

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.И. ВАВИЛОВА»**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «ПОВОЛЖСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ МЯСОМОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ»**

Сборник статей

**XIV Национальной научно-практической конференции с международным
участием**

**ТЕХНОЛОГИИ И ПРОДУКТЫ
ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ
09-11 апреля 2025 г.**



Саратов 2025

**УДК 664
ББК 36
Т38**

Рецензенты:

академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук,
заслуженный деятель науки РФ,
научный руководитель ФГБНУ «Поволжский НИИ производства и переработки
мясомолочной продукции»,
зав. кафедрой «Технология пищевых производств» ВолГГТУ
Горлов Иван Федорович

кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник,
ФГБНУ УФИЦ РАН Башкирский НИИ сельского хозяйства
Бадамшина Елена Викторовна

Технологии и продукты здорового питания: Сборник статей XIV Национальной научно-практической конференции с международным участием / Под ред. Поповой О.М., Рысмухамбетовой Г.Е., Беловой М.В. – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2025. – 316 с.

ISBN 978-5-7011-0903-0

**УДК 664
ББК 36**

Сборник содержит результаты исследований новых технологий и продуктов здорового питания. Предназначен для широкого круга научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

Материалы изданы в авторской редакции.

© Коллектив авторов, 2025
© ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2025

СЕКЦИЯ 1. ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ.

Научная статья
УДК 637.146.344

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЙОГУРТА С ДОБАВЛЕНИЕМ ЗЕЛЕНОГО ЧАЯ МАТЧА.

Н.В. Соболева, М.А. Десятков

ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ,
г. Оренбург, Россия

Ключевые слова: йогурт, зеленый чай, матча

Аннотация. В статье представлен физико-химический анализ инновационного йогурта с добавлением японского чая матча, который обогащает продукт антиоксидантами, витаминами и минералами. Исследования подтвердили, что добавление чая матча улучшает аминокислотный и жирнокислотный состав йогурта, повышая его пищевую и биологическую ценность, при этом сохраняя традиционные органолептические свойства. Продукт соответствует требованиям ГОСТ и может стать перспективным направлением для производства функциональных кисломолочных продуктов, способствующих укреплению здоровья потребителей.

PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS OF YOGURT WITH THE ADDITION OF MATCHA GREEN TEA.

N.V. Soboleva, M.A. Desyatkov

Federal State Budgetary Educational University of Higher Education «Orenburg state agrarian university» », Orenburg, Russia

Keywords: yogurt, green tea, matcha.

Annotation. The article presents a physico-chemical analysis of innovative yogurt with the addition of Japanese matcha tea, which enriches the product with antioxidants, vitamins and minerals. Studies have confirmed that the addition of matcha tea improves the amino acid and fatty acid composition of yogurt, increasing its nutritional and biological value, while maintaining its traditional organoleptic properties. The product meets the requirements of GOST and can become a promising direction for the production of functional fermented milk products that promote consumer health.

Молочная промышленность — важный сектор пищевой индустрии России, активно внедряющий передовые технологии и современное оборудование. Предприятия постоянно модернизируют производство, стремясь к увеличению объёмов и эффективности.

Кисломолочные продукты обладают высокой пищевой ценностью, что обусловлено их сбалансированным химическим составом [2,3]. Важным аспектом является повышенная усвояемость этих продуктов, что связано с частичным гидролизом белков до более простых соединений, таких как аминокислоты.

Среди кисломолочных продуктов в России наибольшую динамику роста потребления демонстрирует йогурт. Начиная с конца 1990-х годов, питьевые йогурты заняли устойчивую позицию на рынке ферментированных молочных продуктов [2,3].

Согласно техническому регламенту ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» и ГОСТ 31981-2013 «Йогурты. Общие технические условия», йогурт определяется как кисломолочный продукт с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока. Его производство осуществляется с использованием заквасочных микроорганизмов, включая термофильные молочнокислые стрептококки и болгарскую молочнокислую палочку, концентрация которых должна составлять не менее 10^7 КОЕ/г. Допускается добавление немолочных компонентов, что расширяет возможности для создания продуктов с уникальными свойствами.

Чай матча, благодаря уникальной технологии обработки и производства, считается одним из наиболее полезных напитков в мире [1, 8].

Экстракт чая матча оказывает на организм человека не только питательное, но и тонизирующее воздействие. Это связано с наличием в чае широкого спектра биологически активных веществ, представленных в легкоусвояемой форме. Чайные листья содержат алкалоиды, которые придают напитку тонизирующие свойства. Кроме того, чайное растение синтезирует

значительное количество катехинов и других полифенольных соединений, обладающих свойствами витамина Р [8].

На основании проведенных исследований разработаны рецептура и технология производства инновационного йогурта с добавлением японского чая матча. Этот продукт сочетает в себе уникальные функциональные свойства чая матча, такие как высокое содержание антиоксидантов, витаминов и минералов, с традиционными преимуществами кисломолочных продуктов [4]. Разработанная технология обеспечивает сохранение всех полезных свойств чая матча в готовом продукте, что подтверждается результатами физико-химических и органолептических исследований. Результаты приведены в таблице 1:

Таблица 1. Результаты исследований.

Показатель	К	2 чай матча розовая	3 чай голубая матча	НД методы испытаний
Белок, г/100 г	2,7	2,8	2,8	ГОСТ Р 30648.2-99. Методы определения общего белка
Жир, г/100 г	1,7	1,9	2,1	ГОСТ 5867-2023 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения жира
Углеводы, г/100 г	7,5	9,2	8,5	ГОСТ Р 54760-2011 «Продукты молочные составные и продукты детского питания на молочной основе. Определение массовой концентрации моно- и дисахаридов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии»
Калорийность, ккал	61,5	62,3	62,0	ГОСТ Р 53914-2010 «Напиток молочный. Технические условия».

Результаты показывают, что добавление порошка матча привело к статистически значимому увеличению содержания белка и жира в йогурте. В частности, содержание белка увеличилось с $2,7 \pm 0,1$ г/100 г в контрольной группе до $2,8 \pm 0,1$ г/100 г в обеих рецептурах с добавлением матча. Содержание жира также показало значительное увеличение с $1,7 \pm 0,1$ г/100 г в контроле до $1,9 \pm 0,1$ г/100 г и $2,1 \pm 0,1$ г/100 г в рецептурах соответ-

ственno. Содержание углеводов также значительно изменилось, увеличившись до $9,2 \pm 0,3$ г/100 г в йогурте розовом, перед снижением до $8,5 \pm 0,3$ г/100 г в йогурте с добавлением голубой матчи. Эти вариации могут отражать различия во взаимодействии между матчей и йогуртовой матрицей или различия в составе матча от партии к партии. Калорийность также немного увеличилась: с $61,5 \pm 1,0$ ккал/100 г в контрольной группе до $62,3 \pm 1,1$ ккал/100 г и $62,0 \pm 1,0$ ккал/100 г в йогуртах с добавлением матчи. Наблюдаемое увеличение содержания белка, вероятно, связано с высоким содержанием белка в порошке матча.

Органолептическая оценка проводилась по следующим показателям, регламентированным ГОСТ Р 52096-2003.

Таблица 2. Основные показатели оценки.

Образец	Внешний вид	Цвет	Консистенция	Запах	Вкус	Общий балл	Соответствие ГОСТ
Контроль	4.8	4.9	4.7	4.9	4.8	4.8	Соответствует
2 чай матча розовая	4.7	4.6	4.6	4.8	4.7	4.6	Соответствует
3 чай голубая матча	4.5	4.3	4.5	4.7	4.5	4.50	Соответствует

На основании представленных данных можно сделать следующие выводы, подтверждающие преимущества йогурта с добавлением чая матча:

Таким образом, йогурт с добавлением чая матча обладает улучшенным аминокислотным и жирнокислотным составом, что повышает его пищевую и биологическую ценность. Это подтверждает, что использование чая матча в рецептуре йогуртов является перспективным направлением для создания функциональных продуктов питания, способствующих укреплению здоровья потребителей.

Проведенные исследования подтвердили, что добавление чая матча в рецептуру йогурта не оказывает негативного влияния на его физико-химические и органолептические свойства. Все показатели готового продукта соответствуют требованиям ГОСТ, что свидетельствует о сохранении традиционных характеристик йогурта, таких как консистенция, вкус, цвет и текстура.

Более того, использование чая матча обогащает йогурт дополнительными биологически активными веществами, включая антиоксиданты, витамины и минералы, что повышает его функциональную ценность. При этом технология внесения чая матча, предусматривающая полное использование заварки, позволяет максимально сохранить полезные свойства ингредиента.

Таким образом, йогурт с добавлением чая матча представляет собой инновационный продукт, сочетающий в себе высокие стандарты качества, установленные ГОСТ, и дополнительные преимущества для здоровья потребителей. Это делает его перспективным для широкого внедрения в производство функциональных кисломолочных продуктов.

Список использованных источников.

1. Бадамшина, Е. В. Разработка рецептуры сдобного печенья с использованием амарантовой муки и чая "матча" / Е. В. Бадамшина, Г. Т. Уматкулова // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК : материалы международной научно-практической конференции в рамках XXXI Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2021», Уфа, 23–26 марта 2021 года/ Том Часть 3. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2021. – С. 7-10. – EDN UEUEZM.

2. Громова, В. А. Обоснование ингредиентного состава йогурта со злаковыми наполнителями / В. А. Громова, Г. Н. Забегалова // Актуальные проблемы технологии продуктов питания, туризма и торговли : Материалы VII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Нальчик, 25 апреля 2024 года. – Нальчик: Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, 2024.

3. Использование козьего молока для производства кисломолочных продуктов / Т. Б. Ледяев, М. В. Забелина, М. В. Белова [и др.] // АПК России: образование, наука, производство : Сборник статей VII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 19–21 декабря

2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 89-92. – EDN SBLKU1.

4. Забелина, М. В. Производство кисломолочного продукта(йогурта) на основе козьего молока с добавлением сиропа из айвы / М. В. Забелина, М. В. Белова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – № 3. – С. 20-22. – EDN SKHKHL.

5. Крусь, Г. Н. Технология молока и оборудование предприятий молочной промышленности [Текст]: учеб. пособие / Г. Н. Крусь, В. Г. Тиняков, Ю. Ф. Фофанов. - М. : Агропромиз-дат, 1986.

6. Марухина Е.А, Захарова Л. М. Анализ заквасочных культур dvs для производства функционального йогурта термостатного // Кемеровский государственный университет. Кемерово. № 4(88). 2018.

7. Милюхина А. К. Разработка йогурта с антиоксидантами растительного происхождения // Молочнохозяйственный вестник. СПб. №1. 2020.

8. Тинь, В.Т. Производство йогурта с использованием чая Матча [Текст]/ В.Т. Тинь // Смотр-конкурс научных, конструкторских и технологических работ студентов Волгоградского государственного технического университета (г. Волгоград, 10-13 мая 2016 г.): тез. докл. / ред-кол.: Навроцкий (отв. ред.) [и др.] ; ВолгГТУ, Совет СНТО. - Волгоград, 2016.

© Н.В. Соболева, М.А. Десятков, 2025

Научная статья

УДК 641.1/3

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ ПЛАСТИН НА ОСНОВЕ ЖЕЛАТИНА ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ (КАЧЕСТВА) ПРОДУКЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Л.Н. Вострикова

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»,
г. Астрахань, Россия

Ключевые слова: рыбный желатин, животный желатин, биодеградируемые пластины, питание, безопасность, влагопитывающая способность, агар-агар.

Аннотация. В статье рассматриваются разработка и исследование биоразлагаемой пленки на основе рыбного желатина с добавлением агар-агара. Проведен комплексный анализ физико-химических, микробиологических и органолептических свойств материала, направленный на оценку его пригод-

ности для использования в качестве влаговпитывающей подложки для упаковки охлажденных полуфабрикатов высокой степени готовности, рыбных и мясных полуфабрикатов. Установлены бактериостатические свойства пленки, впитывающая способность, термостабильность. Результаты исследований подтверждают перспективность применения биоразлагаемых пластин на основе желатина в пищевой промышленности как альтернативы синтетическим материалам.

DEVELOPMENT AND RESEARCH OF THE POSSIBILITY OF USING BIODEGRADABLE PLATES BASED ON GELATIN TO PRESERVE THE FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES (QUALITY) OF PUBLIC FOOD PRODUCTS

L.N. Vostrikova

Astrakhan State Technical University,
Astrakhan, Russia

Keywords: fish gelatin, animal gelatin, biodegradable plates, nutrition, safety, moisture-absorbing capacity, agar-agar.

Annotation. The article considers the development and research of a biodegradable film based on fish gelatin with the addition of agar-agar. A comprehensive analysis of the physicochemical, microbiological and organoleptic properties of the material was carried out, aimed at assessing its suitability for use as a moisture-absorbing substrate for packaging refrigerated semi-finished products of high degree of readiness, fish and meat semi-finished products. The bactereostatic properties of the film, absorbency, thermal stability have been established. Research results confirm the prospects of using biodegradable plates based on gelatin in the food industry as an alternative to synthetic materials.

Современные технологии в области упаковки пищевых продуктов предполагают активный поиск материалов, обеспечивающих экологичность, функциональность, безопасность продукции [4,9]. Особое внимание уделяется разработке биоразлагаемых материалов, которые будут использоваться в качестве замены пластиковых элементов. В настоящей работе представлено исследование свойств пленок, изготовленных из желатина, агар-агара. Создание такой пластины на основе природных компонентов, обладающих способностью к биодеградации, антимикробной активностью, высокой влаговпитывающей способностью, является актуальным и перспективным в условиях современного мира [1,3,4,5].

Процесс создания биоразлагаемой пленки включает в себя предварительное растворение желатина и агар-агара в воде при температуре 75-100 градусов по Цельсию, с добавлением пластификатора - глицерина. Полученную гомогенную массу взбивают, размещают на силиконовом коврике и высушивают в сушильном шкафу при температуре 20-24°C до содержания влаги 16-20%. Получают пленку в виде пластины белого цвета пористой структуры толщиной 2-3 мм. Полученную пленку термически обрабатывают в сушильном шкафу при температуре 130-140°C, в течение 10-20 минут, охлаждают до комнатной температуры. Готовую пленку сортируют, калибруют, упаковывают, маркируют и хранят при температуре воздуха не выше 25°C и относительной влажности воздуха не более 70% [8].

Исследование физико-химических свойств показано в таблице 1.

