Г.	108
88.	Качество макаронных изделий в Республике Беларусь Радненок В.Ю., Тихонович Е.Ф.	109
89.	Использование эмульсионного геля из растительного сырья в технологии сдобного печенья Челнокова А.Л., Васькина В.А.	110
90.	Сравнительная оценка антиоксидантной активности обогащенных кексов Федорченко Н.Н., Никитина Л.А., Пономарева Е.И.	111
91.	Определение качества кексов с безглютеновой мукой Лобосова Л.А., Феофанова Т.М., Пальчикова Е.В., Малютина Т.Н.	112
92.	Определение качества вафельных листов на основе тыквенной муки Лобосова Л.А., Малютина Т.Н., Феофанова Т.М., Волкова В.О., Магомедов Г.О.	113
93.	Применение порошка шелковицы в производстве кексов Норова П.Р., Бобоева Б., Рахмонова О., Рахмонов К.С., Хайдар-Заде Л.Н.	114
94.	Использование корня солодки в производстве изделий из песочного теста Курбангалеев Б.Г., Саломатов А.С., Рущиц А.А.	115
95.	Использование листьев стевии в производстве изделий из песочного теста Макушин С.Д., Рущиц А.А., Саломатов А.С.	116
96.	Исследование органолептических показателей качества обогащенного крекера Писаревский Д.С., Пономарева Е.И.	117
97.	Использование муки различных культур в производстве восточных сладостей Ганиев Д.С., Турсункулова Ф., Рахмонов К.С., Хайдар-Заде Л.Н.	118
98.	Безе с сахарозаменителями Брускова Р.Д., Суханова Д.В., Снурникова Ю.А.	119
99.	Получение заменителя масла какао из продуктов переработки местного сырья Халим-Заде А.Ш., Бафоева Г.Н., Кайимов Ф.С.	120
100.	Функциональные продукты питания для индивидуального рациона питания военнослужащих Текучева Е.А., Хатко З.Н.	121

101.	Использование растительных масел при производстве сдобного печенья Шаргаева М.С., Бурая А.Н., Машкова И.А.	122
102.	Исследование пенообразования дисперсных систем с сахарозой и эритритом Алиева И.А., Новожилова Е.С.	123
103.	Влияние эритрита на качество кондитерских изделий из бисквитного теста Алиева И.А., Новожилова Е.С.	124
104.	Повышение пищевой ценности кексов Казютин А.Л., Можейко А.В., Новожилова Е.С.	125
105.	Композитные смеси повышенной биологической ценности для мучных изделий Курбанов М.Т., Атамуратова Т.И., Исабаев И.Б.	126
106.	Перспективное сырьё для обогащения хлеба нутриентами, необходимыми для профилактики остеопороза Шокиров К.А., Атамуратова Т.И., Курбанов М.Т.	127
107.	Бараночные изделия для функционального питания Калонов Х., Хайдар-Заде Л.Н.	128
108.	Применение муки виноградной косточки в производстве хлебобулочных изделий Маматов Х., Курбанов М.Т.	129
109.	Физико-химические свойства узбекского и белорусского тритикале Атабаева Н.К., Цедик О.Д.	130
110.	Проблема питания людей, страдающих инсулинорезистентностью Бакун Я.А., Тюнис М.С., Цедик О.Д.	131
111.	Разработка компонентного состава ржаного закусочного продукта Гайбуллаева Г.К., Самуйленко Т.Д.	132
112.	Анализ рынка продукции целевого назначения по углеводному профилю в сегменте мучных кондитерских изделий в Республике Беларусь Вижинис П.С., Толипова А.М., Василевская М.Н.	133
113.	Установление и оптимизация технологических режимов производства мучных кондитерских изделий для персонализированного питания при нарушениях белковой составляющей обмена веществ Гомонюк М.С., Василевская М.Н.	134
114.	Анализ технологических свойств различных видов безглютеновой муки Курилович И.В., Рашкевич Ю.А., Кондратенко Р.Г., Василевская М.Н.	135
115.	Исследование возможности использования цельного пророщенного зерна для изготовления хлеба Свириденко М.В., Шустова Л.В., Бондарева Е.В., Урбанчик Е.Н.	136
116.	Булочные изделия с начинками из пророщенного зерна Свириденко М.В., Савенок А.Г., Бондарева Е.В.	137
117.	Исследование возможности получения безглютенового хлеба Познякова Е.В., Тихонович Е.Ф.	138
118.	Установление и оптимизация технологических режимов производства снековой продукции для персонализированного питания при нарушениях белковой составляющей обмена веществ Матюшенко М.В., Тихонович Е.Ф.	139
119.	Получения безглютенового сахарного печенья из мучных смесей Кириченко А.С., Тихонович Е.Ф.	140
120.	Разработка технологии лепешки функционального назначения Полянских Т.В., Алехина Н.Н.	141

### СЕКЦИЯ 3 «ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ И МЯСОПРОДУКТОВ»

121. Исследование показателей безопасности шрота рапсового, полученного из семян рапса белорусской селекции  
Атаханов Ш.Н., Трофименко Т.В., Яловецкая А.В., Василенко З.В. 142
122. Влияние размеров частиц на технологические свойства шрота рапсового белорусской селекции  
Трофименко Т.В., Лоточко А.Д., Василенко З.В. 143
123. Актуальность разработки нутриентного аналога рыбной продукции  
Сулковская А.А., Комарова Н.В. 144
124. Систематический обзор групп продуктов питания и связанный с их употреблением риск развития сахарного диабета 2 типа  
Бессонов Г.М., Вьюгин К.В., Никитин И.А. 145
125. Обзор существующих инструментов, основанных на методах машинного обучения, для прогнозирования стабильности белков в биотехнологии и пищевой промышленности  
Вьюгин К.В., Бессонов Г.М., Никитин И.А. 146
126. Комплексный обзор чумы: история культивирования, пищевая ценность и потенциал использования  
Вьюгин К.В., Бессонов Г.М., Никитин И.А. 147
127. Исследование препятствий к потреблению кисломолочных продуктов и функциональных пробиотических продуктов на немолочной основе  
Спицина Т.В., Никитин И.А. 148
128. Комплексная переработка ядра конопли с получением новых пищевых продуктов  
Вьюгина Т.П., Никитин И.А. 149
129. Обоснование проектирования продуктов и рационов персонализированного питания, направленных на снижение риска сахарного диабета 2 типа за счет корректирования дефицита потребления цинка  
Горбачев В.В., Велина Д.А., Балашова М.С., Никитин И.А. 150
130. Перспективы применения дикорастущего сырья для создания продуктов питания с повышенными антирадикальными свойствами  
Горбачев В.В., Никитин И.А. 151
131. Современные технологии контроля зернохранилищ для обеспечения качественной продукции общественного питания  
Лоозе В.В., Никитин И.А. 152
132. Полноценные белковые продукты как основа оптимального рациона питания населения  
Страхова В.В., Мясникова Е.Н. 153
133. Разработка технологии напитков на основе гидроколлоидов для людей с предрасположенностью к нарушению метаболизма глюкозы  
Шагин В.П., Никитин И.А. 154
134. Разработка мучных блюд с использованием нутовой муки  
Быркэ К.А., Гнездилова Н.И., Молчанова Е.Н. 155
135. Investigation of the nutritional elements of muhammara and possible advantages for public health  
Kusay Aboutjabi, Chernukha I.M. 156
136. Использование сухих молочных ингредиентов при обогащении фарша вареных колбас  
Автономов Д.Р., Малышева А.А., Полянских С.В. 157
137. Применение растительных добавок в мясном производстве  
Справцева А.Г., Лунева О.Н. 158

138.	Использование гриля в общественном питании Храмцова Е.А., Хрючкина Е.А.	159
139.	Особенности приготовления блюд для детского питания Шпак Д.А., Хрючкина Е.А.	160
140.	Научные основы конструирования блюд с использованием селена Шлетгавер Д.В., Кравченко Н.В.	161
141.	Использование овощных добавок в производстве кулинарных изделий Евсикова К.Г., Саломатов А.С., Рущиц А.А.	162
142.	Использование натуральных антиоксидантов в мясных полуфабрикатах Турбин А.А., Рущиц А.А., Саломатов А.С.	163
143.	Об использовании листьев облепихи в производстве блюд Ахраменко А.Н., Герасимов П.Ю., Василенко З.В., Фёдорова И.П., Могилевчик Н.А.	164
144.	Исследование возможности более полного извлечения пектина из гранулированных выжимок яблок Борбосова Е.С., Войтович В.С., Василенко З.В., Никулин В.И., Лазовикова Л.В.,	165
145.	Зависимость молекулярной массы пектина от продолжительности пропаривания гранулированных выжимок яблок Борбосова Е.С., Войтович В.С., Василенко З.В., Никулин В.И., Лазовикова Л.В.	166
146.	Разработка технологии напитков профилактической направленности Герасимов П.Ю., Ахраменко А.Н., Василенко З.В., Могилевчик Н.А. Фёдорова И.П.	167
147.	Сравнительная характеристика товароведно-технологических свойств ксантановой камеди и камеди рожкового дерева Жилина Т.Р., Оганнисян С.А., Гриб Е.В., Мацикова О.В.	168
148.	Особенности качественного состава пищевого рациона при сахарном диабете 2 типа Зайцева П.Ю., Василенко З.В., Редько-Бодмер В.В.	169
149.	Особенности качественного состава пищевого рациона при метаболическом синдроме Зайцева П.Ю., Василенко З.В., Редько-Бодмер В.В.	170
150.	Особенности качественного состава пищевого рациона при мультисистемных изменениях в организме Зайцева П.Ю., Василенко З.В., Редько-Бодмер В.В.	171
151.	Особенности питания при сердечно-сосудистых заболеваниях Исаченко Д.А., Казанкова К.Ю., Пискун Т.И., Василенко З.В.	172
152.	Исследование влияния тепловой обработки на минеральный состав круп Исаченко Д.А., Казанкова К.Ю., Пискун Т.И., Василенко З.В.	173
153.	Пищевая композиция для профилактики железодефицитной анемии Панасюк В.В., Василенко З.В., Березнёва Т.В.	174
154.	Разработка технологии ливерной колбасы для профилактики железодефицитной анемии Панасюк В.В., Василенко З.В. Березнёва Т.В.	175
155.	Влияние величины рН на цветометрические характеристики миоглобина Резниченко В.Д., Шкабров О.В.	176
156.	Характеристика аминокислотного состава белков вареной колбасы с использованием муки из жмыха льняного Яловецкая А.В., Крисанова В.Ю., Василенко З.В., Кучерова Е.Н.	177
157.	Перспективы использования оптической спектроскопии в изучении автолитических процессов Резниченко В.Д., Спирина М.Е., Купаева Н.В., Шкабров О.В., Федулова Л.В. Котенкова Е.А.	178
158.	Фракционный состав белков как инструмент анализа оптических свойств водо- солевых экстрактов мяса Резниченко В.Д., Спирина М.Е., Купаева Н.В., Шкабров О.В., Федулова Л.В., Котенкова Е.А.	179

159. Исследование содержания жирно кислотного состава рапсового жмыха, произведенного в Узбекистане  
Мурудов М., Нишонов У., Муминов У., Назарова К., Атаханов Ш.Н. 180
160. Изучение витаминного состава жмыха рапса, произведенного в Узбекистане  
Рахимова Г.Л., Сатимов А., Сагдуллаев Б., Акрамбоев Р., Тураева З., Мамаджонов Л. 181
161. Местные фитодобавки и их применение  
Атоева Г., Тугалова С., Кузиева М., Рахмонов К.С. 182
162. Физико-химические свойства белкового концентрата натурального казеина (КНК) и концентрата структурирующего пищевого (КСП) при производстве майонеза  
Исаева У., Бозоров Д.Х. 183
163. Исследование биологической ценности продуктов функционального питания  
Мирханова С., Камалова М.Б. 184
164. Рецепттура нового вида майонеза  
Махмудов К.Ю., Мажидов К.Х. 185
165. Определение показателей качества масла, полученного из семян красного перца, выращенного на территории Узбекистана  
Олимова Д.Я., Убайдуллаева М.Б., Жабборова Ч.Д., Олтиев А.Т. 186
166. Новые рецептуры жировых шортенингов на основе местного сырья  
Райимова А., Сабирова Н.Н. 187
167. Оптимизация процесса адсорбционной очистки сафлорового масла  
Рустамова М., Азимов У.Н. 188
168. Качество жира, выделяемого из курицы гриль в аппаратах с инфракрасными излучателями.  
Умурова М.М., Исабаев И.Б. 189
169. Влияние фруктовых порошков на качество кулинарных изделий  
Халим-Заде А.Ш., Мажидов К.Г. 190
170. Разработка технологии изготовления мясных чипсов из комбинированного мясного сырья с применением растения *salicornia* в качестве заменителя пищевой соли  
Кайсарова А.А., Шингисов А.У., Бараненко Д.А. 191

#### **СЕКЦИЯ 4 «ТЕХНОЛОГИЯ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ»**

171. Образование лактатов кальция в сычужном сыре  
Ефимцева К.С., Шингарева Т.И. 192
172. Технологические особенности кристаллизации лактозы в лактозосодержащем молочном сырье  
Кадыгроб А.С., Шуляк Т.Л., Беспалова Е.В. 193
173. Исследование параметров гидролиза лактозы при производстве безлактозного масла  
Прохореня Е.С., Павлистова Н.А. 194
174. Получение лактоферрина из коровьего молока  
Малиновская М.А., Шуляк Т.Л. 195
175. Исследование технологии получения ломтевого плавленого сыра  
Янчук А.А., Власовец А.О., Курилюк Д.А., Шингарева Т.И. 196
176. Применение пахты для создания молочных продуктов геродиетического питания  
Грачева В.А., Буткевич И.Н., Купцова О.И. 197
177. Разработка рецептур мороженого для спортивного питания  
Олесюк Я.В., Полын А.Н., Павлистова Н.А. 198
178. Исследование процесса ферментации молочной сыворотки культурой рисового гриба  
Зайцева А.Н., Худолец В.В., Куприец А.А. 199
179. Буферная емкость и активная кислотность некоторых видов сыров  
Гедрович В.С., Прахотский И.А., Цап А.А., Автушенко В. В., Купцова О.И., 200

180.	Разработка технологии и рецептуры нового вида сыра с пищевкусовыми компонентами Белых К.А., Лозовская Д.С.	201
181.	Функциональные молочные напитки для долголетия людей с антиоксидантным комплексом «Ресвератрол» Елистратова Д.А., Богомазова Ю.А., Буянова И.В.	202
182.	Антиоксидантные свойства биопродуктов со специями Ураева В.А., Буянова И.В.	203
183.	Исследование экзополисахаридной активности консорциума бифидобактерий Дымовских Я.А., Гребенникова М.С., Дурова Ю.В., Пожидаева Е.А., Попов Е.С.	204
184.	Изучение влияния ультразвука и микроволнового излучения на изменение состава газовой фазы сырого молока Зюзина Н.В., Шуба А.А.	205
185.	Кисломолочный напиток, предназначенный для питания людей, больных сахарным диабетом Мухоркина С.В., Долматова О.И.	206
186.	Молочные снеки – продукт повышенной пищевой ценности Станиславская Е.Б., Стригункова Т.В., Ключникова Д.В.	207
187.	Перспективы применения концентрата мицеллярного казеина при производстве сыров Чекмарева М.С., Мельникова Е.И., Богданова Е.В.	208
188.	Исследование потребительских свойств продуктов кисломолочных, обогащенных бифидобактериями бифидум Мосиевская Е.А., Циммерман Е.А., Скоркина М.Г.	209
189.	Питание как адаптационная мера в условиях ионизирующего излучения Духан Е.А., Бычкова Т.С.	210
190.	Пектиносодержащие сырные чипсы из адыгейского сыра Кудайнетова С.К., Хатко З.Н.	211
191.	Напиток из козьего молока с добавлением продуктов вторичной переработки Митрофанова У.В., Хатко З.Н.	212
192.	Обоснование использования пахты в технологии мороженого Пелипенко К.И., Блягоз А.И.	213
193.	Питание как фактор профилактики неинфекционных заболеваний Лабуз К.А., Новиков Н.Г., Симоненкова А.П.	214
194.	Исследование пенообразующих свойствах сухого обезжиренного молочного остатка при использовании в сбивных продуктах питания Калонова Д.Т., Кулиев Н.Ш.	215

#### **СЕКЦИЯ 5 «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПИЩЕВЫХ И ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ»**

195.	Сравнительная характеристика методов определения гидроксиметилфурфурола в продуктах переработки моркови Буцько А.Н., Егорова З.Е.	216
196.	Структурно-морфологические особенности волокон, получаемых из содержащих воду прядильных растворов на основе терсополимера акрилонитрила, метилакрилата и 2-акриламид-2-метилпропансульфоукислоты Бибииков Е.В., Щербина Л.А., Городнякова И.С.	217
197.	Влияние первичной структуры волокнообразующего терсополимера акрилонитрила на реологические свойства диметилацетамидных прядильных растворов Бибииков Е.В., Щербина Л.А.	218