Таблица 1 - Физико-химические показатели пленки

Наименование показателя	Предлагаемая пленка
Толщина, мм	2-3
pH	5,2
Плотность (среднее значение), г/см ³	0,161
Влажность, %	16-20
Температура и продолжительность растворения в воде	при $t=2-4^{\circ}\text{C}$ в течение 120 часов; при $t=60+/-2^{\circ}\text{C}$ в течение 40 минут
Максимальное влагопоглощение при температуре 2-4°C, %	835,1%

Из таблицы 1 видно, что предлагаемая пленка имеет толщину 2-3 мм за счет пористой структуры, за счет повышения толщины и пористой структуры пленка может впитывать большое количество жидкости, отделяющейся при холодильном хранении полуфабрикатов. Это позволяет сохранить внешний вид и качество продукции при хранении и реализации. Предлагаемая пленка не растворяется в воде при температуре 2-4°C в течение 120

часов, при температуре $60\pm2^{\circ}\text{C}$ в течение 40 минут, отличается эластичностью и стабильностью органолептических показателей при хранении [8].

Микробиологическая оценка пленки проводилась по показателям КМАФАнМ, наличию бактерий рода *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, БГКП и др. Исследования показали, что предлагаемая пленка в течение 200 суток хранения при температуре воздуха не выше 25°C и относительной влажности воздуха не более 70% сохраняет показатели безопасности, регламентированные для пищевой продукции. Предлагаемая пленка имеет более низкое значение бактериальной обсемененности (КМАФАнМ) на несколько порядков, это обуславливается соответствием компонентов пленки требованиям технических регламентов о безопасности пищевой продукции и термообработкой полученной пленки, что обеспечивает повышенную бактериостатичность пленки при хранении [2,3,10].

Экспериментальное подтверждение антимикробной эффективности проводилось в условиях хранения мясных полуфабрикатов с использованием полученной пленки в качестве подложки. Сравнение с контрольной группой, не имеющей данной подложки, показало значительное снижение скорости роста микрофлоры. Уже на вторые сутки хранения количество КМАФАнМ в контрольной группе превышало допустимые нормы, тогда как в образцах, упакованных с применением биоразлагаемой подложки из желатина, численность микроорганизмов оставалась в пределах санитарных требований на трети сутки.

Дополнительная проведенная оценка влагопоглощающей способности подложек при хранении продуктов показала, что биоразлагаемой подложка на основе желатина эффективно адсорбировала свободную влагу. Это предотвращает контакт мясного сока с поверхностью полуфабриката, тем самым, снижая риск вторичного загрязнения и продлевая свежесть продукции [2,7,8].

При замораживании и последующим размораживании полуфабрикатов было установлено, что пленка на основе желатина сохраняет целостность, не становится хрупкой и не прилипает к поверхности продукта. Такая термостабильность подложки свидетельствует о его пригодности для использования с переменным температурным режимом [5,6].

Разработанная биодеградируемая пищевая упаковочная пленка отличается от известных разработок в данной области улучшенными органолептическими показателями качества, улучшенной структурой, повышенной толщиной, высокой влагостойкостью при холодильном хранении охлажденных полуфабрикатов. За счет термической модификации обеспечивается высокая сохраняемость разработанной композиции в отличие от известных аналогов [8].

Высокие потребительские свойства и экологичность биодеградируемых пластин формируют преимущества перед аналогами, это обуславливает формирование более высокой стоимости разрабатываемой продукции и повышение экономической эффективности. Разработка указанных технических решений направлена в том числе и на ресурсосбережение вторичных отходов рыбной промышленности, обеспечение экологичности и безопасности производства в рамках эффективного использования отходов.

Список использованных источников.

1. Блохина Л.М., Кудрин А.В. Биополимеры и их применение в пищевой промышленности. - М.: Агропромиздат, 2020.
2. ГОСТ 11293-2017. Желатин. Технические условия. Введ. 01.01.2021. – М.: Стандартинформ, 2020 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200066618> (дата обращения 01.12.2023 г.).
3. ГОСТ 33837-2022. Упаковка полимерная для пищевой продукции. Общие технические условия. Введ. 01.03.2023. - М.: Стандартинформ, 2022 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200193341> (дата обращения 01.12.2023 г.).
4. Разработка пищевых упаковочных материалов из биополимеров / К. Е. Белоглазова, А. Д. Горневская, А. А. Ульянин [и др.] // Актуальная биотехнология. – 2017. – № 2(21). – С. 278-279. – EDN ZXFACT.

5. Крюк Р.В. Эффективные инновационные решения в развитии упаковочных систем для пищевых продуктов / Р.В. Крюк, М.Г. Курбанова, В.В. Матюшев, И.В. Буянова // ВЕСТНИК КРАСГАУ, № 4 (181), 2022 - . С. 181-187.

6. Научное обоснование физических свойств рыбного желатина / О.С. Якубова, А.А. Бекешева // Вестн.Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер. Рыб. хоз-во. - 2018.- № 3. - С. 132–140. DOI: 10.24143/2073-5529-2017-3-132-140, ISSN 2073-5529.

7. Пат. 2 690 437. Способ термической обработки рыбного желатина [Текст] / Якубова О.С., Бекешева А.А.; Якубова О.С., Бекешева А.А. - № 2018144547. Патентообладатель: Якубова О.С. (RU), Бекешева А.А. - заявл. 14.12.2018; опубл. 03.06.2019. Бюл. № 16.

8. Пат. 2 830 863. Способ получения пищевой упаковочной пленки. / Л.Н. Вострикова, О.С. Якубова. - №2024108140. Патентообладатель: Вострикова Лидия Николаевна; заявл. 28.03.2024; опубл. 26.11.2024. Бюл. №33.

9. Популярные виды упаковки пищевой продукции / Е. С. Угольникова, М. В. Белова, О. М. Буттаев [и др.] // АПК России: образование, наука, производство : Сборник статей VIII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 24–25 июня 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 49-52. – EDN KPDBJA.

10. СанПиН 2.3.2.1324-03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов» (от 25.06.2003).- [Электронный ресурс].

- Режим доступа:https://10.rosпотребnadzor.ru/upload/medialibrary/c42/sanpin-2.3.2.1324_03.pdf?ysclid=m98hvutf7e999667325

11. Якубова, О. С., Бекешева А.А. Обоснование регламентируемых показателей качества пищевого рыбного желатина . - Текст: непосредственный // Индустрия питания / FoodIndustry. - 2018. - Т. 3. № 4. С. 60–65.

© Л.Н. Вострикова, 2025

Научная статья

УДК 664

КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА МАЛИНОВОГО ЖМЫХА

¹Н.А. Крюков, ²Н.В. Неповинных

¹ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»,
г. Астрахань, Россия

²ФГБОУ ВО Вавиловский университет,
г. Саратов, Россия

Ключевые слова: малина, жмых, ягоды, клетчатка, безотходное производство, фруктовые пюре

Аннотация: в данной статье рассматриваются различные методы переработки малинового жмыха с целью его наиболее рационального использования. Проведен анализ экономической и экологической эффективности данных методов. В результате исследования установлено, что наиболее перспективным способом переработки является производство порошка из малинового жмыха, который может стать альтернативой псилиуму благодаря высокому содержанию пищевых волокон и полезных компонентов.

COMPLEX PROCESSING OF RASPBERRY POMACE

¹N.A. Kryukov, ²N.V. Nepovinnykh

¹FGBOU VO Astrakhan State Technical University
Astrakhan, Russia

²Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named
after N.I. Vavilov ",
Saratov, Russia

Keywords: raspberry, pomace, berries, fibre, waste-free production, fruit puree.
Abstract: this article examines various methods of processing raspberry oil cake for the purpose of its most rational use. An analysis of the economic and environmental efficiency of these methods is conducted. As a result of the study, it was found that the most promising method of processing is the production of powder from raspberry oil cake, which can become an alternative to psyllium due to the high content of dietary fiber and useful components.

Введение. Побочные продукты, получаемые в пищевой промышленности, обычно используются для кормления животных, анаэробного сбраживания или производства компоста. Однако комплексная переработка агропромышленных отходов с целью получения ценных соединений в последнее время стала актуальной темой [1,3,5,6,7]. Так, например, одним из ценных, но часто недооценённых побочных продуктов переработки ягод является жмых - остатки после извлечения сока или производства пюре, богатые биологически активными веществами [1,5-7,10].

В данной статье, в качестве объекта исследования, рассмотрен жмых ягод малины, он содержит ценные пищевые волокна, антиоксиданты, пектин, натуральные красители и масла, которые могут быть использованы в различных отраслях - от пищевой промышленности до косметологии и фар-

мацевтики. Однако без эффективных методов переработки эти ценные компоненты теряются, а отходы производства становятся дополнительной нагрузкой на окружающую среду.

Комплексная переработка малинового жмыха открывает новые возможности для создания полезных продуктов, минимизации отходов и внедрения принципов циркулярной экономики. В данной статье рассматриваются перспективные технологии переработки малинового жмыха, их экологическая и экономическая значимость, а также направления применения полученных продуктов в различных сферах [2, 7, 10].

В последние годы в России, особенно в Москве, наблюдается активный рост производства фруктовых пюре. Все больше компаний используют данный продукт не только в сегменте HoReCa, но и в пищевой промышленности, включая производство детского питания, кондитерских изделий, йогуртов, мороженых, пива и других продуктов с натуральными ингредиентами. Увеличение спроса на фруктовые пюре связано с трендами на здоровое питание, натуральные компоненты и минимальную переработку сырья.

Однако вместе с ростом производства увеличивается и количество побочных продуктов, таких как фруктовый жмых. В частности, малиновый жмых, остающийся после переработки ягод в пюре и соки, содержит значительное количество полезных веществ, включая пищевые волокна, пектин, антиоксиданты и эфирные масла. В большинстве случаев этот ресурс остается неиспользованным или утилизируется, что не соответствует принципам рационального природопользования и циркулярной экономики.

Комплексная переработка малинового жмыха открывает возможности для получения ценных продуктов, таких как пищевые добавки, натуральные красители, ингредиенты для косметики и даже биоразлагаемые упаковочные материалы. В данной статье рассматриваются современные технологии переработки малинового жмыха, их экономическая эффективность и экологическая значимость, а также перспективы внедрения в различных отраслях.

Цель исследования – разработка и анализ перспективных методов комплексной переработки малинового жмыха для его рационального использования в различных отраслях.

Методы исследования. В исследовании использовались данные из основных библиографических коллекций Scopus, Web of Science, Elibrary, по следующим ключевым словам: «комплексная переработка растительного сырья», «малиновый жмых», «агропромышленные отходы».

Результаты и их обсуждение. По данным научных исследований, усреднённый состав малинового жмыха выглядит следующим образом (на 100 г сухого вещества) [5, 10]:

1. Пищевые волокна (клетчатка) 45-60 % – способствуют улучшению пищеварения, нормализации микрофлоры кишечника и снижению уровня холестерина [10].

2. Пектин 8-12% – природный загуститель, используется в пищевой промышленности, обладает свойствами детоксикации и способствует выведению тяжелых металлов из организма [9].

3. Антоцианы и полифенолы 0,2-1% – мощные антиоксиданты, придающие малине насыщенный цвет, защищающие клетки от окислительного стресса и замедляющие процессы старения. Антоцианы также применяются в пищевой и косметической промышленности для окрашивания продуктов [10].

4. Органические кислоты (лимонная, яблочная, салициловая) 2-4% – участвуют в обмене веществ, оказывают антисептическое и противовоспалительное действие [10].

5. Витамины (С, Е, группы В) до 10-50 мг – укрепляют иммунитет, поддерживают здоровье кожи, волос и нервной системы [10].

6. Минеральные вещества (калий, магний, железо, кальций) 3-5% – важны для работы сердца, костной ткани и кровообращения [10].

7. Эфирные масла до 0,5% – придают ягодам аромат и могут использоваться в косметической и фармацевтической продукции [10].

Благодаря такому составу малиновый жмых является перспективным сырьем для создания пищевых добавок, функциональных продуктов, косметики и биоразлагаемых материалов.

В силу богатого химического состава малиновый жмых представляет собой ценный ресурс для вторичного использования. Наиболее перспективные направления его переработки включают пищевую, косметическую, фармацевтическую и сельскохозяйственную отрасли [3-10].

Производство пищевых добавок и функциональных продуктов:

- Сухие порошки из жмыха используются в качестве натуральной добавки в - хлебобулочные изделия, мюсли, напитки, благодаря высокому содержанию пищевых волокон и антиоксидантов.

- Пектин из жмыха применяется как натуральный загуститель и стабилизатор в пищевой промышленности.

- Экстракты антоцианов используются как натуральные красители и антиоксидантные добавки, продлевающие срок хранения продуктов. Низкие затраты на переработку (сушка, измельчение, упаковка). Высокая маржа на продукцию: функциональные порошки, пектин, натуральные красители стоят дорого.

Востребованность на рынке ЗОЖ и натуральных продуктов. Окупаемость: 1–2 года при стабильных поставках сырья. Использование в косметической промышленности:

- Экстракты из жмыха применяются в производстве масок, скрабов, кремов, благодаря содержанию антиоксидантов, витаминов и органических кислот, благоприятно воздействующих на кожу.

- Получаемые эфирные масла и ароматические компоненты используются в натуральной парфюмерии и средствах ухода.

Более высокая себестоимость (экстракция, стандартизация качества).

Прибыльная ниша: натуральные ингредиенты ценятся в косметике. Низкие объемы потребления = меньше сырья нужно, проще стартовать. Окупаемость: 2–3 года, особенно в премиум-сегменте.

Фармацевтические и нутрицевтические препараты:

- Полифенольные экстракты обладают противовоспалительными и антисептическими свойствами, что позволяет использовать их в производстве добавок для укрепления иммунитета и профилактики заболеваний.
- Возможность создания фитопрепаратов и антиоксидантных комплексов на основе малинового жмыха.

Высокая стоимость готовых препаратов (БАДы, экстракты). Требует инвестиций в сертификацию и исследования. Перспективно для малинового жмыха, богатого полифенолами и антоцианами. Окупаемость: 2–4 года, но высокая прибыль при выходе на рынок. Производство биоразлагаемой упаковки и пленок:

- Волокнистая структура жмыха позволяет использовать его как компонент для биокомпозитов и упаковочных материалов, заменяющих пластики.

Высокие начальные инвестиции (технологии, оборудование). Конкуренция с дешевым пластиком, но спрос на «зеленую упаковку» растет. Экономический эффект проявляется при масштабировании. Окупаемость: 4–5 лет, перспективно при господдержке.

Корма и добавки для животных:

- Высокое содержание клетчатки и питательных веществ позволяет использовать жмых в составе кормов для сельскохозяйственных животных и домашних питомцев, повышая их пищевую ценность.
- Возможность обогащения рационов пребиотиками на основе волокон из жмыха.

Минимальные вложения, особенно при добавлении жмыха в существующие корма. Низкая маржинальность, но стабильный сбыт. Эффективно при наличии большого объема сырья. Окупаемость: до 1 года (быстрый старт).