198.	Белковые композиты из различных видов растительного сырья Гайворонская И.С., Колпакова В.В.	219
199.	Влияние пестицидов на качество семян рапса Гимпель Р.Д., Дударева Е.В., Поддубная О.В.	220
200.	Хроматографический анализ в мониторинге пестицидов Дударева Е.В., Гимпель Р.Д., Поддубная О.В.	221
201.	Деформируемость полиакрилонитрильных прекурсоров в процессе термоокислительной стабилизации Ермалицкая Е.А., Щербина Л.А., Будкуте И.А.	222
202.	Влияние термического воздействия на набухание ионитов на основе поли[АН–СО–АМПС] Ивус С.Ю., Галкин Р.В., Чикунская В.М., Щербина Л.А., Огородников В.А.	223
203.	Методы синтеза 1,3-диоксоланов Ковалёва Е.В., Гарист И.В.	224
204.	Конформации кислородсодержащих гетероаналогов циклопентана Ковалёва Е.В., Гарист И.В.	225
205.	Моделирование термодинамических свойств алкилзамещенных 1,3-диоксоланов аддитивными методами Ковалёва Е.В., Гарист И.В., Степурко Е.Н., Блохин А.В.	226
206.	Полимеры вокруг нас: вчера, сегодня, завтра Конопляников Г.О., Щербина Л.А.	227
207.	Биохимические основы пищевых консервантов Минченко К.А., Поддубная О.В.	228
208.	Влияние параметров гидролиза на точность определения массовой доли сахара в хлебе Нутчина М.А., Кукин М.Ю.	229
209.	Об определении содержания гель-частиц в прядильных растворах Радковский И.С., Щербина Л.А., Будкуте И.А.	230
210.	Влияние воды на технологические особенности прядильных жидкостей на основе волокнообразующего терсополимера поли[акрилонитрил–СО–метилакрилат–СО–итаконвая кислота] и апротонных растворителей Радковский И.С., Писарев Е.М., Новик Д.В., Щербина Л.А., Будкуте И.А.	231
211.	Деструкция синтетических полимеров в водной среде Хиль Я.Ю., Ткаченко Л.М.	232
212.	Буферные системы с регулируемым водородным показателем Челнокова А.Л., Догель П.Ю., Трилинская Е.А.	233
213.	Изучение условий получения свежесажженного гидроксида магния Шкуратов С.В., Шинкоренко В.Е., Дудкина Е.Н.	234
214.	Экспресс метод изучения желированных пищевых систем Щепоткина О.Г., Соколов А.Ю.	235
215.	Результаты анализа липидов куколок тутового шелкопряда Бафоев С.С., Тоирова М.Ф., Хасанова А.Ш., Ашуров Ф.Н., Олтиев А.Т.	236
216.	Совершенствование технологии щелочной нейтрализации растительных масел с новыми видами растворов Дехканова Н.А., Мажидов К.Х.	237
217.	Выбор эффективного адсорбента в технологии отбеливания хлопкового масла Мажидова Ш.Б., Мажидов К.Х.	238
218.	Продукты переработки животных и растительных жиров Ниязова Р.Н., Хужакулов К.Р.	239

219.	Разработки в технологии очистки семян хлопчатника Шодиев Б.М., Мажидов К.Х.	240
220.	Multiomics analysis reveals the regulation of cyanidin-3-o-glucoside on healthy gut microbiota Gao Binhe, Sun Xiyun	240
221.	Dual-function $\beta$ -cyclodextrin/starch-based intelligent film with reversible responsiveness and sustained bacteriostat-releasing for food preservation and monitoring Jiaxin Li, Bin Li	241
222.	Unveiling the power to reduce cholesterol levels via the bas metabolism pathway with lactobacillus metabolism of anthocyanins marvel Sihang Wang, Yuehua Wang	241
223.	Customized development and utilization of polysaccharide-based carrier encapsulated anthocyanin oral film Yiwen Bao, Bin Li	242
224.	Polyphenol nanoparticles based on bioresponse for the delivery of anthocyanins Zhihuan Zang, Bin Li	243
225.	Enzymatic acylation of cyanidin-3-o-glucoside with aromatic and aliphatic acid methyl ester Zhiying Li, Jinlong Tian, Bin Li	243
226.	Efficient extraction of lentinan using green natural deep eutectic solvents Dayuan Wang, Min Zhang	244
227.	Evaluate the antimicrobial, antioxidant and fluorescent properties of carbon dots extracted from tea-leaf Qi Yu, Min Zhang	244
228.	New gas sensitive films containing anthocyanin/curcumin for real-time monitoring of strawberries quality Dongbei Shen, Min Zhang	245

## **СЕКЦИЯ 6 «ПРОЦЕССЫ, АППАРАТЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

229.	Исследование гидравлического сопротивления комбинированного вихревого аппарата для сушки и улавливания порошкообразных материалов Гимпель Н.Н., Акулич А.В.	246
230.	Энергетические модели процесса измельчения в комбинированной установке сушки и измельчения Подобед Е.Л., Евдокимов А.В.,	247
231.	Исследование процесса нагрева рыбных полуфабрикатов в малогабаритном инфракрасном аппарате Казицкая Н.С., Гузова С.И.	248
232.	Сушка зелени укропа Рахимов Х.Х., Кирик И.М., Кирик А.В.	249
233.	Экспериментальный стенд для изучения процесса сушки плодов и овощей Самарская Т.С., Владимиров С.В.	250
234.	Применение группового вихревого пылеуловителя в двухступенчатой системе пылеулавливания Шушкевич К.В., Акулич А.В.	251

235. Температура поверхности кулинарных изделий из мяса свиней и кур при конвективном нагревании в различных средах  
Микулич А.Р., Смагина М.Н., Смагин Д.А. 252
236. Анализ трибологических характеристик перспективных самосмазывающихся материалов для быстроходных узлов трения: экспериментальное исследование  
Калашников А.М., Райковский Н.А. 253
237. Энергетический баланс комбинированного процесса механотермической обработки пророщенного зерна  
Подобед Е.Л., Евдокимов А.В. 254
238. Усовершенствование рабочего органа для замеса теста  
Байрамов Э.Э., Набиев А.А. 255
239. Установка для определения скорости витания сыпучих продуктов  
Рахимов Х.Х., Акуленко С.В. Желудков А.Л. 256
240. Компьютерная модель лабораторной установки для измельчения пищевого растительного сырья  
Русак В.Ю., Бондарев Р.А. 257
241. Влияние скорости воздуха на давление во входном коллекторе воздушного сепаратора  
Стальмаков К.С., Желудков А.Л., Акуленко С.В. 258
242. Моделирование процесса перемешивания сыпучих материалов в аппарате переодического действия  
Го Шуай, Бондарев Р.А. 259
243. Разработка компьютерной модели лабораторной установки для изучения процесса формирования пищевых продуктов  
Мавлонов М.И. угли, Киркор М.А. 260
244. Анализ технологического процесса, протекающего в клетке семян масличных культур при ее обработке сверхвысокочастотным излучением  
Саидмуратов У.А., Бадриддинов С.Н., Артиков А.А. 261
245. Intensification of the drying process by acoustic influence  
Shoabduraximov D., Yamaletdinova M.F. 262
246. Совершенствование технологического оборудования для обрушивания хлопковых семян  
Сайлиев И.И., Мажидов К.Х. 263
247. Preparatory operations for the processing of oilseeds  
Kuldosheva F.S., Narziyev M.S. 264
248. Обработка пищевых продуктов в сверхвысокочастотном поле  
Ибрагимов Р.Р., Нарзиев М.С. 265
249. Технологический процесс стерилизации плодов и овощей  
Ибрагимов Р.Р., Нарзиев М.С. 266
250. Факторы влияющие на процесс стерилизации  
Мавлонова Н.И., Кулиева Н.Г., Ибрагимов Р.Р., Нарзиев М.С. 267
251. Совершенствование стадии резки полутвёрдых мучных фабрикатов на модернизированных установках  
Соҳибов И.А., Мажидов К.Х. 268

## **СЕКЦИЯ 7 «ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕПЛОФИЗИКА»**

252. Увлажнение воздуха в центральных кондиционерах  
Парчевская А.С., Носиков А.С. 269
253. Анализ каскадного и двухступенчатого холодильных циклов на природных холодильных агентах  
Комаров М.Ю., Поддубский О.Г. 270
254. Анализ энергозатрат на работу системы гидроаэрозольного охлаждения вареных колбас  
Шмурин Д.С., Носикова В.В. 271
255. Определение избыточных адиабатической и изотермической сжимаемостей бинарной жидкой смеси н-гептан + н-тетрадекан в широкой области температур и давлений  
Бродова К.В., Самуйлов В.С. 272
256. Экспериментальное определение скорости звука охлаждающей жидкости Noves-649 в широком диапазоне параметров состояния  
Поляченко А.Г., Краснова С.В., Щемелев А.П., Самуйлов В.С. 273
257. Экспериментальное определение плотности охлаждающей жидкости Noves-649 в широком диапазоне температур и давлений  
Пантелеева А.В., Климова З.О., Голубева Н.В., Самуйлов В.С. 274
258. Применение поправок в закон Стокса на скольжение аэрозольных частиц в газовом потоке  
Дель У.А., Зубрицкая Е.Ю., Скапцов А.С. 275
259. Перспективы транскритического применения диоксида углерода в холодильных установках  
Лесько И.С., Овсянников А.А., Кольпето Ю.А. 276
260. Повышение эффективности работы холодильных установок пищевых производств  
Перехвал П.А., Перехвал М.Б., Мохор И.О., Иокова И.Л. 277
261. Классификационная модель объектов быстрого замораживания  
Новосад Т.П., Феськов О.А. 278
262. Классификация готовых блюд  
Спиридонов А.Л., Феськов О.А. 279

## **СЕКЦИЯ 8 «АВТОМАТИЗАЦИЯ И КОМПЬЮТЕРИЗАЦИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

263. Сравнение человеческого и «электронного» обоняния при распознавании смесей эфирных масел на основе лаванды  
Прибытков А.В., Кучменко Т.А. 280
264. Innovative technologies in agriculture  
Ergasheva U.S., Mirzayeva Sh.U. 281
265. Разработка системы автоматического управления процессом сушки фруктов и овощей  
Шоабдурахимов Д., Ямалетдинова М.Ф. 282
266. Время капиллярного впитывания в качестве параметра управления технологическими процессами  
Алешевич А. С., Старовойтов М. С., Бажко М.Л., Гринюк Д.А. 283
267. Модель мокрого скруббера  
Гедерт К.Д., Петручук П. Д., Буракова П.А., Оробей И.О. 284
268. Перспективные способы контроля влажности  
Дейнека Т.А., Ивашко Е.В., Былина М.Д., Гринюк Д.А. 285
269. Использование python для решения дифференциальных уравнений  
Дубиковская Е.В., Арпентий Д.О., Захвей И.А., Гринюк Д.А. 286

270. Адаптивные фильтры с использованием метода наименьших квадратов Каптюг В.Е., Пономарев Л.Ю., Журавлёв М.А., Сарока В.В.	287
271. Пути настройки ПИД-регуляторов Карабань М.А., Новицкая Д.О., Мелешко А.С., Олиферович Н.М.	288
272. Управление сушкой в кипящем слое Петручук П.Д., Сандихаев Ю.Д., Кустов Г.А., Сухорукова И.Г.	289
273. Синтез системы регулирования с ограничением на перерегулирование Чепурко М.В., Подтероб Н.И., Томашевич В.Ю., Олиферович Н.М.	290
274. Исследование системы управления токарным станком Луньков А.А., Ульянов Н.И.	291
275. Создание управляющих программ для станков с ЧПУ Луньков А.А., Ульянов Н.И.	292
276. Анализ интеграции и сочетания различных баз данных в информационных системах для повышения качества и точности информации Парусова В.А., Новиков И.И., Кожевников М.М.	293
277. Алгоритмы формирования компоновочных чертежей при автоматизированном проектировании компактных сборочно-сварочных систем Рычихин Н.А., Кожевников М.М.	294
278. Разработка информационной системы для автоматизации работы торгового объекта Парусова В.А., Илюшин И.Э.	295
279. Моделирование радиационного переноса в технологических средах Козлов К.А., Козлов К.А., Цымбаревич Е.Г.	296
280. Разработка сетевого приложения для автоматизации процессов управления Царёва А.С., Господ А.В.	297
281. Программная оболочка для диагностики организационно-экономического механизма мотивации труда персонала Янченко Н.А., Ганак О.Б., Подолян С.В.	298
282. Определение статической определимости пространственных цепей Шкуратов С.В., Покатилов А.Е.	299
283. Алгоритм анализа пространственных цепей Шкуратов С.В., Покатилов А.Е.	300
284. Разработка видеоурока для изучения студентами баз данных в MYSQL WORKBENCH Царева А.С., Довыденко П.И., Овсянникова И.П.	301

## **СЕКЦИЯ 9 «ТОВАРОВЕДЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ТОРГОВЛИ»**

285. Рациональное питание школьников Абдуллаев Б.С., Мажидов К.Г.	302
286. Организация переработки скота в полевых условиях Барановский Б.Ю., Кривчиков В.М.	303
287. Изготовление макаронных изделий воинскими частями в полевых условиях Божко М.С., Ерёмин В.В.	304
288. Качественная оценка плодово-ягодных соков и сокосодержащей продукции Герасимов Т.Н., Тригуб В.В.	305
289. Организация питания военнослужащих через РУП ТПУ «ВОЕНСЕРВИС» Гурновский А.А., Кривчиков В.М.	306
290. Обеспечение военнослужащих молочными продуктами Иванчик П.А., Кривчиков В.М.	307
291. Мировые тенденции потребления фруктов Кошелева Е.С., Туркулец Е.А., Молчанова Е.Н.	308
292. Исследование эссенциальных пищевых веществ в экстракте микрорзелени гороха Мадрас Марцинкевич П.П., Белина С.А.	309

293.	Разработка безалкогольного напитка на основе березового сока Ницкович И.Ю., Зенькова М.Л.	310
294.	Организация питания в исправительных учреждениях Республики Беларусь Романюк М.Н., Цветков М.А.	311
295.	Особенности войскового хлебопечения Свербеев Д.А., Кривчиков В.М.	312
296.	Функциональный напиток для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний шахтеров Шаяхметова А.Р., Леонова Е.Ю.	313
297.	Совершенствование технологии получения пищевых субстанций из вторичного растительного сырья Шаяхметова А.Р., Таласпаева А.С., Крайсвитний И.А., Попов В.Г.,	314
298.	О возможности реализации кулинарной продукции, приготовленной по технологии SOUS-VIDE, в ритейле Амеличкина В.А., Крукович О.В.	315
299.	Создание специализированных напитков для лиц, больных сахарным диабетом Гурская О.Ю., Шелегова Н.А.	316
300.	Органолептические показатели экстрактов в зависимости от содержания сухих веществ при упаривании полисолодового сула Довидович К.А., Черненко Д.А., Микулинич М.Л., Азарёнок Н.Ю.	317
301.	Оценка значений активности воды и редокс-потенциала в зависимости от влажности экстрактов полисолодовых Довидович К.А., Черненко Д.А., Микулинич М.Л., Азарёнок Н.Ю.	318
302.	Применение концепции sustainable при организации социального питания Ключникова Т.М., Рабенек Е.В., Рыбакова Т.М.	319
303.	Административная ответственность недобросовестного продавца за правонарушения в области предпринимательской деятельности Костюкова А.В., Шелегова Н.А.	320
304.	Эволюция стандартов на безалкогольные напитки Линкина Д.А., Зиневич А.В., Устинова А.С., Крукович О.В.	321
305.	Целесообразность разработки рецептуры и технологии производства муссового десерта с использованием тыквы Оганнисян С.А., Жилина Т.Р., Гриб Е.В., Мацикова О.В.	322
306.	Использование каппа-каррагинана при изготовлении муссового десерта с использованием тыквы Оганнисян С.А., Жилина Т.Р., Полесова А.А., Мацикова О.В.	323
307.	Концепция устойчивого здорового питания как основа создания десертов для школьного питания Пусовская Н.О., Масанский С.Л.	324
308.	Применение концепции устойчивого производства при предоставлении услуг питания в санаторно-курортных учреждениях Рабенок Е.В., Ключникова Т.М., Рыбакова Т.М.	325
309.	Современный ассортимент творога с улучшенными потребительскими свойствами Титова Е.В., Болотько А.Ю.	326
310.	Сравнительная оценка потребительских свойств муки ржаной хлебопекарной Черненко Д.А., Довидович К.А., Микулинич М.Л., Азарёнок Н.Ю.	327
311.	Маркетинговые коммуникации как средство повышения конкурентоспособности в ритейле Черненко Д.А., Стасевич И.П.	328

312. Оценка физико-химических показателей экстрактов полисолодовых в зависимости от влажности  
Черненко Д.А., Довидович К.А., Микулинич М.Л., Азарёнок Н.Ю. 329
313. Исследование влияния компонентного состава на осмоляльность изотонических напитков  
Шелегов Н.А., Болотько А.Ю. 330

#### **СЕКЦИЯ 10 «ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ АПК»**

314. Эффективность стратегического управления предприятием  
Абаканович В.Э., Громыко О.П. 331
315. Состояние и перспективы развития молочного производства Республики Беларусь  
Азаревич А.Д., Какора М.И. 332
316. Искусственный интеллект в информационной безопасности  
Алешкевич Е.А., Климова Ю.Е. 333
317. Стратегия развития ОАО «Оршанский мясоконсервный комбинат»  
Алиева А.Р., Громыко О.П. 334
318. Бухгалтерский учет операций с криптовалютами  
Артюхова Е.А., Банцевич Е.Е. 335
319. Налоговый учёт в условиях цифровой экономики  
Артюхова Е.А., Третьякова Е.А. 336
320. Проблемы и перспективы устойчивого развития АПК Республики Беларусь  
Астровлянчик Е.С., Сымук Е.П. 337
321. Состояние и пути развития хлебопекарной промышленности  
Бадеева В.В., Сымук Е.П. 338
322. Эффективность государственной поддержки перерабатывающих отраслей АПК в современных условиях  
Баранов Е.Д., Беззубенко М.А. 339
323. Вклад сферы общественного питания в развитие туризма и гостеприимства в Беларуси  
Баранов Е.Д., Лабков С.С. 340
324. Инновации в аграрно-промышленном комплексе Республики Беларусь  
Бокач А.Д., Нескоромная А.Б. 341
325. Экономическое значение организации ремесленных кластеров  
Болтаева М., Рузиева Г.Ф. 342
326. Управление импортозамещением предприятий кондитерской промышленности на основе сырьевой диверсификации  
Бородкина А.С., Лобосова Л.А., Богомолова И.П. 343
327. Тенденции и перспективы развития внешней торговли продукцией пищевой промышленности в Республики Беларусь  
Бусов И.С., Волкова Е.В. 344
328. Совершенствование управления инновационным развитием сельскохозяйственного предприятия на основе инструментов диверсификации  
Химичева К.А., Демин А.С., Василенко И.Н. 345
329. Направления совершенствования учета расчетов по оплате труда  
Васильченко К.В., Сушко Т.И. 346
330. Совершенствование использования фонда заработной платы  
Васильченко К.В., Мельник А. Г. 347
331. Особенности дистанционного аудита  
Васильченко К.В., Миренков А.А. 348