Биотехнологическая переработка:

- Ферментация с использованием микроорганизмов позволяет получать новые продукты с высокой биодоступностью, включая органические кислоты, пробиотики и биоактивные соединения.
- Разработка технологий анаэробного сбраживания для получения биогаза, биоугля или удобрений.

Затраты на оборудование и микробиологические процессы. Эффект в виде энергетической автономии и снижения отходов. Прибыль невысока, но повышает устойчивость производства. Окупаемость: 5+ лет, подходит для крупных перерабатывающих предприятий.

Производство масла из семян малины:

- Малиновые семена содержат полезные жирные кислоты, такие как Омега-3 и Омега-6, а также антиоксиданты, включая витамин Е.
- Малиновое масло может быть использовано в качестве добавки к пище (например, в качестве натурального масла для заправок салатов), а также в производстве функциональных продуктов питания. Оно может быть полезным для людей, стремящихся к получению полезных жирных кислот, витаминов и антиоксидантов.

Требует специализированного оборудования, но благодаря высокой стоимости малинового масла (особенно в косметической и фармацевтической промышленности), проект может быть рентабельным при масштабируемом производстве.

Наиболее экономически эффективные направления – производство пищевых порошков, пектина и БАДов. Они требуют умеренных вложений

и дают хорошую отдачу благодаря растущему спросу [8,9,10]. Биотехнологии и упаковка – перспективны, но требуют крупных инвестиций и времени [10].

В ходе проведенного исследования различных методов переработки малинового жмыха было рассмотрено множество вариантов, включая использование жмыха для производства кормов, биотоплива, экстракцию ценных веществ и других продуктов. Однако наиболее перспективным и экономически эффективным методом переработки является производство порошка из малинового жмыха. Этот продукт, обладая высоким содержанием клетчатки и полезных веществ, может стать достойной заменой псилиуму по количеству клетчатки. Он сохраняет все полезные свойства исходного сырья, при этом его можно эффективно использовать для улучшения пищеварения, нормализации работы кишечника и поддержания общего здоровья.

Порошок из малинового жмыха представляет собой экологически чистую и устойчивую альтернативу, а его использование в качестве добавки к пище может значительно повысить потребительскую ценность и удовлетворить растущий спрос на натуральные и полезные продукты.

Список использованных источников.

1. Влияние яблочного жмыха в кормах на общий гомеостаз организма перепелов / И. В. Зирук, М. Е. Копчекчи, С. О. Лощинин [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2024. – Т. 61-2. – С. 62-71. – DOI 10.54258/20701047_2024_61_2_62. – EDN AUNQXK.
2. Колесникова О.В., Смирнов С.П. Технологии переработки отходов: учебное пособие. - М.: ИНФРА-М, 2021.
3. Коваленко А.И., Петрова Н.В. Экологическая безопасность и утилизация отходов. - СПб.: Питер, 2020.
4. Горшков Г.В., Петрова Л.М. Использование плодов и ягод в технологии пищевых порошков // Известия вузов. Пищевая технология. 2020. № 4. С. 45-57.
5. Гришина Т.В., Ларин А.В. Переработка ягодного сырья и использование его вторичных продуктов // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК. 2021. № 2. С. 30-42.
6. Перспективы использования вторичного сырья сокового производства в производстве функциональных продуктов / И. А. Сорокопудов, Н. И. у. Орипов, Д. В. Пчелинцев [и др.] // АПК России: образование, наука, производство:

Сборник статей IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Пенза, 29–30 июня 2022 года / Под научной редакцией М.К. Садыговой, М.В. Беловой, А.А. Галиуллина. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 156-160. – EDN PJVEQK.

7. Ресурсосберегающие технологии с использованием вторичного сырья сокового производства / И. А. Сорокопудов, К. А. Мальцева, А. А. Киселев [и др.] // АПК России: образование, наука, производство: Сборник статей V Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 19–20 декабря 2022 года / Под научной редакцией М.К. Садыговой, М.В. Беловой, А.А. Галиуллина. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 160-164. – EDN ALRDVO.

8. Ivanova S., Petrov G. Sustainable Processing of Berry By-Products: A Review of Extraction Methods and Applications // Journal of Food Science and Technology. 2022. V. 59, Issue 3. P. 315-328.

9. Burdulis D., Sarkinas A., Jasutiene I. Anthocyanin and Antioxidant Activity in Raspberry Pomace // Food Chemistry. 2009. V. 112, Issue 4. P. 836-842.

10. Oomah B.D., Ladet S., Godfrey D.V., Liang J., Girard B. Characteristics of Raspberry (*Rubus idaeus L.*) Seed Oil // Food Chemistry. 2000. V. 69, Issue 2. P. 187-193.

© Н.А. Крюков, Н.В. Неповинных, 2025

Научная статья

УДК 637.352

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТВОРОГА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ЗАКВАСОК

Н.В. Соболева, А.Ф. Халилова, М.В. Коньшакова

ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ,
г. Оренбург, Россия

Ключевые слова: творог, закваски, молоко, органолептические показатели, физико-химический анализ творога.

Аннотация. Перерабатывающая промышленность предъявляет все более высокие требования к качеству молочных продуктов. В связи с этим возникает вопрос об улучшении их органолептического и физико-химического состава и свойств творога. В данной статье содержится информация об использовании заквасок при производстве творога.

QUALITY INDICATORS OF COW CHEESE WHEN USING VARIOUS LEAVES

N.V. Soboleva, A.F. Khalilova, M.V. Konshakova

Keywords: cottage cheese, leavens, milk, organoleptic indicators, physical and chemical analysis of cottage cheese.

Abstract. The processing industry sets increasingly high requirements for the quality of dairy products. In this regard, the question arises of improving their organoleptic and physical and chemical composition and properties of cottage cheese. This article provides information on the use of starter cultures in the production of cottage cheese.

В современных условиях пищевой промышленности особое внимание уделяется повышению качества молочной продукции, в частности творога, как одного из наиболее востребованных продуктов здорового питания. Использование различных видов заквасок позволяет регулировать органолептические, физико-химические и функциональные свойства творога, что делает изучение их влияния особенно значимым. Одним из важных аспектов также является растущий потребительский спрос на функциональные продукты, обогащенные пробиотиками и витаминами. Включение в состав заквасок бифидобактерий и пропионовокислых культур способствует не только улучшению микробиологического профиля творога, но и повышению его полезных свойств. Исследование актуально, поскольку направлено на поиск оптимальных комбинаций заквасочных микроорганизмов, позволяющих производить творог, соответствующий современным требованиям здорового питания [1].

В условиях ужесточающихся стандартов качества и конкуренции на рынке молочной продукции производители заинтересованы в оптимизации технологических процессов. Изучение влияния различных заквасок на скорость сквашивания, кислотность и структуру творога позволяет снизить себестоимость производства без ущерба для качества.

Производство творога в России сокращается последние два года (на 7% в 2022 году и на 4% в 2023 году), вопреки традиционной тенденции перехода на более дешёвые продукты в кризис. Эксперты считают, что это связано со сменой поколений и ростом популярности сыров.

В 2024 году рынок творога оживился: потребители вновь проявляют к нему интерес, что подтверждает цикличность молочной отрасли. Покупатели стремятся к новинкам в привычном ассортименте, переключаясь между продуктами, а производители отвечают им расширением ассортимента, предлагая новые вкусы и варианты использования творога [2].

Развитие сегмента сырников и запеканок в сфере HoReCa сопровождается тенденцией к использованию натурального творога, что обусловлено усилением контроля качества, внедрением системы «Меркурий» и обязательной маркировкой продукции. Эти меры, побудившие заведения общественного питания выбирать более качественное сырье, оказали положительное влияние на рынок творога. Во второй половине 2023 года производители столкнулись с падением цен ниже уровня 2022 года, однако в 2024 году начался процесс восстановления, что, в свою очередь, стимулировало наращивание объемов производства. Перерабатывающие предприятия уделяют пристальное внимание рентабельности, и восстановление цен стало определяющим фактором в возобновлении интереса к производству творога.

В качестве объекта исследования в молочной лаборатории кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ Оренбургский ГАУ был использован творог жирностью 9%, произведенный в ФКУ ИК-6 УФСИН России по Оренбургской области и прошедший ветеринарный контроль.

Качество творога в значительной степени определяется используемой закваской, которая существенно влияет на сроки хранения и органолептиче-

ские свойства продукта. Помимо формирования характерного вкуса и аромата, заквасочные культуры для творога должны быть устойчивы к бактериофагам и обладать способностью формировать плотный сгусток, обеспечивающий эффективное отделение сыворотки и минимизацию потерь белка. [4]

Настоящее исследование посвящено изучению влияния заквасок на производство творога. Для достижения этой цели были определены следующие задачи: исследование органолептических свойств творога и проведение комплекса физико-химических анализов. [3]

Закваска прямого внесения ТМ-311 ЛКДТК (термо-мезофильная). Оптимальная температура сквашивания при выработке творога – 34-36°C. Сквашивать в течение 10-12 часов до активной кислотности pH 4,7-4,8 (титруемой 620-700° Т). При этом достигается максимальный выход продукта. Следует помнить, что при сквашивании молока на творог газообразующими микроорганизмами активная и титруемая кислотности не совпадают. Вначале медленно резать/перемешивать с одновременным подогревом/отвариванием до отделения сыворотки и формирования приемлемой текстуры зерна. Активность закваски при 36°C: ΔpH 1,35 (увеличение концентрации водородных ионов с 6,7 до 5,35) = 7,0±0,5 часа Состав: *Streptococcus thermophilus Lactococcus lactis subsp. lactis, Lactococcus lactis subsp. cremoris, Lactococcus lactis subsp. lactis biovar diacetylactis.*

Закваска для творога ХМТ-3- мезо-термофильная газо- и ароматообразующая культура для творога с очень низким постокислением и очень быстрой ферментацией. Культура используется в производстве творога ускоренным способом (7-9 часов). Обладает высоким газообразованием и быстрым кислотообразованием, способствует хорошему всплытию сгустка и отделению сыворотки. Оптимальная температура сквашивания для творога: 30-35°C. Состав: *Lactococcus lactis subsp. cremoris, Lactococcus lactis*

subsp. lactis biovar. *diacetylactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* *Leuconostoc*, *Streptococcus thermophilus*.

Опытные группы имеют различия в рецептуре. Так в образце I и II - творог с закваской в количестве 3 грамм на 100 л молока, а в образце III творог без закваски.

При применении описательного метода органолептические показатели качества творога оценивали на соответствие требованиям ГОСТ 31453-2013 «Творог. Технические условия».

Результаты балльной оценки представлены в таблице 1.

Таблица 1 –Органолептические показатели качества творога.

Наименование показателя	Образцы творога		
	I	II	III
Внешний вид и цвет (максимально – 4 балла)	4	4	4
Структура и консистенция (максимально – 9 баллов)	9	9	8
Запах и вкус (максимально – 15 баллов)	15	14	13
Упаковка и маркировка (максимально – 2 балла)	2	2	2
Всего баллов	30	29	27

Результаты органолептических исследований показал максимальные баллы во всех образцах творога.

По консистенции и внешнему виду, структура первого образца- мягкая, густая, без ощутимых частиц молочного белка. Вкус и запах ярко выраженный кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов. Цвет белый, равномерный по всей массе.

Консистенция второго образца - мягкая, густая, с наличием маленьких частиц молочного белка. Вкус и запах: кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов. Цвет с кремовым оттенком, равномерный по всей массе.

Консистенция у третьего образца мягкая, мажущаяся, с ощутимыми частицами молочного белка. Вкус и запах: кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов. Цвет молочно- белый, равномерный по всей массе.

По всем анализируемым показателям все образцы творога соответствовали требованиям ГОСТа 31453-2013.

По окончании исследования был проведен физико-химический анализ образцов творога по следующим показателям: массовая доля влаги, кислотность, жирности. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели

Показатель	Нормы по ГОСТ	Образцы творога		
		I	II	III
Кислотность, °Т	Не менее 240; 230, 220	240	230	200
Массовая доля жира, %	Не менее 1,8; 5; 9	9	9	9
Температура продукта при выпуске с предприятия, °С	4±2	4	4	4
Массовая доля влаги, %	73	73	70	63,8

Проведённое исследование показало, кислотность I и II образца - творога с закваской соответствует требованиям стандарта. Образец III - творог без закваски кислотность меньше нормы. У творога без закваски был выявлен низкий показатель массовой доли влаги 63,8 %.

Таким образом результаты наших исследований показали, что производство творога с заквасками превосходит творог, выработанный без закваски по органолептическим и физико-химическим показателям.

Список использованных источников.

1. Сингариева Н.Ш. Особенности производства казахского национального сыра Иримшик / Соболева Н.В., Утаргалиева М.А. // В сборнике: Современное состояние и перспективы производства и переработки сельскохозяйственной продукции и продуктов питания. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. Оренбург, 2024. С. 336-339.

2. Сингариева Н.Ш. Оценка качества Иримшик / Соболева Н.В., Утаргалиева М.А. // В сборнике: Инновационные достижения в ветеринарии, зоотехнии, биотехнологии и экологии. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. Оренбург, 2024. С. 279-281.

3. Борисова В.В. Сравнительная характеристика заквасок ST-BODY-3 и SACCOLYOFAST ST 046 для ряженки / Соболева Н.В., Баймухамбетов Р.К., Берекетов А.А., Минов А.А. // В сборнике: Современные проблемы развития ветеринарной медицины и биотехнологии. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Министерство сельского хозяйства, торговли, пищевой и перерабатывающей промышленности Оренбургской области; ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»; Факультет ветеринарной медицины. 2023. С. 82-84.

4. Петрова М. Не было бы счастья, да эмбарго помогло МОЛОЧНАЯ ОТРАСЛЬ В ЦИФРАХ. ИТОГИ-2024 И ТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ / Журнал «Российский продовольственный рынок». – 2025. - №1 (200). С. 6-11.

© Н.В. Соболева, А.Ф. Халилова, М.В. Коньшакова, 2025

Научная статья

УДК 66.047.596:664-4

ВЫПАРНОЙ АППАРАТ ДЛЯ ПЕНЯЩИХСЯ ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ

М.А. Варданян, Е.В. Соколова, А.Ю. Максименко

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»,
г. Астрахань, Россия

Ключевые слова: выпарной аппарат, процесс выпаривания, пищевая промышленность, растительное сырье пенообразование.

Аннотация. Значительное количество производственных процессов пищевой промышленности осуществляется в емкостном оборудовании. Эти процессы нагрева, охлаждения, смешения жидкостей, разбавления растворов, растворения гранулированных или сыпучих материалов, кристаллизации, отгонки, химические превращения, догрузка и частичная разгрузка, а также различные комбинации этих процессов. Как правило, все эти операции протекают в нестационарных температурных режимах. В каждом конкретном случае лимитирующим по длительности может быть тепловой или массообменный процесс. Интенсивность тепла и массообменных процессов в жидких продуктах определяется гидродинамической обстановкой в аппарате.