332. Организационно-экономический механизм управления прибылью предприятия Герашенко Н.В., Сушко Т.И.	349
333. Проблемы управления человеческим капиталом: экономический аспект Грибко Л.В., Богатырёва В.В.	350
334. Безработица и пути ее снижения Гринчук Д.О., Нескоромная А.Б.	351
335. Проблемы признания и оценки нематериальных активов Груздова Д.В., Банцевич Е.Е.	352
336. Маркетинговый подход в ценовой политике предприятия для повышения конкурентоспособности товаров (на примере СОАО «Коммунарка») Гузова П.В., Климова Ю.Е.	353
337. Инновации и технологический уровень как фактор повышения конкурентоспособности предприятия (на примере СОАО «Коммунарка») Гузова П.В., Лабков С.С.	354
338. Направления совершенствования учета расчетов с поставщиками и подрядчиками, покупателями и заказчиками Гулаков Д.И., Сушко Т.И.	355
339. Управление денежными потоками предприятия Гуляева Р.Р., Мельник А.Г.	356
340. Перспективы развития перерабатывающей отрасли АПК Дорофеев А.О., Климова Ю.Е.	357
341. Совершенствование системы управления материальными запасами Ежикова А.М., Мельник А.Г.	358
342. Направления совершенствования учета материалов Ежикова А.М., Сушко Т.И.	359
343. Совершенствование анализа материальных запасов на промышленном предприятии Ельцова Е.И., Банцевич Е.Е.	360
344. Актуальность применения ESG-рейтингования на предприятиях АПК Ерофеев Д.В., Ефименко А.Г.	361
345. Методические подходы к оценке экономической эффективности деятельности организации Зайцева О.С., Какора М.И.	362
346. Использование информационных технологий для обеспечения информационной безопасности предприятия Зуева Е.В., Климова Ю.Е.	363
347. Экспорт сельскохозяйственной продукции Беларуси: анализ основных направлений экспорта и факторов, влияющих на его динамику Ильющёнок Я.А., Беззубенко М.А.	364
348. Экологические проблемы и устойчивое развитие в экономике Беларуси: баланс между экономическим ростом и сохранением окружающей среды Ильющёнок Я.А., Лабков С.С.	365
349. Оценка эффективности использования кадрового потенциала предприятия Исаева Н.И., Сушко Т.И.	366
350. Сущность и значение кадрового потенциала Исаева Н.И., Сушко Т.И.	367
351. Состояние и перспективы развития предприятий молочной промышленности Казак В.С., Пантелеева И.И.	368
352. Экономические проблемы перерабатывающих отраслей АПК Казакова А.О., Бондарович Н.А.	369



353. Стратегическое развитие Республики Беларусь Казакова А.О., Какора М.И.	370
354. Основные элементы комплексной системы обеспечения экономической безопасности предприятия Картель Н.В., Ефименко А.Г.	371
355. Анализ подходов к определению экономической безопасности предприятия как экономической категории Картель С.А., Ефименко А.Г.	372
356. Направления совершенствования анализа затрат на производство Кветкова Д.В., Банцевич Е.Е.	373
357. Повышение инвестиционной активности перерабатывающих организаций АПК Ковалева Е.С., Бондарович Н.А.	374
358. Экономическая сущность цифровизации Козлов К.А., Рашидов О.Б., Козлова Е.А.	375
359. Безработица как сдерживающий фактор развития экономики Короткевич Ю.П., Мельникова Е.М., Третьякова Е.А.	376
360. Личный кабинет плательщика как шаг на пути к цифровизации налогообложения в Республике Беларусь Котова М.В., Серова М.А., Третьякова Е.А.	377
361. Значение и развитие аудита расчетов с бюджетом по налогам и сборам Котова М.В., Люштик О.О.	378
362. Развитие агропродовольственного комплекса в современных условиях Кошавка В.Н., Крылова Л.В.	379
363. Повышение плодородия земель в Беларуси Кузьмич Д.Д., Беззубенко М.А.	380
364. Макроэкономические риски в агропромышленном комплексе Кузьмич Д.А., Климова Ю.Е.	381
365. Проблемы мясоперерабатывающих предприятий Кукишева К.А., Волкова Е.В.	382
366. Развитие молочной промышленности Куксов Р.Н., Ефименко А.Г.	383
367. Анализ производства и сбыта молочной продукции Куксов Р.Н., Ефименко А.Г.	384
368. Инновационное развитие Гомельской и Могилевской области Кульбацкий А.В., Климова Ю.Е.	385
369. Отдельные вопросы управленческого учета предприятий молочной промышленности Лавренова К.А., Миренкова И.В.	386
370. Развитие учета наличных денежных средств в организации Лавренова К.А. Короткевич О.Ю.	387
371. Цифровизация как фактор развития экономики Лыськова А.К., Козлов К.А., Козлова Е.А.	388
372. Основные направления повышения эффективности использования основных средств Малашенко О.И., Мельник А.Г.	389
373. Проблемы и перспективы управления отходами в сельскохозяйственной переработке в Беларуси Мартынов Д.А., Беззубенко М. А.	390
374. Роль сельского хозяйства в экономике Беларуси: повышение производительности и конкурентоспособности Мартынов Д.А., Лабков С.С.	391

375	Инновации в пищевой промышленности Марченко П.В., Громько О.П.	392
376.	Экологическое развитие перерабатывающей промышленности АПК Марченко П.В., Шалабодова Н.А.	393
377.	Повышение эффективности производства свинины в Республике Беларусь Мелехов А.В., Шейко И.П.	394
378.	Мясная промышленность Республики Беларусь: состояние и перспективы развития Метла В.Е., Сымук Е.П.	395
379.	Использование искусственного интеллекта как способ повышения эффективности экономики природопользования Москалёва Д.А., Климова Ю.Е.	396
380.	Совершенствование механизма антикризисного управления в сельскохозяйственных организациях РБ Очнев Е.В., Беззубенко М.А.	397
381.	Государственно-частное партнерство в Беларуси в аграрном секторе Очнев Е.В., Лабков С.С.	398
382.	Роль инноваций в развитии предприятий пищевой промышленности Парусова В.А., Царёва А.С., Сымук Е.П.	399
383.	Периферийная аналитика как способ решения организационных проблем АПК Пархоменко А.Р., Климова Ю.Е.	400
384.	Развитие концепций управленческого учёта коммерческих организаций в отечественной и зарубежной практике Пикуленко Н.А., Сушко Т.И.	401
385.	Современное содержание управленческого учёта и его информационное обеспечение Пикуленко Н.А., Сушко Т. И.	402
386.	Стратегия маркетинга ОАО «Оршанский мясоконсервный комбинат» Потапенко А.С., Лабков С.С.	403
387.	Направления реализации преимуществ многопрофильных предприятий АПК Прокофьев Г.Д., Белоусов Д.В., Богомолова И.П.	404
388.	Конкурентоспособность в условиях цифровизации Рашидов О.Б., Козлов К.А., Козлова Е.А.	405
389.	Методика оформления результатов проверки Серова М.А., Люштик О.О.	406
390.	Тайм-менеджмент и финансовая неустойчивость АПК Скрылькова Е.С., Климова Ю.Е.	407
391.	Развитие экспортно-ориентированных производств АПК в Республике Беларусь Солонович Я.В., Нескоромная А.Б.	408
392.	Пути повышения производительности труда на промышленных предприятиях Старовойтова Д.А., Мельник А.Г.	409
393.	Развитие организации учета труда и его оплаты Старовойтова Д.А., Короткевич О.Ю.	410
394.	Анализ и пути стабилизации финансового состояния организации в современных условиях Талан А.Г., Сушко Т.И.	411
395.	Экспортный потенциал молочной промышленности Тарасенко Е.В., Сымук Е.П.	412
396.	Инфляция и её социально-экономические последствия в РБ Терновская Д.Ю., Нескоромная А.Б.	413

397.	Повышение эффективности на предприятиях масложировой отрасли путём модернизации техники и технологии Хакимова Н.К., Низамов А.Б.	414
398.	Подходы к повышению эффективности АПК Хомочкин С.С., Бондарович Н.А.	415
399.	Актуальные проблемы малого и среднего бизнеса Хомякова М.А. Филиппович А.В., Лабкова О.П.	416
400.	Проблемы и перспективы развития перерабатывающей промышленности Щиров И.С., Дрозд О.Д., Лабкова О.П.	417
401.	Анализ производства и сбыта кондитерской продукции на примере ОАО «Красный пищевик» Юревич О.А., Шалабодова Н.А.	418
402.	Обзор рынка кондитерской продукции в Республике Беларусь Юревич О.А., Шалабодова Н.А.	419
403.	Искусственный интеллект как элемент цифровизации АПК Юрченко О.А., Климова Ю.Е.	420
404.	Prospects for innovative development of agro-industrial complex Cai Qimeng, Panteleyeva I.I.	421

#### **СЕКЦИЯ 11 «ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АПК»**

405.	Научное обоснование вероятности риска перекрестного загрязнения аллергенами на предприятиях мясной промышленности Крюченко Е.В., Чернуха И.М.	422
406.	Эффективность внедрения системы управления пищевой безопасностью на предприятиях по производству растительных масел Отуншиева А.Е., Ветохин С.С., Болегенова С.А.	423
407.	Опасности и риски при работе на фрезерных станках Кожневский А.Р., Ткачева Л.Т.	424
408.	К вопросу выбора оптимального сигнализатора приближения сельскохозяйственно техники к линии электропередачи Русских В.В., Белохвостов Г.И.	425
409.	Производственный шум как один из важнейших профессиональных рисков Кунаш М.В., Позняков Д.М., Белохвостов Г.И.	426
410.	Кофейная гуща как ключ к устойчивому развитию пищевых систем Смелянский Ф.Ф., Жубрева Т.В.	427
411.	Анализ экологических аспектов обращения с отходами СЗАО «Могилевский вагоностроительный завод» Гурченко В.В., Гапеева Т.М.	428
412.	Динамика образования нарушенных земель в Республике Беларусь Другаков Е.А., Липская Д.А.	429
413.	Гидроэкологическая характеристика озера Нарочь Зонтова А.Н., Акулова И.В.	430
414.	Мониторинг содержания приземного озона Иванова А.Ю., Баитова С.Н.	431
415.	Экологическая характеристика предприятия машиностроительного профиля ОАО «Кузнечный завод тяжелых штамповок» Иванова А.Ю., Баитова С.Н.	432

416.	Экологическая характеристика машиностроительного предприятия Ильюкевич П.В., Баитова С.Н.	433
417.	Анализ загрязнения атмосферного воздуха твердыми частицами Кривошеев А.А., Баитова С.Н.	434
418.	Анализ динамики загрязнения атмосферного воздуха выбросами диоксида азота от стационарных источников гомельской области Лещик С.Д., Гапеева Т.М.	435
419.	Оценка воздействия на окружающую среду ООО «МАШИНА-ТСТ» Макей Я.М., Баитова С.Н.	436
420.	Экологическая характеристика предприятия по производству строительных материалов Семенко А.В., Баитова С.Н.	437
421.	Мониторинг выбросов загрязняющих веществ от мобильных источников Тиунчик Ю.Н., Баитова С.Н.	438

*Авторский алфавитный указатель*

Bin Li	241, 242, 243, 244	Алиева И.А.	124, 123
Cai Qimeng	422	Алиева Р.Р.	43
Chernukha I.M.	156	Алиева Ф.И.	42
Dayuan Wang	244	Амеличкина В.А.	315
Dilliyeva M.D. qizi	62	Амонова З.М.	65
Dongbei Shen	245	Андреанова Т.С.	95
Elmurodova A.S.	72	Арпентий Д.О.	286
Ergasheva U.S.	281	Артиков А.А.	261
Ergasheva X.B.	72	Артюхова Е.А.	335, 336
Gao Binhe	241	Асланова М.С.	42
Jiaxin Li	241	Астровлянчик Е.С.	337
Jinlong Tian	244	Атабаева Н.К.	87, 130
Kuldosheva F.S.	264	Атамуратова Т.И.	58
Kusay Aboutrabi	156	Атамуратова Т.И.	94
Min Zhang	244, 245, 245	Атамуратова Т.И.	126, 127
Mirzayeva Sh.U.	62, 63, 281	Атаханов Ш.Н.	142, 180
Narziyev M.S.	264	Атоева Г.	182
Panteleyeva I.I.	421	Ахмедова У.Р.	44
Qi Yu	245	Ахраменко А.Н.	164, 167
Shoabduraximov D.	262	Ашуров Ф.Н.	236
Sihang Wang	242	Ашурова З.Т.	103
Sun Xiyun	241		
Ходжиева Н.З.	61	Бабаев А.К.	45
Xudoyberdiyev Sh.Sh.	63	Багирзаде А.С.	54, 46
Yamaletdinova M.F.	262	Бадеева В.В.	338
Yiwen Bao	242	Бадриддинов С.Н.	261
Yuehua Wang	242	Бажко М.Л.	288
Zhihuan Zang	243	Байбатыров Т.А.	71
Zhiying Li	244	Байрамов Э.Э.	76, 255
		Байтова С.Н.	431, 432, 433, 434, 436, 437, 438
Абаканович В.Э.	332	Бакун Я.А.	131
Абдуллаев Б.С.	303	Балашова М.С.	150
Автономов Д.Р.	157	Банцевич Е.Е.	335, 352, 360, 373
Автушенко В. В.	200	Баракаев Н.Р.	94
Адизов О.	74	Бараненко Д.А.	191
Азаревич А.Д.	332	Баранов Е.Д.	339, 340
Азарёнок Н.Ю.	4, 22, 317, 318, 327, 329	Барановский Б.Ю.	303
Азимов У.Н.	188	Барашков А.С.	81, 82
Акрамбоев Р.	181	Барноева С.	103
Акуленко С.В.	256, 258	Бафоев С.С.	236
Акулич А.В.	4, 246, 251	Бафоева Г.Н.	120
Акулова И.В.	430	Беззубенко М.А.	339, 364, 380, 390, 397
Алехина Н.Н.	95, 141		
Алешевич А. С.	283	Бейбутов Х.А.	47
Алешкевич Е.А.	333	Бекбусинова А.О.	85, 86
Алиева А.Р.	334	Белина С.А.	309

Белоусов Д.В.	404	Васильченко К.В.	346, 347, 348
Белохвостов Г.И.	425, 426	Васькина В.А.	110
Белых К.А.	201	Велиев Р.Н.	47
Березнёва Т.В.	174, 175	Велина Д.А.	150, 96
Беспалова Е.В.	193	Верес А.Н.	39
Бессонов Г.М.	145, 146, 147	Ветохин С.С.	64, 423
Бибиков Е.В.	217, 218	Вижинис П.С.	133
Блохин А.В.	226	Владимиров С.В.	250
Блягоз А.И.	213	Власовец А.О.	196
Бобоева Б.	114	Войтович В.С.	165, 166
Богатырёва В.В.	350	Волкова В.О.	113
Богданова Е.В.	208	Волкова Е.В.	344, 382
Богомазова Ю.А.	202	Волкова С.В.	30, 31
Богомоллова И.П.	343, 404	Вьюгин К.В.	145, 146, 147
Божко М.С.	304	Вьюгина Т.П.	149
Бозоров Д.Х.	183		
Бозорова Д.Н.	66, 67	Гаджиева А.А.	48
Бокач А.Д.	341	Гажур А.А.	41
Болегенова С.А.	423	Гайбуллаева Г.К.	132
Болотько А.Ю.	326, 330	Гайворонская И.С.	219
Болтаева М.	342	Галдова М.Н.	8
Бондарев Р.А.	257, 259	Галкин Р.В.	223
Бондарева Е.В.	90, 137	Ганак О.Б.	298
Бондарева Е.В.	136	Ганиев Д.С.	118
Бондарович Н.А.	369, 374	Гапеева Т.М.	428, 435
Бондарович Н.А.	415	Гарист И.В.	224, 225, 226
Борбосова Е.С.	165, 166	Гафуров Д.Ш.	99, 104
Бородкина А.С.	343	Гедерт К.Д.	284
Бродова К.В.	272	Гедрович В.С.	200
Брускова Р.Д.	120	Герасимов П.Ю.	164, 167
Будкуте И.А.	222, 230, 231	Герасимов Т.Н.	305
Буракова П.А.	284	Герасимова Л.К.	41
Бурая А.Н.	122	Геращенко Н.В.	350
Бусов И.С.	344	Гимпель Н.Н.	246, 220, 221
Буткевич И.Н.	197	Гнездилова Н.И.	155
Бутько А.Н.	216	Го Шуай	259
Буянова И.В.	202, 203	Годжаев И.Б.	44, 49
Быков А.В.	12	Голубева Н.В.	274
Быкова Н.Ю.	93	Голякевич Т.Г..	37
Былина М.Д.	285	Гомонюк М.С.	134
Быркэ К.А.	155	Горбачев В.В.	150, 151
Бычкова Т.С.	210	Городнякова И.С.	217
Важневичуте А.А.	32	Господ А.В.	297
Василевская М.Н.	133, 134, 135	Грачева В.А.	197
Василенко З.В.	142, 143, 164, 165, 166, 167, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176	Гребенникова М.С.	204
		Гриб Е.В.	168, 322
		Грибко Л.В.	350
Василенко И.Н.	345	Гринчук Д.О.	351
		Гринюк Д.А.	283, 285, 286