STEAMER FOR FOAMING FOOD SYSTEMS

M.A. Vardanyan, E.V. Sokolova, A.Yu. Maksimenko

FGBOU VO Astrakhan State Technical University,
Astrakhan, Russia

Keywords: steamers, evaporation process, food industry, plant raw materials foam formation.

Abstract. A significant number of production processes in the food industry are carried out in capacitive equipment. These processes include heating, cooling, mixing liquids, diluting solutions, dissolving granular or bulk materials, crystallization, distillation, chemical transformations, loading and partial unloading, as well as various combinations of these processes. Typically, these operations occur in non-stationary temperature regimes. In each specific case, the duration of the thermal or mass transfer process may be the limiting factor. The intensity of heat and mass transfer processes in liquid products is determined by the hydrodynamic conditions in the apparatus.

Процесс выпаривания широко используется в пищевом производстве для получения ценных компонентов из растительного сырья. Одной из основных установок для процесса служит выпарной аппарат. На основе анализа научно-технической и патентной литературы [1, 2] сделан вывод, что в процессе выпаривания на поверхности сырья образуется пена, которая препятствует процессу выпаривания, уменьшая производительность и интенсивность испарения.

Предлагаемое устройство (рис. 1, 2) позволяет осуществлять процесс выпаривания в пеняющейся среде без потери производительности путем гашения пены.

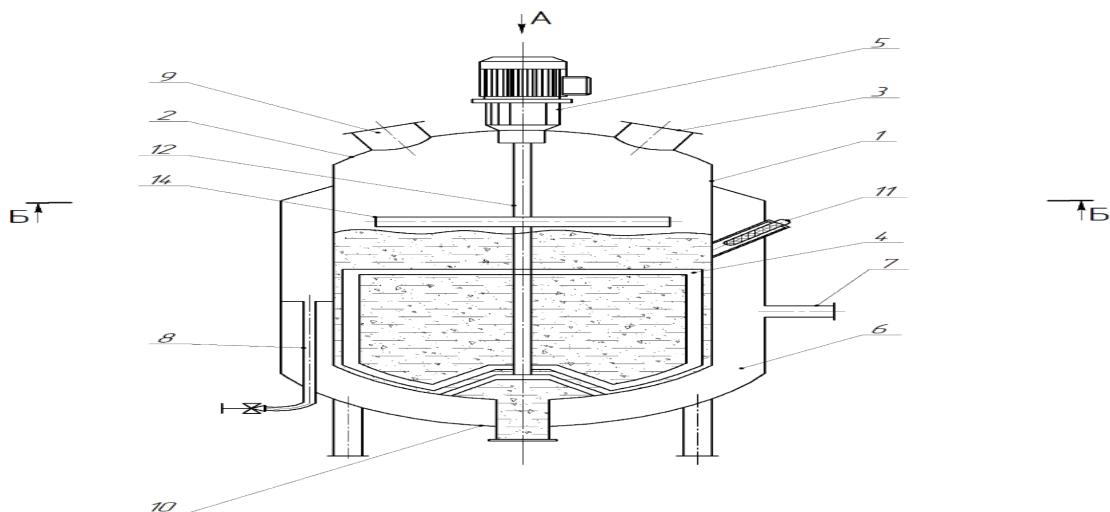


Рисунок 1 – Выпарной аппарат для пеняющейся среды: общий вид

1 – корпус; 2 – крышка; 3 – люк выхода испаряющейся фракции; 4 – перемешивающее устройство; 5 – электропривод; 6 – паровая рубашка; 7 – патрубок входа пара; 8

– патрубок выхода конденсата; 9 – люк загрузки исходного продукта; 10 – люк выгрузки продукта; 11 – датчик температуры; 12 – вал; 14 – перемешивающая лопасть

Установка для выпаривания включает в себя корпус, паровую рубашку, патрубки входа и выхода теплоносителя, люки загрузки выгрузки сырья, датчик отслеживания температуры, перемешивающее устройство с электроприводом, перемешивающую лопасть на валу перемешивающего устройства.

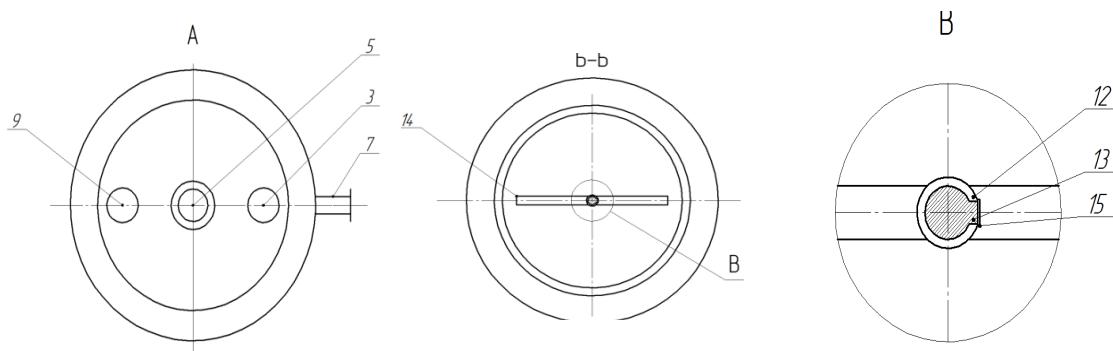


Рисунок 2 – Выпарной аппарат для пенящейся среды: виды разрезов и фрагмент паза лопасти

3 – люк выхода испаряющейся фракции; 5 – электропривод; 7 – патрубок входа пара; 9 – люк загрузки исходного продукта; 12 – вал; 13 – шлиц; 14 – перемешивающая лопасть; 15 - паз

Гашение пены осуществляется путем перемешивания сырья перемешивающей лопастью, которая постоянно находится на поверхности сырья. Лопасть выполнена из полимерного материала и может быть изготовлена при помощи 3D принтера. Выбор материала обусловлен его термостойкостью и низкой плотностью.

Приведенная конструкция выпарной установки способствует увеличению производительности и интенсивности испарения за счет уменьшения образования пены на поверхности сырья внутри греющей камеры.

Предлагаемый выпарной аппарат рекомендуется использовать для различных видов растительного сырья. Конструкторская специфика аппарата позволяет снизить пенообразование в выпарном аппарате без больших экономических затрат и улучшить процесс выпаривания.

Список использованных источников.

1. Пат. на полезную модель 145823 РФ, В01Д 19/04 (2006.01). Выпарной аппарат для установок концентрирования пеняющихся растворов / В.В. Макаров(RU), В.А. Рябков(RU), В.П. Напольских(RU), А.В. Левераш (RU); Патентообладатель: Хомяков Анатолий Павлович (RU) – 2014123744/05; заявл. 10.06.2014; опубл.: 27.09.2014.

2. Пат. на изобретение 2261134 РФ, В01Д 1/22 (2006.01). Выпарной аппарат / Хомяков А.П. (RU), Хомяков К.А. (RU), Фахрадов В.М. (RU); Патентообладатель: Открытое акционерное общество "Свердловский научно-исследовательский институт химического машиностроения" (ОАО "СвердНИИхиммаш") (RU). – 2004126071/15; заявл. 2004.08.25; опубл.: 2005.09.27.

© М.А. Варданян, Е.В. Соколова, А.Ю. Максименко, 2025

Научная статья

УДК 656.

ФЕРМЕНТИРОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

К.А. Ковалёв¹, А.А. Шапуленкова², З.Ю. Хапцев², Н.В. Неповинных^{1,2}

¹ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», г. Астрахань

² ФГБОУ ВО Вавиловский университет, г. Саратов

Ключевые слова: ферментация, пробиотики, постбиотики, биотехнология, функциональное питание, пищевые технологии.

Аннотация: В данной статье рассматривается роль ферментации в производстве различных продуктов, начиная с исторических аспектов и заканчивая перспективами их развития. Приведены современные тенденции в производстве ферментированных продуктов. Рассмотрены перспективы развития отрасли, включая применение биотехнологий и методов молекулярного контроля. Статья подчеркивает важность процесса ферментации как технологического процесса устойчивого развития пищевой индустрии и создания функциональных продуктов будущего.

FERMENTED FOOD PRODUCTS: YESTERDAY, TODAY, TOMORROW

К.А. Kovalyov¹, А.А. Shapulenkova², Z.Y. Khaptsev² N.V. Nepovinnykh¹,

¹ FSBEI HE ‘Astrakhan State Technical University’, Astrakhan

² Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov.

Keywords: fermentation, probiotics, postbiotics, biotechnology, functional nutrition, nutritional technologies.

Abstract: This article deals with the role of fermentation in the production of various food products, starting from historical aspects and ending with the prospects of their development. Modern trends in the production of fermented food products are given. Prospects for the development of the industry, including the application of biotechnology and molecular control techniques, are considered. The article highlights the importance of the fermentation process as a technological process for the sustainable development of the food industry and the creation of functional products of the future.

Ферментация - это процесс, в ходе которого микроорганизмы, такие как бактерии, дрожжи или плесневые грибы, расщепляют органические вещества (например, углеводы и белки) с образованием продуктов метаболизма, таких как органические кислоты, спирты и газы. Этот биохимический процесс широко используется в пищевой промышленности для производства различных продуктов, таких как йогурт, кефир, кимчи, соевый соус, рыбный соус, мисо-пасты и ферментированные мясные изделия [1].

Ферментация не только улучшает вкусовые качества и питательные свойства пищи, но и способствует её длительному хранению без необходимости применения консервантов.

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, пробиотики, содержащиеся в ферментированных продуктах, играют важную роль в поддержании здоровья микробиоты кишечника, что, в свою очередь, может оказывать влияние на иммунную систему и общее состояние организма.

Например, исследования показывают, что регулярное потребление ферментированных молочных продуктов может снижать риск развития остеопороза за счёт улучшенного усвоения кальция и витамина D. Другим важным аспектом является способность ферментированных продуктов улучшать пищеварение и усвоение белков, особенно в продуктах, таких как ферментированное мясо и рыба, где процесс ферментации способствует разрушению сложных белков, облегчая их переваривание [2].

Множество научных исследований подтверждают, что ферментированные продукты обладают мощными пробиотическими свойствами, что способствует нормализации микрофлоры кишечника и может уменьшать риск заболеваний желудочно-кишечного тракта. Например, одно из исследований показало, что регулярное употребление ферментированных мясных продуктов улучшает усвояемость белков и снижает риск заболеваний желудочно-кишечного тракта.

По оценкам Международной организации по продовольствию и сельскому хозяйству (FAO), ежегодно в мире производится более 10 млн тонн, ферментированных мясных и рыбных продуктов. Среди ключевых потребителей лидируют страны Азии, где такие продукты как рыбный соус, гарумы, кимчи из рыбы и различные виды ферментированных колбас, занимают до 30 % рынка мясных и рыбных изделий. Согласно отчету Research and Markets (2022), мировой рынок ферментированных продуктов в 2021 году оценивался в \$865 млрд и, по прогнозам, достигнет \$1,5 трлн к 2030 году, демонстрируя среднегодовой темп роста в 5,8 %.

Цель данного обзора - предоставить подробный обзор роли ферментированных продуктов в питании человека, их научных основ, а также рассмотреть современные тенденции и перспективы их использования в функциональной пище.

Методы исследования. Проанализированы результаты опубликованных в открытой печати исследований отечественных и зарубежных авторов по базам данных РИНЦ, CyberLeninka, Elsevier, ResearchGate, PubMed.

Результаты и их обсуждение. Использование ферментации в пищевой промышленности имеет долгую и богатую историю. Согласно археологическим данным, ферментированные продукты использовались ещё в Древнем Египте, около 5000 лет назад. В то время ферментация была использована для улучшения хранения продуктов, таких как мясо, рыба и молочные продукты. В Древней Греции и Риме ферментированные

продукты, такие как вино, хлеб и гарум также занимали важное место в рационе.

На протяжении веков ферментация оставалась основным методом для увеличения срока хранения продуктов и улучшения их вкусовых качеств. В 19 веке французский ученый Луи Пастер доказал, что микробы играют ключевую роль в процессе ферментации. Его работы положили начало научному изучению процессов, происходящих при ферментации, и открыли новые возможности для использования ферментированных продуктов в пищевой промышленности.

Современные виды ферментированных продуктов: на настоящий момент существует широкий ассортимент ферментированных продуктов, которые используются в различных культурах. У наиболее популярным можно отнести следующие группы:

Молочные продукты: йогурт, кефир, сыр. Эти продукты содержат пробиотические микроорганизмы, такие как *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*. Они оказывают положительное влияние на микрофлору кишечника и поддерживают иммунную систему. Например, регулярное потребление йогурта способствует улучшению пищеварения и усвоения кальция, что особенно важно для людей с непереносимостью лактозы [3].

Овощи и фрукты: кимчи, квашеная капуста, ферментированные огурцы. Эти продукты обогащены как пробиотиками, так и витаминами, такими как витамин С, которые сохраняются с помощью процесса ферментации. Кимчи является традиционным корейским блюдом, в последние годы приобрело популярность в мировом сообществе благодаря своим пробиотическим свойствам [4].

Мясные и рыбные продукты: ферментированные колбасы, сосиски, а также ферментированная рыба используются в разных культурах и зачастую содержат не как полезные микроорганизмы, так и важные аминокислоты,

которые образуются в результате расщепления белков во время ферментации.

Ферментация оказывает влияние не только на вкусовые качества и консистенцию пищи, но и на её питательные качества. Одним из главных эффектов ферментации является расщепление сложных углеводов и белков, что облегчает их усвоение организмом. В частности, во время процесса ферментации молока с помощью *Lactobacillus* бактерий, образуются молочная кислота и различные биогенные амиаки. Благодаря этому снижается содержание лактозы и улучшается усвояемость продукта у людей с лактозной непереносимостью.

Кроме того, в ходе ферментации происходит разрушение антинутриентов, а именно, фитатов, которые могут связывать минералы и препятствовать их усвоению. Например, ферментация соевых бобов снижает уровень содержания фитатов, а соответственно улучшая биодоступность минералов. К таким минералам можно отнести кальций, магний и железо. Это особенно важно для людей, придерживающихся вегетарианской или веганской диеты [5].

Пробиотические свойства ферментированных продуктов и их влияние на здоровье - пробиотики являются живыми непатогенными, нетоксигенными микроорганизмами. Пробиотики, которые присутствуют в ферментированных продуктах, являются живыми микроорганизмами, которые могут оказывать положительное влияние на здоровье человека. Благодаря пробиотикам происходит нормализация микробиоты кишечника, что способствует улучшению пищеварения и усвоению питательных веществ. Согласно метаанализу, проведённому в 2015 году, употребление пробиотиков снижает частоту возникновения диареи, улучшает симптомы синдрома раздражённого кишечника и способствует общему укреплению иммунной системы [6].