Громько О.П.	331, 334, 392	Жанкоразов А.М.	97
Груздова Д.В.	352	Желудков А.Л.	256, 258
Гузова П.В.	353, 354	Жилина Т.Р.	168, 322, 323
Гузова С.И.	248	Жубрева Т.В.	427
Гулаков Д.И.	355	Жук Н.А.	39
Гуляева Р.Р.	356	Журавлёв М.А.	287
Гумбатов Ю.А.	50	Зайцева А.Н.	199
Гуринова Т.А.	88, 106, 107	Зайцева О.С.	362
Гурновский А.А.	306	Зайцева П.Ю.	169, 170, 171
Гурская О.Ю.	316	Захвей И.А.	286
Гурченко В.В.	428	Зенькова М.Л.	40, 310
Гусейнова А.Р.	48	Зиневич А.В.	321
Гущенко Е.В.	106, 107	Зонтова А.Н.	430
Дейнека Т.А.	285	Зубрицкая Е.Ю.	275
Дель У.А.	275	Зуева Е.В.	363
Демин А.С.	345	Зюзина Н.В.	205
Демьянец А.А.	15	Ибрагимов Р.Р.	265, 266, 267
Дехканова Н.А.	237	Иванова А.Ю.	431, 432
Джахонгирова Г.З.	99, 104	Иванчик П.А.	307
Джураева Н.Р.	91	Ивашко Е.В.	285
Довидович К.А.	317, 318, 327, 329	Ивус С.Ю.	223
Довыденко П.И.	301	Ивчина Ю.В.	29, 30, 31
Догель П.Ю.	233	Ильюкевич П.В.	433
Долматова О.И.	206	Ильюхина Ю.В.	25
Дорофеев А.О.	357	Ильющёнок Я.А.	364, 365
Дрозд О.Д.	417	Ильясов И.М.	102
Другаков Е.А.	429	Илюшин И.Э.	295
Дубиковская Е.В.	286	Иокова И.Л.	277
Дударева Е.В.	221, 220	Исабаев И.Б.	91, 126, 189
Дудкина Е.Н.	234	Исаева Н.И.	366, 367
Дурова Ю.В.	204	Исаева У.	183
Духан Е.А.	210	Исаченко Д.А.	172, 173
Дымовских Я.А.	204	Исмадова Ш.Н.	78, 79
Евдокимов А.В.	247, 254	Ищанова М.А.	71
Евсикова К.Г.	162	Кадыгроб А.С.	193
Егорова З.Е.	216	Казак В.С.	368
Едыгова С.Н.	105	Казакова А.О.	369, 370
Ежикова А.М.	358, 359	Казанкова К.Ю.	172, 173
Елистратова Д.А.	202	Казимова И.А.	43
Ельцова Е.И.	360	Казицкая Н.С.	248
Ерёмин В.В.	304	Казютин А.Л.	125
Ермалицкая Е.А.	222	Кайимов Ф.С.	120
Ерофеенко Д.В.	361	Кайсарова А.А.	191
Ефименко А.Г.	361, 371, 372, 383, 384	Какора М.И.	332, 362, 370
Ефимцева К.С.	192	Калашников А.М.	253
Жабборова Ч.Д.	186	Калонов Х.	128
		Калонова Д.Т.	215

Камалова М.Б.	184	Крисанова В.Ю.	177
Каптюг В.Е.	287	Крукович О.В.	315, 321
Карабань М.А.	288	Крылова Л.В.	379
Картель Н.В.	371	Крюченко Е.В.	422
Картель С.А.	372	Кудайнетова С.К.	211
Касаменли Г.Д.	53	Кудратова С.Ф.	99, 104
Касумова А.А.	55, 45, 46, 51	Кузиева М.	182
Кветкова Д.В.	373	Кузьмич Д.А.	381
Кенжеханова М.Б.	64	Кузьмич Д.Д.	380
Кирик А.В.	249	Кукин М.Ю.	229
Кирик И.М.	249	Кукишева К.А.	382
Кириченко А.С.	140	Куксов Р.Н.	383, 384
Киркор М.А.	260	Кулиев Н.Ш.	215
Клейн Е.Э.	18	Кулиева Н.Г.	267
Климова З.О.	274	Кульбацкий А.В.	385
Климова Ю.Е.	333, 353, 357, 363, 381, 385, 396, 407, 400, 420	Кунаш М.В.	426
Ключникова Д.В.	207	Купаева Н.В.	178, 179
Ключникова Т.М.	319, 325	Куприец А.А.	199
Ковалёва Е.В.	224, 225, 226	Купцова О.И.	15, 197, 200
Ковалева Е.С.	374	Курбангалеев Б.Г.	115
Кожевников М.М.	293, 294	Курбанов М.Т.	127, 128, 126
Коженевский А.Р.	424	Курбанов Ш.М.	58
Козина Т.М.	35, 34, 36	Курилович И.В.	135
Козлов К.А.	375, 388, 405, 296, 296	Курилюк Д.А.	197
Козлова Е.А.	375, 388, 405	Кустов Г.А.	290
Колпакова В.В.	219	Кучерова Е.Н.	177
Кольпето Ю.А.	276	Кучменко Т.А.	280
Комаров М.Ю.	270	Лабков С.С.	340, 354, 365, 391, 398, 403
Комарова Н.В.	143	Лабкова О.П.	416, 417
Кондратенко Р. Г.	135, 108	Лабуз К.А.	214
Конопляников Г.О.	227	Лабутина Н.В.	12
Корж П.В.	36	Лавренова К.А.	386, 387
Короткевич О.Ю.	389, 410	Лавшук В.Д.	39
Короткевич Ю.П.	376	Лазовикова Л.В.	165, 166
Костюкова А.В.	320	Левченко В.А.	30
Котенкова Е.А.	178, 179	Леонова Е.Ю.	313
Котова М.В.	377, 378	Лесько И.С.	276
Кошак Ж.В.	73	Лещик С.Д.	435
Кошелева Е.С.	308	Линкина Д.А.	321
Кощавка В.Н.	379	Липская Д.А.	429
Кравченко Н.В.	161	Литвинчук М.А.	106, 107
Крайсвитний И.А.	314	Лобосова Л.А.	112, 113, 343
Красильникова Е.В.	40	Лозовская Д.С.	201
Краснова С.В.	273	Лойко П.Д.	106, 107
Кривошеев А.А.	434	Локачук М.Н.	101
Кривчиков В.М.	303, 306, 307, 312	Лоозе В.В.	152
		Лоточко А.Д.	143



Лунева О.Н.	158	Миренкова И.В.	386
Луньков А.А.	291, 292	Мирзаева Ш.У.	61
Лыськова А.К.	388	Мирханова С.	184
Люштик О.О.	378, 406	Митрофанова У.В.	212
Мавлонов М.И. угли	260	Могилевчик Н.А.	164, 167
Мавлонова Н.И.	261	Можейко А.В.	125
Магомедов Г.О.	113	Молчанова Е.Н.	155, 77, 102, 308
Мажидов К.Г.	190, 302	Мосиевская Е.А.	209
Мажидов К.Х.	68, 92, 185, 237, 238, 240, 263, 268	Москалёва Д.А.	396
Мажидова Н.К.	70, 74, 92	Мохор И.О.	277
Мажидова Ш.Б.	238	Муминов У.	180
Макей Я.М.	437	Муродов М.	180
Макушин С.Д.	116	Мусаев Ф.М.	52
Малахов О.В.	38	Мухаммадова Д.К.	59
Малашенко О.И.	389	Мухоркина С.В.	206
Малиновская М.А.	195	Мясникова Е.Н.	153
Мальшева А.А.	156	Набиев А.А.	44, 45, 46, 49, 51, 54, 255
Малютин Т.Н.	112, 113	Назарова К.	180
Мамаджонов Л.	181	Назарова Ю.С.	32, 33
Мамаева Л.А.	64	Намазов Г.М.	53
Маматов Х.	129	Нарзиев М.С.	265, 266, 267
Мамедзе К.Н.	43	Нескоромная А.Б.	341, 351, 408, 413
Мамедов И.М.	49	Низамов А.Б.	414
Мамедов Э.Ш.	52, 50	Никитин И.А.	18, 96, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 154
Мандрик Е.Л.	89	Никитина Л.А.	111
Мартынов Д.А.	390, 391	Никулин В.И.	165, 166
Марцинкевич П.П.	309	Ницкович И.Ю.	310
Марченко П.В.	392, 393	Нишонов У.	180
Масанский С.Л.	22, 324	Ниязова Р.Н.	239
Матюшенков М.В.	139	Новик Д.В.	231
Махмудов К.Ю.	185	Новиков И.И.	293
Мацикова О.В.	168, 322, 323	Новиков Н.Г.	214
Машкова И.А.	122	Новикова В.А.	29, 31, 38
Мелехов А.В.	394	Новицкая Д.О.	288
Мелешко А.С.	288	Новожилова Е.С.	123, 124, 125
Мельник А.Г.	347, 356, 358, 389, 409	Новосад Т.П.	278
Мельникова Е.И.	208	Норова П.Р.	114
Мельникова Е.М.	376	Носиков А.С.	269
Метла В.Е.	395	Носикова В.В.	271
Мехтиев У.Д.	53	Нутчина М.А.	228
Микаилов В.Ш.	51	Овсянников А.А.	276
Микулинич М.Л.	22, 317, 318, 327,329	Овсянникова И.П.	301
Микулич А.Р.	252	Оганнисян С.А.	168, 322, 323
Минченко К.А.	228	Огородников В.А.	223
Миренков А.А.	348		