Кроме того, ферментированные продукты также оказывают влияние на уровень холестерина, снижая его концентрацию в крови. Например, исследование, проведённое в 2017 году, показало, что употребление ферментированных молочных продуктов снижает уровень общего холестерина и триглицеридов у людей с гиперлипидемией. Это делает ферментированные продукты полезными для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

Современные тенденции и научные исследования в области ферментированных продуктов сосредоточены на применении новых технологий для оптимизации процессов ферментации. Существуют такие методы, как:

- высокое гидростатическое давление,
- ультразвук,
- импульсные электрические поля
- омический нагрев.

Они используются для ускорения ферментации, улучшения органолептических свойств и повышения пищевой ценности продуктов.

В условиях глобализации прослеживается тенденция к объединению традиционных методов ферментации с кулинарными особенностями различных культур. Данный процесс приводит к созданию новых продуктов с уникальными вкусовыми профилями, что, а свою очередь, сильно привлекает потребителей, которые ищут разнообразие и новизну в питании.

Цифровизация процессов ферментации становится важным направлением в пищевой промышленности. Возможность использования сенсорных технологий и систем мониторинга позволяет более точно контролировать параметры ферментации, что обеспечивает стабильное качество продукции и повышает эффективность производства [7].

Перспективы использования ферментированных продуктов в будущем связаны с разработкой новых технологий ферментации. Эти технологии позволяют улучшать вкусовые и питательные свойства продуктов, а также увеличивать их функциональные свойства. Современные тенденции в пищевой

промышленности направлены на создание функциональных продуктов, обогащённых пробиотиками и другими биоактивными компонентами, которые способствуют улучшению уровня здоровья.

Одним из перспективных направлений в этой сфере является развитие ферментированных растительных продуктов. Например, ферментированных овощей, бобовых и злаков. Данные продукты могут стать важной частью рационов людей, придерживающихся вегетарианского и веганского питания, обеспечивая их необходимыми питательными веществами и пробиотиками.

Заключение. Подводя итог, отметим, что ферментированные продукты занимают важное место в рационе человека. Они оказывают положительное влияние на здоровье благодаря пробиотикам, улучшают пищеварение и способствуют усвоемости питательных веществ. Современные научные исследования подтверждают их значимость для профилактики и лечения различных заболеваний, таких как нарушения пищеварения, остеопороз, гиперлипидемия и сердечно-сосудистые заболевания. В будущем ферментированные продукты будут играть ещё более важную роль в развитии функционального питания и поддержании здоровья человека.

Список использованных источников.

1. Preventive and therapeutic aspects of fermented foods / Baruah R, Ray M, Halami // Journal of Microbiol. – 2022. - № 132 (5). – P. 3476-3489.
2. Lactic acid bacteria in the functional food industry: biotechnological properties and potential applications / Abedin MM, Chourasia R, Phukon LC, Sarkar P, Ray RC, Singh SP, Rai AK. // Crit Rev Food Sci Nutr. – 2024. № 64 (29) – P. 10730-10748.
3. Health benefits of kimchi (Korean fermented vegetables) as a probiotic food Park / KY, Jeong JK, Lee YE, Daily JW 3rd. // Journal of Med Food. – 2014. – № 17 (1). – P. 6-20.
4. Хавкин, А. И. Кисломолочные пробиотические продукты - пища или лекарство? / А. И. Хавкин, Т. А. Ковтун, Д. В. Макаркин, О. Б. Федотова // Вопросы детской диетологии. – 2021. – Т. 19, № 3. – С. 58-69.
5. Traditional fermented soybean products: processing, flavor formation, nutritional and biological activities / Liu L, Chen X, Hao L, Zhang G, Jin Z, Li C, Yang Y, Rao J, Chen B. Crit Rev Food Sci Nutr. // – 2022. – № 62 (7). – P. 1971-1989.

6. Белокурова, Е. С. Ферментация традиционного растительного сырья для получения функциональных пищевых продуктов / Е. С. Белокурова, Л. М. Борисова, И. А. Панкина // Актуальная биотехнология. – 2015. – № 1(12). – С. 13-17.

7. Современные технологии и экономика производства органической продукции / С. Н. Серегин, Н. Д. Аварский, Л. С. Абрамова [и др.] // Всероссийский НИИ экономики сельского хозяйства. 2023. – 318 с.

© К.А Ковалёв ¹, А.А. Шапулленкова ², З.Ю. Хапцев ², Н.В. Неповинных, 2025
Научная статья
УДК 691.51

ИСТОРИЯ ХИМИЧЕСКОЙ МЕЛИОРАЦИИ

А.А. Кунцевич¹, Н.Е. Лузгин¹, В.В. Утолин¹, К.А. Забара¹, И.Ю. Тюрин²

¹ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»,
г. Рязань, Россия

²ФГБОУ ВО Вавиловский университет,
г. Саратов, Россия

Ключевые слова: известь, удобрение, кислотность, мелиорант, почва.

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы воздействия известковых удобрений на плодородие почв, изменения кислотности, влияния химической мелиорации на улучшение земель, а также возникновения деградации плодородия почв вследствие бесконтрольного применения минеральных удобрений кислой химической природы.

HISTORY OF CHEMICAL LAND RECLAMATION

A.A. Kuntsevich¹, N.E. Luzgin¹, V.V. Uto-lin¹, K.A. Zabara¹,
I.Yu. Tyurin²

1P.A. Kostychev Ryazan State Agro-Technological University, Ryazan,
Russia

2Vavilov University, Saratov, Russia

Keywords: lime, fertilizer, acidity, reclamation agent, soil.

Abstract. The article discusses the impact of lime fertilizers on soil fertility, changes in acidity, the effect of chemical reclamation on land improvement, and the degradation of soil fertility caused by the uncontrolled use of mineral fertilizers with an acidic chemical nature.

Внесение извести и доломитовых материалов в качестве удобрений и мелиорантов было известно тысячи лет назад древним грекам. На рубеже нового тысячелетия римляне и кельты Британии применяли известковые

туфы для улучшения почвы. Ими было замечено, что применение несколько телег туфа на поле дает хорошую прибавку урожая зерновых и овощей. В Южной Америке инки при выращивании картофеля на террасовых полях применяли гуано, которое также имело щелочную природу и раскисляло почву, параллельно насыщая поля фосфором, калием и азотом. В Китае крестьяне также применяли известковые материалы для повышения урожая риса и гаоляна.

В России при ведении подсечно-огневой системы земледелия, крестьяне невольно становились участниками процесса раскисления почвы на полях. Ведь зола, получаемая при сжигании леса, особенно если это твердолиственные породы (дуб в первую очередь, ясень и клен - наши предки знали, что под дубравами всегда плодородная земля), является хорошим мелиорантом и источником макро- и микроэлементов. Эта зола на несколько лет обеспечивала почвы питательными элементами и стабилизировала кислотность почвы [2].

Вопросы, связанные с известкованием, российскими учеными поднимались давно. В 1865 году профессором Стебутом Иваном Александровичем была опубликована диссертация в Петровской академии «Известкование почвы». В данной диссертации он указывал на полное расхождение мнений касательно опыта известкования в западной Европе, где применение известковых материалов давало огромную прибыль, а также в Российской империи, где урожаи остались на уровне средневековья.

Дмитрий Иванович Менделеев еще в 1872 году указывал на крайне важное значение известкования для российских полей при выращивании сельскохозяйственных культур [7].

Талантливый почвовед Павел Андреевич Костычев, в восемьдесятые годы девятнадцатого века описывал известняковую муку как основное средство поднятия урожая хлебов на подзолистых почвах в условиях Рязанской

и Тамбовской губерний. В своих трудах он указывал на роль измельченного известняка на улучшение структуры почвы и повышение ее влагоемкости.

Но как говорится, теория с практикой не всегда связаны воедино. В производстве продукции растениеводства химические мелиоранты в это время в нашей стране не применялись, хотя в Европе, особенно в Германии, известкованию кислых почв производители сельскохозяйственной продукции уделяли повышенное внимание и урожаи зерновых на полях, где был применен мелиорант, в разы были выше, чем в Российской империи [8].

Именно в те годы было сформулировано основное теоретическое положение современного известкования, заключающееся в том, что для улучшения агрохимических свойств кислых почв необходимо, прежде всего, устранить их избыточную кислотность, понизив её при помощи известкования до слабокислой и нейтральной реакции. На основании данного положения были рекомендованы оптимальные дозы доломитовой и известняковой муки, очень близкие к позднее рассчитанным по гидролитической кислотности.

В период начала коллективизации начались работы по химической мелиорации почв, известкованию кислых и гипсованию солонцов. Интересно, что теоретические основы при этом были заложены еще учеными почвоведами дореволюционной эпохи, и часть ученых продолжило работать уже в советской России, т.е. школы российского почвоведения сохранились. Часть фундаментальных трудов и по сей день являются научной основой.

За годы второй пятилетки начались активные работы по коренному улучшению земель, было произвестковано более 300 тысяч гектаров площадей сельскохозяйственных угодий. С 30-х годов и до середины 50-х, с перерывом на Великую Отечественную войну, было внесено известковых материалов на площади более чем одного миллиона гектаров. За период с 1955-го по 1965-й год внесено мелиоранта на площади более чем одиннадцать

миллионов гектар земель сельскохозяйственного назначения. Но тут нельзя не отметить один важный момент, работы велись очень тяжело и долго из-за крайне слабой механизации и отсталых технологий добычи и внесения материала. Широко применялся ручной труд и гужевой транспорт. Учет и дозы внесения соблюдались не всегда точно [10].

Возник определённый разрыв между достижениями науки в данной области и применением известковых удобрений в колхозах и совхозах советских республик. Причем в Прибалтике и Белоруссии он был не такой большой, как допустим, в центральных и северных областях Российской Федерации.

В эпоху правления Леонида Ильича Брежнева (в т.н. «золотой период СССР») темпы проведения химической мелиорации резко возросли. Появились новые машины и оборудование, стала полностью механизированной добыча известняка и доломита, транспортировка и внесение, которое можно было уже регулировать под заданные дозы, усовершенствовались технологии [2].

Обязанности по снабжению колхозов и совхозов известковыми удобрениями и их внесению были возложены на местные органы сельхозхимии. За период с 1965-го по 1985-й год дозы известковых удобрений возросли в 1,6…1,8 раз, а поставки известкового материала увеличились практически в три раза, как и среднегодовое поступление карбоната кальция на 1 га подкисленных почв. Функция известкования, это не только оптимизация кислотности почв, но и снабжение ее доступными формами кальция, магния, в меньшей степени кремния [8].

Рост отгрузок известковых удобрений продолжался вплоть до 1989 года. В период активной практики известкования почв в нашей стране (это период 1970-х…1990-х гг.) прошла апробация научных основ химической мелиорации, в которых были введены существенные корректиры и разрабо-

таны новые методики. Мероприятия были переведены с уровня рекомендаций на уровень нормативов. Контроль их выполнения был на государственном уровне. Также была разработана современная теория известкования почв с избыточной кислотностью и введены в производство проверенные практикой приёмы добычи, переработки, хранения, транспортировки и внесения различных химических мелиорантов (известняковой и доломитовой муки, дефеката, мела, туфов, очищенных отходов металлургии и т.д.), полностью адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям.

К 1989-му году впервые в стране на крупных массивах почв кислотность стала оптимальной и близкой к ней. Были завершены исследования эффективности известкования, что позволило разработать новый стандарт (ГОСТ 14050-93), учитывающий химическую активность всех природных известняков и доломитов по активно действующему веществу [3].

Был определен характер выноса магния и кальция из почвы растениями, а также величина потерь данных элементов в результате тех или иных факторов внешней среды. Проделана огромная работа по экспериментальной оценке использования различных отходов промышленности (дефеката, шлама, металлургических шлаков) в качестве известковых удобрений.

Все закончилось в 90-е годы двадцатого столетия. Резко снизилось государственное финансирование большинства работ, колхозы и совхозы, а также хозяйства новой формы собственности (ТОО, АО, сельскохозяйственные кооперативы и т.д.) не имели достаточных собственных ресурсов для организации химической мелиорации, даже при использовании местного сырья. Часть из них просто ушло в небытие. Вследствие этого, с 1990 года темпы проведения химической мелиорации, в частности известкования, снизились практически до нуля.

Бесконтрольное применение минеральных удобрений кислой химической природы негативно повлияло на дальнейшую тенденцию деградацию почв, их дальнейшего подкисления. На сегодняшний день общая площадь

земель с почвами низкого уровня рН в нашей стране составляет примерно 53 млн. га, в Рязанской области большая часть почв относятся к кислым и слабокислым [1].

Деградация плодородия почв – процесс крайне опасный, поскольку он ставит под угрозу продовольственную безопасность нашего государства.

В последние несколько лет государство начало оказывать помощь сельхозпроизводителям в виде субсидий на компенсацию затрат, связанных с химической мелиорацией почв на уровне регионов. Хозяйствам компенсируют половину затрат, при правильно оформленном проекте мелиорации и при представлении в региональное министерство сельского хозяйства в необходимые сроки запрашиваемые сопроводительные документы (акты выполненных работ, товарно-транспортные накладные, списки полей, подлежащих известкованию с соответствующими кадастровыми номерами, дозы внесения, площади, при условии внесения мелиоранта в реестр агрохимикатов, и т.д.) [7].

Одна тонна известковых мелиорантов обеспечивает ежегодный прирост урожая на дерново-подзолистых и серых лесных почвах на 1,3…1,5 ц/га, а на оподзоленных и луговых чернозёмах – на 1,0…1,3 ц/га. Все затраты, связанные с химической мелиорацией, окупаются в среднем за 2…3 года.

Список использованных источников.

1. Анисимов, С. А. Оценка экономической эффективности внедрения системы почвозащитных севооборотов / С. А. Анисимов, Н. Е. Лузгин // Проблемы развития современного общества: Сборник научных статей 6-й Всероссийской национальной научно-практической конференции, в 3-х томах, Курск, 22–24 января 2021 года. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 231-234.
2. Виноградов, Д. В. Влияние норм высева и уровня минерального питания на продуктивность льна масличного / Д. В. Виноградов, А. А. Кунцевич // АгроЭкоИнфо. – 2014. – № 1(14). – С. 1.
3. Влияние гуминовых кислот на повышение плодородия почвы / Е. Е. Новикова, А. А. Кунцевич, К. Д. Сазонкин, А. В. Ручкина // Инновации в сельском хозяйстве и экологии: Материалы II Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 сентября 2023 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 260-264.

4. Вопросы озеленения городских ландшафтов / А. А. Кунцевич, А. А. Соколов, Н. Е. Лузгин [и др.] // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности, Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2024. – С. 38-44.

5. Кунцевич, А. А. Продуктивность льна масличного при использовании различных гербицидных обработок / А. А. Кунцевич // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2014. – № 3(23). – С. 91-94.

6. Новикова, Е. Е. Агробиологические основы применения удобрений / Е. Е. Новикова, А. А. Кунцевич // Инновации в сельском хозяйстве и экологии : Материалы II Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 сентября 2023 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 265-270.

7. Нургалиев, Л. М. Техника и приемы для рыхления переуплотненных почв / Л. М. Нургалиев, Н. Е. Лузгин // Материалы международной научно-технической конференции "I юбилейные чтения Бойко Ф. К.", посвященной 100-летию Бойко Ф. К., 21 февраля 2020 года. Том 2, Павлодар, 2020. – С. 297-303.

8. Особенности минерального питания озимых зерновых культур / Д. Р. Сафонова, А. А. Кунцевич, С. С. Чернопятов [и др.] // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы VIII Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 марта 2024 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2024. – С. 313-317.

9. Сафонова, Д. Р. Виды деградации почв и борьба с ними / Д. Р. Сафонова, А. А. Кунцевич // Инновации в сельском хозяйстве и экологии: Материалы II Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 сентября 2023 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 339-343.

10. Сафонова, Д. Р. Виды удобрений / Д. Р. Сафонова, С. А. Камаев, А. А. Кунцевич // Высокоэффективные технологии в агропромышленном комплексе: Сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 285-летию со дня рождения Болотова Андрея Тимофеевича и приуроченной к Году педагога и наставника, Елец, 24 октября 2023 года. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2023. – С. 87-90.

© А.А. Кунцевич¹, Н.Е. Лузгин¹, В.В. Утолин¹, К.А. Забара¹, И.Ю. Тюрин², 2025

ADVANCING PROBIOTICS AND FERMENTED FUNCTIONAL FOODS FROM INNOVATIVE NONDAIRY SOURCES AS ALTERNATIVES

M.Z. Hassan^{1,2*} and E.G. Kovaleva¹

¹Research, Educational and Innovation Center of Chemical and Pharmaceutical Technologies, Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

²Bangladesh Livestock Research Institute, Savar, Dhaka, Bangladesh.

*E-mail: zhtitas@outlook.com

Keywords: Probiotics, Fermentation, Lactic acid bacteria, plant based functional food

Abstract. Probiotics are living microorganisms, commonly known as "beneficial" bacteria, that confer health advantages upon consumption and restore the gut microbiota. Probiotics are available nutritional supplements and fermented foods. Lactic acid bacteria (LAB) are a microorganism capable of fermenting carbohydrates to generate lactic acid and break down complex components of food into as short-chain fatty acids, amines, bacteriocins, vitamins, and exopolysaccharides through their metabolic processes and possess immunomodulatory, antioxidant, antitumor, and blood glucose lowering properties. Plant-based probiotic diets serve as superior options for individuals seeking to improve gut health by avoiding dairy products due to lactose intolerance and an increasing inclination towards vegan people including to avoid AMR and MDR gene transmission. This review explores the potential advancement of plant-based probiotics and fermented food products exploring their health benefits. Currently, the creation of functional foods has become highly important for dietary fibers which are a category of polysaccharides such as inulin (prebiotics) derived from various plants, and are a crucial component of these foods that demonstrated a substantial boost in the antioxidant capacity of the fermented items. During fermentation, LAB strains only produce lactic acid, whereas non-hetero-fermented LAB strains create a range of antimicrobials including lactic acid, acetic acid, alcohol, carbon dioxide, formic acid, acetone, acetaldehyde, and diacetyl. Nevertheless, the utilization of starter cultures throughout the lactic fermentation procedure appears to be a hopeful substitute for enhancing the technological and functional characteristics of end food products. Consequently, look for probiotic microorganisms that could be best for global health, economy, and technological advancement. Therefore, the bioprocess technologies employed in the preparation of fermented foods preserve nutritional quality and ensure the vitality of the gut microbiota.

Abbreviations: LAB: Lactic Acid Bacteria, AMR: Antimicrobial Resistance, MDR: Multidrug Resistance, GI: Gastrointestinal tract, WHO: World

Health Organization, WKG: Water Kefir Grains, FD: Functional Dyspepsia, ACE: Angiotensin-converting enzyme, CNS: Central Nervous System, EPS: Exopolysaccharides, NCDs: Non-communicable diseases

1. Introduction

The initial probiotic (for life) food is Bulgarian yogurt, produced by the bacillus species *Lactobacillus bulgaricus* prepared by Bulgarian physician and microbiologist Stamen Grigorov in 1905. Probiotics are beneficial microorganisms administered to humans and animals to improve the equilibrium of microbes in the GI tract, often comprising several non-pathogenic entities such as bacteria, yeast, fungi, and protozoa [1]. Fermented foods are defined as “foods prepared by specific microbial growth and enzymatic conversions of food ingredients like cultured milk and yoghurt, wine, Beer, kimchi., sauerkraut etc. LAB are a category of bacteria essential for the fermentation of several meals and are well-known for their probiotic attributes. They are chiefly recognized for their capacity to transform carbohydrates into lactic acid, which serves both as a preservative and enhances the aroma and texture of fermented food. Integrating items abundant in LAB into probiotic food can effectively improve gut health and general wellness. Their probiotic properties render them a significant enhancement to a balanced diet, facilitating digestion and bolstering immune function [2]. The increasing incidence of dairy milk allergenicity, lactose intolerance, and increased cholesterol level is driving the food industry and worldwide market to innovate, provide, and produce new plant-based milk substitutes. Currently, milk replacements are commercially produced from an array of plant-based materials, including cereals, legumes, and fruits. Specifically, plant-based drinks and yogurt-like products derived from oats, soy, coconut, sesame etc [3]. Among nutritional concerns, particularly regarding the bioactive components of raw materials, the presence of anti-nutritional factors (ANF) remains a primary issue, adversely impacting the sensory profile, bioavailability of macro- and micro-nutrients, and protein quality. Various strategies have been suggested to enhance the nutritional quality of plant-based

milk replacements, with the incorporation of innovative protein components and the implementation of fermentation processes using specific strains appearing to be effective solutions to address these limitations. The utilization of probiotic strains sourced from well-defined functional foods like kefir, specifically chosen for their ability to ferment particular plant-based matrices, may constitute a promising strategy to ensure optimal adaptation and mitigate adverse effects like MDR genes to the gut microbiota. Consequently, increases the demands for non-dairy probiotic and fermented functional food items, such as soybean, chickpeas, kidney beans, and lupin, as alternatives of dairy source [4]. Gastrointestinal infections often produce toxins that impair epithelial cell function resulting in many biological problems, including colon cancer which may resolve by consumption of plant-based probiotics. Thus, the application of probiotic cultures in the fermentation process for generating plant-based products presents significant challenges due to parameters such as pH, the viability of probiotic cells, and the optimal conditions for their proliferation. Precision fermentation has the potential to produce specific chemicals that might enhance the quality of plant-based food. However, bioprocess technologies employed in the production of fermented foods with nutritional content impacts on the gut microbiota and overall health condition. Consequently, the purpose of this communication is the prospective development of plant-based probiotics and fermented food items, with health beneficial effects [5].

2. Current Scenario of Probiotics and Fermented Foods

Probiotics and fermented foods are advancing, with a growing focus on their health advantages and nutritional significance. Probiotics denote non-pathogenic microorganisms that confer advantages to their hosts. According to WHO, probiotics as live microbiota provides health benefits to the host when consumed in prescribed quantities. *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Enterococcus*, *Bifidobacterium*, and *Streptococcus* are the most often utilized probiotics. The criteria for a probiotic encompass genetic stability, acid and bile tolerance, adherence to the

intestinal lining, anti-genotoxic properties, non-pathogenic characteristics, lactic acid production, resilience to harsh processing conditions, shorter generation time, and the ability to produce bacteriocins [6]. Probiotics are used for managing inflammation, diabetes, cardiac diseases, obesity, respiratory dysfunction, CNS illnesses, and GIT disorders. Encapsulation of probiotics increases survivability microbes in the functional food. Consequently, bioactive peptides like polyphenols obtained from fermented plant-based meals have garnered heightened interest owing to their prospective health-enhancing attributes, such as polyphenols makes biofilm in surrounding the infectious microbes or by encapsulation inhibits the microbial genetic activity (Fig.1).

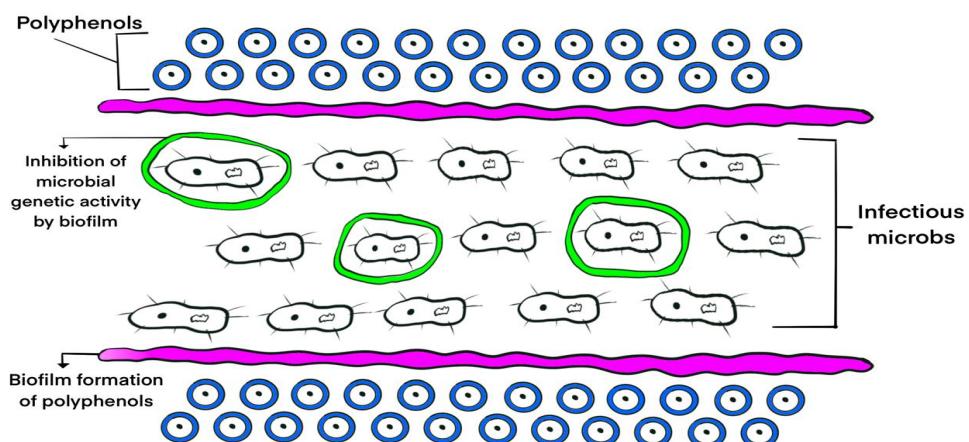


Fig. 1: Biofilm formation of Polyphenol from fermentation of foods

The fermentation of plant-based substrates results in the production of diverse bioactive peptides through the enzymatic activity of microbes or inherent plant enzymes. These peptides demonstrate a variety of biological actions, including antioxidant, antihypertensive, antibacterial, anti-inflammatory, anti-diabetic, and anti-cancer properties [7]. Traditional food fermentation was valued for its distinctive flavor and texture, whereas contemporary fermentation technology focuses on bioactive metabolites. These metabolites enhance food bioavailability and confer various health advantages. Contemporary technology chooses initial

cultures to enhance flavor, texture, bioavailability, or disease prevention. The primary bioactive metabolites by LAB during fermentation are lactic acid, peptides, proteases, EPS, amylases, bacteriocins, and lipases and has the potentiality being antioxidants, immunomodulators, anticancer activity and lowering blood glucose ratio. Plant-based beverages as alternatives to dairy milk and increasing demand significantly increased in recent years.

However, several varieties have distinct aroma, nutritional elements and texture, providing customers preferences for dietary requirements. Consequently, probiotics restores the modulation of gut microbiota to alleviate FD [8]. Commercial starter cultures with different species of *Lactobacillus delbrueckii* in combination within *Lactobacillus plantarum* have been used successfully to ferment soybean milk. Plant based fermented milk could be produced by *L. plantarum* Y44 strain may reduce ACE action. Mathematical analysis and fermentation optimization employed WKG lyophilized culture concentration (0.2–0.5%) and fermentation duration (5–7 days) as independent variables. Consequently, the demand for non-dairy beverages is increasing due to its sustainability as potential alternatives of dairy milk that ensure the development of technological advancement for the plant-based beverage industry [9].

3. Challenges and Future Perspective of Probiotic and Fermented Foods

Probiotics and fermented foods encounter several problems, including the necessity to ensure the quality and safety of probiotic products and the demand for systematic quality evaluations to confirm the efficacy and safety of probiotic strains for consumption. The preparation of probiotic foods allows to cost-effective manufacturing techniques and the optimization of nutritional media. Although the notion of probiotics is widely established, a considerable gap remains in consumer thinking in between fermented foods and probiotics. The future fermented foods ensure the efficacy against NCDs and assessing its genetic stability, phylogenomic and comparative genomic investigations of LAB must investigate

metabolic capability and resilience to environmental stress. In the context of microbe-host interactions like adhesins of proteins, and genes responsible for exopolysaccharide production in the newly sequenced genome of probiotic bacteria, exhibiting a wide range of inhibitory effects against infectious pathogens [10,13]. Precision fermentation presents improved opportunities for producers of plant-based dairy products, since modern biotechnological advancement will augment the synthesis of high-value compounds, like protein, enzymes, and vitamins. Innovative technologies like 3D printing may serve as a viable post-processing option after fermentation to replicate the structure and texture of traditional foods [11]. In the production of fermented foods, many bioprocess methods are employed to convert raw ingredients into edible products. These technologies include the controlled interaction of microorganisms and enzymes, leading to the creation of distinctive textures, flavors, and nutritional characteristics. Enzymes are crucial for the breakdown of complex molecules during fermentation, influencing texture, taste, and nutritional value. Additionally, submerged and solid-state fermentation methods is the moisture level, which requires monitoring, management, and consistent mixing throughout the fermentation process [12].

4. Conclusions

Probiotics comprise various microorganisms that confer numerous beneficial effects upon consumption, enhancing gut microbiota balance, improving gut barrier function and immunity, inhibiting pathogenic bacterial growth, regulating serum cholesterol, reducing hypertension, and promoting mental health. The application of probiotics in food fermentation primarily serves purposes of food preservation, enhancement of sensory attributes, and addressing safety concerns associated with innovative value-added products. The optimization of cultural and physical features is essential for achieving a substantial production of probiotic biomass on an industrial scale. Fermentation is garnering significant interest as an eco-friendly, sustainable method for creating plant-based alternatives that

closely resemble traditional foods. The primary benefits of conventional and biomass fermentation are the well-established nature and adaptability of microorganisms. These microorganisms are of natural origin and are sustainably treated, yielding minimally processed foods with improved organoleptic qualities and health advantages. The use of plant-based probiotics enhances the shelf-life, nutritional quality, and sensory attributes of yogurt, cheese, and beverages. Precision fermentation has the potential to produce specific components that might enhance the quality of plant-based meals; nevertheless, significant challenges include consumer perceptions of genetically modified foods, scalability, and ethical and regulatory issues.