Олесюк Я.В.	198	Прибытков А.В.	280
Олимова Д.Я.	186	Прокофьев Г.Д.	404
Олиферович Н.М.	288, 290	Прохореня Е.С.	194
Олтиев А.Т.	66, 67, 186, 236	Пусовская Н.О.	324
Омаров Я.А.	54		
Орзиева С.	60	Рабенок Е.В.	319, 325
Орловцева О.А.	96	Радковский И.С.	230, 231
Оробей И.О.	284	Радненко В.Ю.	109
Отуншиева А.Е.	423	Развязная И.Б.	37, 35
Очнев Е.В.	398, 399	Райимова А.	187
		Райковский Н.А.	253
Павлистова Н.А.	195, 199	Рахимов Х.Х.	249, 256
Пальчикова Е.В.	112	Рахимова А.Р.	75
Панасюк В.В.	175, 176	Рахимова Г.Л.	181
Пантелеева А.В.	275	Рахматов У.Р.	56, 57
Пантелеева И.И.	369	Рахматова Д.	75
Парамеев В.А.	35	Рахмонов К.С.	182, 94, 103, 114, 118
Парусова В.А.	294, 296, 400	Рахмонова О.	114
Пархоменко А.Р.	401	Рашидов О.Б.	375, 405
Парчевская А.С.	270	Рашкевич Ю.А.	108, 135
Пелипенко К.И.	214	Ращинская А.И.	108
Перехвал М.Б.	278	Редько-Бодмер В.В.	169, 170, 171
Перехвал П.А.	278	Резниченко В.Д.	176, 178, 179
Петручук П.Д.	285, 290	Романюк М.Н.	311
Пикуленко Н.А.	401, 402	Рузиева Г.Ф.	342
Писарев Е.М.	231	Рузиева З.А.	59
Писаревский Д.С.	117	Рукшан Л.В.	89
Пискун Т.И.	172, 173	Румянцева В.В.	98
Поддубная О.В.	221, 220, 228	Русак В.Ю.	257
Поддубский О.Г.	270	Русских В.В.	42
Подобед Е.Л.	247, 254	Рустамова М.	188
Подолян С.В.	298	Руциц А.А.	115, 162, 163, 116
Подтероб Н.И.	290	Рыбакова Т.М.	319
Пожидаева Е.А.	204	Рыбкина Е.Е.	73
Позняков Д.М.	426	Рычихин Н.А.	294
Познякова Е.В.	138		
Покатилов А.Е.	299, 300	Сабирова Н.Н.	187
Полесова А.А.	233	Савенок А.Г.	138
Полын А.Н.	198	Савкина О.А.	100, 101
Полянских Т.В.	141	Сагдуллаев Б.	181
Полянских С.В.	157	Саидмуратов У.А.	261
Поляченко А.Г.	273	Сайлиев И.И.	263
Пономарев Л.Ю.	287	Саломатов А.С.	116, 162, 163, 115
Пономарева Е.И.	111, 117	Самарская Т.С.	250
Попов В.Г.	314	Самедова Э.К.	55
Попов Е.С.	204	Самуйленко Т.Д.	132
Потапенко А.С.	403	Самуйлов В.С.	272, 273, 274
Прасюк Н.В.	33	Сандихаев Ю.Д.	289
Прахотский И.А.	200		

Сарока В.В.	287	Тефикова С.Н.	96
Сатимов А.	181	Тимакова Р.Т.	25
Саттаров К.К.	69, 97	Титова Е.В.	326
Свербеев Д.А.	312	Тиунчик Ю.Н.	438
Свириденко М.В.	136, 137	Тихонович Е.Ф.	109, 139, 140, 141
Семенко А.В.	437	Ткачева Л.Т.	424
Сентерова Е. В.	38	Ткаченко Л.М.	232
Сергеева И.А.	105	Тоирова М.Ф.	236
Серова М.А.	377, 406	Толипова А.М.	133
Симоненкова А.П.	214	Томашевич В.Ю.	290
Скапцов А.С.	275	Третьякова Е.А.	336, 376, 377
Скоркина М.Г.	209	Тригуб В.В.	305
Скрылькова Е.С.	407	Трилинская Е.А.	233
Смагин Д.А.	252	Трофименко Т.В.	141, 142
Смагина М.Н.	252	Тугалова С.	182
Смелянский Ф.Ф.	427	Тужикова Ю.Г.	90
Снурникова Ю.А.	119	Тураева З.	181
Соколов А.Ю.	235, 236	Туракулов Ш.З.	88
Солонович Я.В.	408	Турбин А.А.	163
Сон Ю.Е.	77	Туркулец Е.А.	308
Сохибов И.А.	268	Турсункулова Ф.	119
Спиридонов А.Л.	278	Турсунова М.А.	70
Спирина М.Е.	178, 179	Турсунова М.У.	92
Спицина Т.В.	148	Тюнис М.С.	131
Справцева А.Г.	158		
Стальмаков К.С.	258	Убайдуллаева М.Б.	186
Станиславская Е.Б.	207	Ульянов Н.И.	291, 292
Старовойтов М. С.	283	Умурова М.М.	60, 189
Старовойтова Д.А.	409, 410	Ураева В.А.	203
Стасевич И.П.	328	Урбанчик Е.Н.	86, 8, 83, 85, 136, 84
Степурко Е.Н.	226		
Страхова В.В.	153	Устинова А.С.	321
Стригункова Т.В.	207		
Сулковская А.А.	144	Файзуллаев А.Р.	60
Султонова О.И.	78, 79	Фатгоева М.К.	75
Суханова Д.В.	120	Фёдорова И.П.	164, 167
Сухорукова И.Г.	289	Федорченко Н.Н.	111
Сушко Т.И.	346, 349, 355, 359, 366, 367, 401, 402, 411	Федулова Л.В.	178, 179
		Феофанова Т.М.	112, 113
Сымук Е.П.	337, 338, 395, 399, 412	Феськов О.А.	278, 279
		Филиппович А.В.	416
		Фролова Ю.М.	100
Тагиев М.М.	47	Хабибуллаев Н.А.	65
Талан А.Г.	411	Хазраткулов Ж.З.	69
Таласпаева А.С.	314	Хайдар-Заде Л.Н.	103, 114, 118, 128
Тарасенко Е.В.	412	Хайдарова М.Ф.	67, 66
Текучева Е.А.	121	Хакимов Ш.Ш.	68
Терновская Д.Ю.	413	Хакимова Н.К.	414

Халим-Заде А.Ш.	120, 189	Шелегов Н.А.	329
Хасанова А.Ш.	235	Шелегова Н.А.	315, 319
Хатко З.Н.	121, 210, 211	Шингарева Т.И.	192, 196
Хикматов Д.Н.	56, 57	Шингисов А.У.	191
Хиль Я.Ю.	231	Шинкоренко В.Е.	234
Химичева К.А.	344	Шкабров О.В.	178, 179, 176
Хомочкин С.С.	414	Шкуратов С.В.	234
Хомякова М.А.	415	Шкуратов С.В.	299, 300
Храмцова Е.А.	158, 158, 159	Шлетгавер Д.В.	161
Худовец В.В.	198	Шмурин Д.С.	271
Хужакулов К.Р.	238	Шоабдурахимов Д.	282
Хужакулова Н.Ф.	75	Шодиев Б.М.	240
		Шокиров К.А.	127
Цап А.А.	199	Шпак Д.А.	160
Царева А.С.	296, 300, 398	Шуба А.А.	205
Цветков М.А.	310	Шуляк Т.Л.	193, 195
Цед Е.А.	29, 38	Шустова Л.В.	83, 84, 136
Цедик О.Д.	87, 130, 131	Шушкевич К.В.	251
Циммерман Е.А.	208		
Цымбаревич Е.Г.	295	Щемелев А.П.	4, 273
		Щепоткина О.Г.	235, 236
Чегаева В.А.	34	Щербина Л.А.	217, 218, 222, 223, 227, 230, 231
Чекмарева М.С.	207	Щиров И.С.	417
Челнокова А.Л.	110, 232		
Чепурко М.В.	289	Элмуродова А.С. кизи	79
Черненко Д.А.	316, 317, 326, 327, 328	Эргашева Х.Б.	80
Чернуха И.М.	421		
Черных В.Я.	93	Юлдашева Ш.Ж.	78, 79
Черняк К.В.	37	Юревич О.А.	418, 419
Чикунская В.М.	222	Юрченко И.Ю.	106, 107
		Юрченко О.А.	420
Шагин В.П.	153	Юрченко Т.И.	98
Шалабодова Н.А.	392, 417, 418		
Шаммадова А.З.	76	Явкочева Н.	94
Шаргаева М.С.	122	Яловецкая А.В.	142, 179
Шаршунов В.А.	81, 82	Ямалетдинова М.Ф.	282
Шаяхметова А.Р.	312, 313	Янченко Н.А.	298
		Янчук А.А.	196
Шейко И.П.	393		

*Научное издание*

**ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ  
ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

*Тезисы докладов XIII Международной научной конференции  
студентов и аспирантов*

18–19 апреля 2024 г.

В авторской редакции

Ответственный за выпуск *А. П. Щемелев*

Компьютерный дизайн и верстка *О. В. Самуйлова*

Подписано в печать 15.04.2024. Формат 60×84 1/16.

Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman.

Уч.-изд. л. 31,3. Усл. печ. л. 27,2.

Тираж 18 экз. Заказ 27.

Учреждение образования

«Белорусский государственный университет пищевых  
и химических технологий».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/272 от 04.04.2014.

Пр-т Шмидта, 3, 212027, Могилев.

Отпечатано в учреждении образования

«Белорусский государственный университет пищевых  
и химических технологий».