References

1. Francis, D. V., Dahiya, D., Gokhale, T., & Nigam, P. S. Sustainable packaging materials for fermented probiotic dairy or non-dairy food and beverage products: challenges and innovations. *AIMS Microbiology*. 2024. Vol. 10(2). P. 320–339.
2. Arratia-Quijada, J., Nuño, K., Ruíz-Santoyo, V., & Andrade-Espinoza, B. A. Nano-encapsulation of probiotics: Need and critical considerations to design new non-dairy probiotic products. *Journal of Functional Foods*. 2024. Vol. 116. P.1–14.
3. Samtiya, M., Bhushan, B., Sari, T.P. et al. Characterization of indigenous lactobacilli from dairy fermented foods of Haryana as potential probiotics utilizing multiple attribute decision-making approach. *Food Prod Process and Nutr.* 2024. Vol. 6 (81). P. 1-19.
4. Naseem, Z., Mir, S. A., Wani, S. M., Rouf, M. A., Bashir, I., & Zehra, A. Probiotic-fortified fruit juices: Health benefits, challenges, and future perspective. *Nutrition*. 2023. Vol.115. P.1–10.
5. Kumar, V., Naik, B., Kumar, A., Khanduri, N., Rustagi, S., & Kumar, S. Probiotics media: Significance, challenges, and future perspective-a mini review. *Food Production, Processing and Nutrition*.2022. Vol. 4(17). P.1-13.
6. Sarita, B., Samadhan, D., Hassan, M. Z., & Kovaleva, E. G. A comprehensive review of probiotics and human health-current prospective and applications. *Frontiers in Microbiology*. 2025. Vol.15(1487641). P. 1-14.
7. Bhuva, B., Gawai, K. M., Singh, B. P., Sarkar, P., Hassan, M. Z., Kovaleva, E. G., & Hati, S. (2025). Production, Characterization and Bio-functional properties of multi-functional peptides from fermented plant-based foods: A Review. *Food Bioscience*. 2025. Vol. 64 (105877). P.1-28.
8. Pontonio, E., & Rizzello, C. G. Milk alternatives and non-dairy fermented products: Trends and challenges. *Foods*. 2021. Vol. 10 (222). P.1-2.

9. Dong, Y., Li, M., & Yue, X. (2024). Current research on probiotics and fermented products. *Foods*. 2024. Vol. 13(1406). P. 1-6.
10. Papadopoulou, O. S., Doulgeraki, A., Panagou, E., & Argyri, A. A. Recent advances and future perspective in probiotics isolated from fermented foods: From quality assessment to novel products. *Frontiers in Microbiology*. 2023. Vol.14 (1150175). P. 1-3.
11. Boukid, F., Hassoun, A., Zouari, A., Tülbek, M. Ç., Mefleh, M., Aït-Kaddour, A., & Castellari, M. Fermentation for designing innovative plant-based meat and dairy alternatives. 2023. *Foods*. Vol. 12(1005). P.1-21.
12. Sudarsini, B., Venkateswarulu, T. C., Krupanidhi, S., Sumalatha, B., & Indira, M. (2023). Advancing Fermented Food Products: Exploring Bioprocess Technologies and Overcoming Challenges. *Food and Bioprocess Technology*. 2023. Vol. 17. P. 2461-3482.
13. Hassan, M. Z., & Kovaleva, E. G. Innovative Extraction Methods for Bioactive Compounds from Grape Pomace. Proceedings of the School on Biotechnology for Students, Ph. D. students and young scientists. Ural Federal University, Yekaterinburg. 2025. P. 26-30.

© M.Z. Hassan^{1,2*} and E.G. Kovaleva¹, 2025

Научная статья

УДК 338.439

BIODIVERSITY LOSS: PRESERVING ECOSYSTEMS FOR FUTURE GENERATIONS

I.N. Bukhovets¹, Ya.N. Bukhovets², E. V. Stolyarova¹

¹Plekhanov Russian University of Economics, Moscow

²MAOU Lyceum No. 37, Saratov

Keywords: biodiversity loss, ecosystem conservation, habitat destruction, climate change, sustainable development, CBD

Abstract: Biodiversity loss is one of the most pressing environmental challenges of the 21st century. The rapid decline of species and ecosystems threatens global ecological balance, food security, and human well-being. This article examines the primary drivers of biodiversity loss, including habitat destruction, climate change, pollution, overexploitation, and invasive species. It also explores conservation strategies such as protected areas, sustainable resource management, and international agreements like the Convention on Biological Diversity (CBD). By analyzing current trends and future projections, this paper highlights the urgent need for coordinated global efforts to preserve biodiversity for future generations.

Biodiversity—the variety of life on Earth—is essential for ecosystem stability, human survival, and economic prosperity. However, human activities have accelerated species extinction rates to 100–1,000 times the natural baseline. The loss of biodiversity undermines ecosystem services such as clean water, pollination, and climate regulation, posing severe risks to future generations. This paper discusses the causes of biodiversity decline and proposes solutions to mitigate its impacts.

Biodiversity loss is occurring at an unprecedented rate, primarily due to human activities. The main drivers include habitat destruction, climate change, pollution, overexploitation of species, and the spread of invasive species. Each of these factors interacts with the others, accelerating the decline of ecosystems worldwide.

The conversion of natural landscapes into agricultural land, urban areas, and industrial zones is the leading cause of biodiversity decline. Deforestation: Forests, which host about 80% of terrestrial species, are being cleared for timber, agriculture (e.g., palm oil, soy), and urban expansion. The Amazon rainforest alone has lost nearly 20% of its area in the last 50 years. Wetland Drainage: Over 85% of global wetlands have been lost since the 1700s, affecting amphibians, fish, and migratory birds. Rising global temperatures and shifting weather patterns disrupt ecosystems in multiple ways. For instance, coral bleaching: Warmer oceans cause coral reefs—home to 25% of marine life—to expel symbiotic algae, leading to mass die-offs. Moreover, toxic substances and waste degrade air, water, and soil, harming biodiversity. Over 8 million tons of plastic enter oceans yearly, entangling marine life and entering the food chain.

Table 1. Causes of Biodiversity Loss

Cause of Biodiversity Loss	Contribution to species decline (%)	Key examples
Habitat destruction	50	Deforestation, urban sprawl, agriculture
Climate change	20	Coral bleaching, shifting habitats
Pollution	15	Plastic waste, chemical runoff, oil spills
Overexploitation	10	Overfishing, poaching, illegal logging
Invasive species	5	Zebra mussels, cane toads, kudzu vine

The table underscores that no single solution exists addressing biodiversity loss requires systemic, multi-targeted strategies combining conservation, regulation, and global cooperation.

Biodiversity loss is a global crisis, but effective conservation strategies can mitigate its impacts. These approaches range from legal protections and habitat restoration to community engagement and sustainable resource management. Establishing national parks, wildlife reserves, and marine protected areas (MPAs) is one of the most effective ways to safeguard biodiversity. The "30x30" initiative aims to protect 30% of Earth's land and oceans by 2030. No single strategy can halt biodiversity loss alone—a combination of legal protection, sustainable practices, community involvement, and technology is essential. Immediate action is needed to meet global biodiversity targets and ensure ecosystems remain resilient for future generations.

Biodiversity loss is an existential threat requiring immediate action. While conservation efforts have made progress, global cooperation, stricter policies, and sustainable practices are essential to preserving ecosystems for future generations. Without decisive measures, the continued decline of biodiversity will have irreversible consequences for humanity and the planet.

The mosaic and heterogeneous nature of the ecological conditions of the Volga region forms the prerequisites for the emergence of sympatric speciation in this territory. The area under study includes a variety of landscape structural elements, among which are the "mountainous" massifs of the Right Bank along the Volga (ranging from the Samara region to the northern part of the Volgograd region), erosion-denudation plains and terraces, floodplain terraces, leveled floodplains, ravine-girder massifs, upland areas of plains, areas of loose sands, as well as salt marshes and other types of landscapes.

These landscape features, interconnected with soil and geological conditions, form a significant number of biotopes, which are characterized by pronounced differences in environmental parameters. This specific diversity contributes to the optical (spatial) isolation of local populations. The combination of these factors determines the high rates of biodiversity in the region, and also determines the differences in faunal complexes within the same landscape zoogeographic zone, including in the Saratov region.

To increase the population, the natural method of population growth is used with limited resources. In recent decades, biotechnological methods have been increasingly used in the field of conservation of rare and endangered plants. These methods make it possible to create a significant amount of homogeneous planting material from a small amount of source material in a short time. Plants grown in this way can be used to replenish living collections, as well as to reintroduce and strengthen natural populations of endangered rare species.

The creation of in vitro plant collections can be considered one of the forms of plant protection of the natural flora and an effective method of preserving the ex situ gene pool. When forming an in vitro collection of rare and endangered plant species, it is necessary to carry out strict identification of plant material. The passport data of the initial samples contains information about the collection site, including GPS coordinates, photos of the place of growth and information about environmental conditions. Passport data of the samples are necessary to form a unified database of in vitro culture collections, which will allow not only using the obtained clones to replenish living collections and reintroduction, but also including them in international exchange programs.

Thus, the use of modern molecular genetic methods for studying genetic variability not only makes it possible to control the stability of stored in vitro samples, but also makes it possible to quickly and accurately identify the species authenticity of newly arriving plants and molecular labeling of plants at the population level.

References

1. Transformation of the Nitrogen Cycle: Recent Trends, Questions, and Potential Solutions/ Galloway J.N., Townsend A.R., Erisman J.W., Bekunda M., Cai Z., Freney J.R., Martinelli L.A., Seitzinger S.P., Sutton M.A./American Association for the Advancement of Science (AAAS)/2022- p. 889-892/
2. Diaz RJ & Rosenberg R. The spread of dead zones and impacts on marine ecosystems. Nauka, August 15, 2008: Volume 321. No. 5891, p. 926-929.
3. UPDATED IUCN RED LIST BY IASToppers | 2023-p.12-14
4. COPYRIGHT IASTOPPERS All rights reserved. |2023-p.1/5
5. QUALITY AND SAFETY MANAGEMENT AT BAKERIES *Bukhovets V.*, *Shkurina D.*, *Demina T.* In the collection: BIO WEB OF CONFERENCES. Dedicated to the 101st anniversary of the discovery of the law of homological series and the 134th anniversary of the birth of N.I. Vavilov. Saratov, 2022. p. 88.
6. RESEARCH OF BAKERY PROPERTIES OF VARIETIES OF SELECTION RYE *Bukhovets V.A.*, *Davydova L.V.*, *Korotkova L.A.*, *Tochilkin A.S.*, *Saidullayeva Y.T.* In the collection: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сеп. "International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials - Technology of Processing, Storage and Recycling of Plant Crops" 2021. p. 022013.

© I.N. Bukhovets¹, Ya.N. Bukhovets², E. V. Stolyarova¹, 2025

СЕКЦИЯ 2. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНДУСТРИИ ПИТАНИЯ

Научная статья

УДК 664.85.035.6

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛЮКВЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВИШНЕВОГО КОМПОТА

С.С Ярцев, О.Е. Цинцадзе

ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ,
г. Оренбург, Россия

Ключевые слова: вино, вишня, содержание сахара, прозрачность, цвет, клюква.

Аннотация. В статье рассматривается влияние клюквы на органолептические и физико-химические показатели вишневого компота. Объектами исследования являлись образцы компота из вишни с добавлением клюквы. В результате проведенных исследований выяснили, что лучшими органолептическими и физико-химическими показателями качества обладает классический вишневый компот.

PROSPECTS OF USING CRANBERRIES IN THE PRODUCTION OF CHERRY COMPOTE

S.S. Yartsev, O.E. Tsintsadze

Federal State Budgetary Educational University of Higher Education
«Orenburg state agrarian university», Orenburg, Russia

Keywords: wine, cherry, sugar content, transparency, color, cranberry.

Annotation. The article examines the effect of cranberries on the organoleptic and physico-chemical parameters of cherry compote. The objects of the study were samples of cherry compote with the addition of cranberries. As a result of the conducted research, it was found that classic cherry compote has the best organoleptic and physico-chemical quality indicators.

Современные компоты готовят из различных фруктов и ягод, как в классических вариантах, так и с добавлением различных ингредиентов.

Вишневый компот - это компот, который изготавливают с использованием ягод вишни. Он является кладезем витаминов, минералов, полезных веществ, поэтому является полезным для всех слоев населения, особенно в период авитаминоза. Его употребление поможет поддерживать мышечный тонус, а также он активно вырабатывает иммунитет в организме.

Компот является традиционным напитком для стран Восточной Европы, Армении, России. Компоты считаются лучшими плодово-ягодными консервами.

Компот в современном понимании – это фруктовый освежающий напиток, приготовленный из смеси отваренных в подслащенной воде свежих, замороженных или сухих фруктов. Компот хорошо утоляет жажду, сохраняет естественный вкус фруктов и ягод. Большинство компотов готовится с использованием сахара, но этот ингредиент не является обязательным [1,5].

Существует множество способов приготовления компотов.

Технологический процесс производства компота состоит из следующих этапов: подготовка тары и оборудования; подготовка сырья; варка;

фильтрация компота; розлив, реализация и хранение компота. После выдерживания, компот необходимо еще раз отфильтровать до выпуска в реализацию. Фильтрованный компот переливают в заранее подготовленные стеклянные бутылки емкостью 1 л. Бутылки плотно закупоривают, после этого его можно выпускать в реализацию [3].

Основным ингредиентом в нашем случае, конечно же является вишня, а также вода и сахар. К дополнительным относят ягоды – клюквы.

Вишня получила свое распространение благодаря витаминно-минеральному комплексу, который активно используется в кулинарии, диетологии, медицине и косметологии. За счет большого количества антиоксидантов и органических кислот, она помогает укреплять организм и улучшает регенерацию.

Употребление вишни может оказать положительное влияние на функционирование сердечно-сосудистой системы. Витамин РР, особенно в сочетании с аскорбиновой кислотой, уменьшает проницаемость капилляров и способствует налаживанию обменных процессов в стенках сосудов [2].

Клюква активно применяется в кулинарии и пищевой промышленности. Из ягод клюквы готовят различные морсы, кисели, желе, варенья, соусы к мясным и рыбным блюдам. Клюкву добавляют в салаты, пироги и другие блюда.

Ягоды клюквы обладают также слабым мочегонным и бактерицидным действием и полезны при пиелонефrite и инфекциях мочеполовой системы. Большинство ценных веществ неплохо сохраняются в переработанных или замороженных ягодах. Варианты вишневых компотов предложены на рисунках 1,2.



Рисунок 1 - Вариант классического вишневого компота

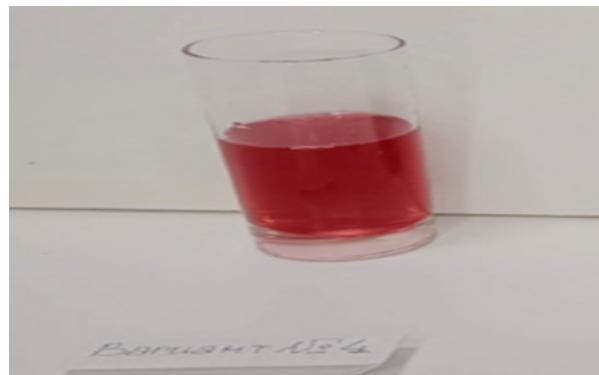


Рисунок 2 – Вишневый компот с добавлением клюквы

При органолептической оценке варианта классического вишневого компота было выявлено, что он получил оценку «Отлично», и набрал максимальное количество возможных баллов.

При органолептической оценке варианта с добавлением клюквы было выявлено, что компот с добавлением клюквы получил оценку «Хорошо». Оценка была снижена во вкусовом предпочтении, так как компот за счет наличия клюквы получился более кислым. При этом можно отметить, что клюква оказалась благотворное влияние на цвет компота.

По физико-химическим показателям проводилось определение массой доли сухих веществ и кислотности.

По полученным результатам исследований предложенные варианты компота, соответствуют нормативным документам. При этом наименьшее содержание сухих веществ отмечено в классическом компоте - 9 %. Этот показатель может быть обусловлено тем, что в классическом компоте не представлено добавок из других ягод. На варианте с добавлением клюквы этот показатель больше на 0,2 %.

По данным результатам исследования наименьшее содержание кислоты в варианте классического компота, а наибольшее содержание в варианте с добавлением клюквы.

В результате проведенных исследований выяснили, что лучшими органолептическими и физико-химическими показателями качества обладает классический вишневый компот.

Список использованных источников.

1. Рудольф, В.В. Производство безалкогольных напитков: справочник/ В.В. Рудольф, А.В. Орещенко, П.М. Яшнова – Санкт-Петербург: Издательство «Профессия», 2020. – 360 с.
2. Практикум по технологии переработки продукции растениеводства / О. Е. Цинцадзе, В. Н. Яичкин, Н. А. Архипова [и др.]. – Оренбург: Студия мастерской «PROофис», 2024. – 98 с. – ISBN 978-5-605-13014-7. – EDN OUQHRF.
3. Игнатова, Д. Ф. Влияние использования ягод на органолептические показатели качества кваса / Д. Ф. Игнатова, О. Е. Цинцадзе, С. П. Живодёрова // Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса: материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, Оренбург, 16 декабря 2022 года. – Оренбург: ООО Типография «Агентство Пресса», 2022. – С. 946-950. – EDN GGJMHV.
4. Современные тенденции при производстве напитков из вишни / О. Е. Цинцадзе, Д. Ф. Игнатова, Н. А. Архипова, О. Г. Павлова // Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса: Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, Оренбург, 17 ноября 2023 года. – Оренбург: ООО «Типография «Агентство Пресса», 2023. – С. 971-974. – EDN EFBZSY.
5. Технология барного сервиса на предприятии общественного питания : Практикум по выполнению лабораторных работ для направления подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания», профиль подготовки «Технология и организация предприятий общественного питания» / Г. Е. Рысмухамбетова, М. В. Белова, К. Е. Белоглазова [и др.]. – Саратов : ИЦ "Наука", 2019. – 111 с. – ISBN 978-5-9999-3124-5. – EDN VUOQTD.

© С.С Ярцев, О.Е. Цинцадзе, 2025

Научная статья

УДК 664.681.2:665.3:613.2

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ТВОРОЖНОГО КЕКСА ИЗ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО СЫРЬЯ

А.А. Косонгова, Л.С. Калинина, С.С. Зюзина, Г.Е. Рысмухамбетова

ФГБОУ ВО Вавиловский университет,
г. Саратов. Россия

Ключевые слова: целиакия, диетическое питание, кокосовая мука, кукурузная мука, кекс, глютеновая энтеропатия, кэроб.

Аннотация. В работе представлены рецептурно-технологические решения приготовления творожного кекса для аглютеновой диеты. В ходе органолептических исследований были изучены образцы из композиционной смеси кукурузной, кокосовой муки и порошка рожкового дерева (кэрода) с разным соотношением муки и яиц: № 1 – 1,25:1, № 2 – 1,1875:1, № 3 – 1,125:1, № 4 – 1,0625:1 и № 5 – 1:1. соответственно. В результате для дальнейшего исследования были выбраны образцы № 3.3, который отличался наилучшими органолептическими показателями.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR CURD CAKE MADE FROM GLUTEN-FREE RAW MATERIALS

A.A. Kosonogova, L.S. Kalinina, S.S. Zyuzina, G.E. Rysmukhambetova

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering

named after N.I. Vavilov,

Saratov. Russia

Keywords: celiac disease, dietary nutrition, coconut flour, corn flour, cupcake, gluten enteropathy, carob.

Annotation. The paper presents prescription and technological solutions for the preparation of a curd cake for a gluten-free diet. In the course of organoleptic studies, samples from a composite mixture of corn, coconut flour and carob powder (carob) with a different ratio of flour and eggs were studied: № 1 – 1,25:1, № 2 – 1,1875:1, № 3 – 1,125:1, № 4 – 1,0625:1 and № 5 – 1:1. respectively. As a result, samples № 3.3, which had the best organoleptic characteristics, were selected for further investigation.

В последние годы наблюдается устойчивый рост интереса к продуктам, не содержащим глютен. Это связано как с увеличением числа людей, страдающих целиакией и нецелиакийной чувствительностью к глютену, так и с популярностью безглютеновых диет, связанных с общим стремлением к здоровому питанию. Данная тенденция стимулирует производителей пищевых продуктов к разработке новых технологий и рецептур, которые соответствуют требованиям безглютенового питания, сохраняя при этом высокие органолептические и питательные свойства продуктов.

Одним из перспективных направлений является создание кондитерских изделий, в частности кексов, из безглютенового сырья. Творог, обладая высокой пищевой ценностью, выступает отличной основой для таких изделий, обогащая

их белками, кальцием и другими важными элементами. Однако разработка технологии безглютеновых изделий представляет собой непростую/наукоемкую задачу, поскольку отсутствие пшеничной муки требует подбора альтернативных ингредиентов и модификации рецептуры для сохранения текстуры, вкуса и внешнего вида готового продукта [2,5,6,7,10].

Целью работы являлась разработка технологии творожного кекса из безглютенового сырья.

Методы исследования:

1. ГОСТ 15052-2014 Кексы. Общие технические условия [3]
2. Органолептические исследования и отбор проб проводили согласно ГОСТ 5897-90 «Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей» [4].

Материалы:

Объектами исследования являлся творожный кекс на основе композитной смеси из следующего сырья:

1. Мука кукурузная «С.Пудовъ» г. Москва. Изготовитель ООО «Хлебзерно-продукт, 347913» СТО 535458590-018-2013;
2. Сахар белый «Русский сахар» ОАО «Валуйки сахар» ГОСТ 33222 - 2015;
3. Яйца куриные свежие С1, АО «Симоновская птицефабрика» ГОСТ 31654 - 2012;
4. Мука кокосовая «econutrena» ООО «ХелсиМаркет»;
5. Кэроб обжаренный «ROYAL FOREST» ООО «ТрансКэроб-Рус» ТУ 01.1323-004-29903295-2017;
6. Творог 9 % «Добрая буренка» ОАО «Саратовский молочный комбинат»
7. Масло сливочное 82,5 % «Добрая буренка» ОАО «Саратовский молочный комбинат».

В качестве контроля был взят кекс «Творожный» [1]

Результаты исследований. Ранее был разработан безглютеновый творожный кекс из смеси кукурузной, кокосовой муки и кэроба, взятых в соотношении 60:22:18 [8,9]. В результате органолептической оценки из 5 опытных образцов наилучшими были выбраны 2 со следующим соотношение мучной смеси и яиц: № 1 – 1,25:1 и № 5 – 1:1. Для выбора между этими опытными образцами было разработано еще 3 промежуточных образца: № 1 – 1,25:1, № 2 – 1,1875:1, № 3 – 1,125:1, № 4 – 1,0625:1 и № 5 – 1:1.

Таблица 1 – Органолептические показатели опытных образцов безглютеновых кексов

Показатели	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4	Образец № 5
Форма	4,10 ± 0,35	4,50 0,26	4,40 ±0,25	4,80 ±0,25	4,50 ±0,32
Пропеченность	4,00±0,37	4,23±0,25	4,23±0,23	4,20±0,31	3,90±0,29
Плотность мякиша	4,20±0,38	4,40±0,29	4,43±0,19	4,47±0,28	4,27±0,29
Вкус	3,03±0,29	3,03±1,46	3,30±0,23	3,40±0,28	3,40±0,36
Запах	4,70±0,39	4,80±0,39	4,80±0,27	4,90±0,27	4,80±0,39
Интенсивность аромата	4,90±0,37	4,90±0,37	4,90±0 ,27	4,90±0,27	4,90±0,39
Средн.балл	4,16±0,31	4,31±0,31	4,34±0,31	4,44±0,31	4,29±0,31

Органолептические показатели оценивали по 5-балльной шкале, используя 6 критериев: форма, пропеченность, плотность мякиша, вкус, запах и интенсивность аромата.

Образец № 1 получил среднюю оценку $4,16 \pm 0,31$ балла. Форма ($4,10 \pm 0,35$) характеризовалась равномерной поверхностью с допустимым количеством трещин. Пропеченность ($4,00 \pm 0,37$) была удовлетворительной, без сырых участков. Плотность мякиша ($4,20 \pm 0,38$) отличалась равномерной пористостью. Запах ($4,70 \pm 0,39$) и интенсивность аромата ($4,90 \pm 0,37$) были выраженным, с характерным ароматом свежей выпечки.

Образец № 2 показал среднюю оценку $4,31 \pm 0,31$ балла. Форма ($4,50 \pm 0,26$) была равномерной, без значительных дефектов. Пропеченность ($4,23 \pm$

0,25) и плотность мякиша ($4,40 \pm 0,29$) соответствовали требованиям, с равномерной структурой. Запах ($4,80 \pm 0,39$) и интенсивность аромата ($4,90 \pm 0,37$) были выраженными и приятными.

Образец № 3 получил среднюю оценку $4,34 \pm 0,31$ балла. Форма ($4,40 \pm 0,25$) была равномерной, с минимальными отклонениями. Пропеченность ($4,23 \pm 0,23$) и плотность мякиша ($4,43 \pm 0,19$) соответствовали стандартам, с равномерной пористостью. Запах ($4,80 \pm 0,27$) и интенсивность аромата ($4,90 \pm 0,27$) были выраженными, с приятным характером.

Образец № 4 продемонстрировал относительно высокую среднюю оценку $4,44 \pm 0,31$ балла. Форма ($4,80 \pm 0,25$) характеризовалась равномерной поверхностью с минимальным количеством трещин. Пропеченность ($4,20 \pm 0,31$) была удовлетворительной, без сырых участков. Плотность мякиша ($4,47 \pm 0,28$) отличалась равномерной пористостью. Запах ($4,90 \pm 0,27$) и интенсивность аромата ($4,90 \pm 0,27$) были выраженными, с приятным характерным ароматом свежей выпечки.

Образец № 5 оценили на значение $4,29 \pm 0,31$ балла. Форма ($4,50 \pm 0,32$) была равномерной, с допустимыми отклонениями. Пропеченность ($3,90 \pm 0,29$) получила самую низкую оценку среди образцов, что связано с недостаточной равномерностью пропекания. Плотность мякиша ($4,27 \pm 0,29$) соответствовала требованиям, с равномерной структурой. Запах ($4,80 \pm 0,39$) и интенсивность аромата ($4,90 \pm 0,39$) были выраженными и приятными.

Оценка «вкус» для всех образцов находилась в диапазоне 3,03–3,40 баллов, что ниже по сравнению с другими критериями. Низкие баллы обусловлены излишней приторностью и чрезмерной сладостью, снижающими сбалансированность вкусовых характеристик. Улучшение данной характеристики требует дальнейшего изучения.

Таким образом, наилучшим образом благодаря своим характеристикам было признано изделие № 4 ($4,44 \pm 0,31$), а относительно низкие органолептические свойства продемонстрировал шоколад под номером 1 ($4,16 \pm 0,31$).

Список использованных источников.

1. Антонова, А.П. Сборник рецептур на торты, пирожные, кексы, рулеты, печенье, пряники, коврижки и сдобные булочные изделия. Москва «Хлебпродинформ», 2013 – С. 720.
2. Бавыкина И.А. Безглютеновая диета в терапии вне пищевых форм непереносимости глютена / И.А. Бавыкина, В.И. Попов, А.А. Звягин, Бавыкин Д.В, 2020 – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/bezglyutenovaya-dieta-v-terapii-vnekishechnyh-form-neperenosimosti-glyutena/viewer>
3. ГОСТ 15052-2014 Кексы. Общие технические условия. Режим доступа – https://allgosts.ru/67/060/gost_15052-2014
4. ГОСТ 5897-90 «Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей». Режим доступа – <https://internet-law.ru/gosts/gost/19267/>
5. Изучение возможностей использования регионального сырья в производстве мучных кондитерских изделий лечебно-профилактического назначения / В. В. Круглова, А. В. Карпунина, Я. М. Спиридонова [и др.] // АПК России: образование, наука, производство : Сборник статей IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Пенза, 29–30 июня 2022 года / Под научной редакцией М.К. Садыговой, М.В. Беловой, А.А. Галиуллина. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 92-96. – EDN LUFSSN.
6. К вопросу использования гречневой муки в производстве мучных кондитерских изделий для лечебно-профилактического питания / К. Д. Матасова, В. А. Николаева, И. А. Сорокопудов, М. В. Белова // Сурский вестник. – 2023. – № 1(21). – С. 55-60. – DOI 10.36461/2619-1202_2023_01_010. – EDN HSJEAO.
7. Махонина, А. А. Современное состояние рынка хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / А. А. Махонина, М. В. Белова, Е. В. Коротковская // АПК России: образование, наука, производство : Сборник статей V Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 19–20 декабря 2022 года / Под научной редакцией М.К. Садыговой, М.В. Беловой, А.А. Галиуллина. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 107-111. – EDN HYVRJS.
8. Моделирование творожного кекса для аглютеновой диеты / А. А. Консунгова, Л. С. Клинина, С. С. Зюзина, Г. Е. Рысмухамбетова // Основные тенденции развития АПК в современной России: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. В 2 т., Персиановский, 25 декабря 2024 года. – Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Донской государственный аграрный университет", 2024. – С. 192-197.
9. Патент № 2792091 Российская Федерация, МПК A21D 13/066, A21D 2/36. Безглютеновый бисквит с добавлением кэроба: № 2022110789: заявл.

21.04.2022: опубл. 16.03.2023 / М. Д. Домахина, С. С. Зюзина, Г. Е. Рысмухамбетова [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова".

10. Симонова, В. Г. Специализированные и функциональные продукты питания, а также кофе и чай, их влияние на здоровье человека / В. Г. Симонова, В. Р. Гладышева // Приоритеты и научное обеспечение реализации государственной политики здорового питания в России: Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Орёл, 25 марта – 05 2024 года. – Орёл: Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева, 2024. – С. 359-365. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=71301379>

© А.А. Косонгова, Л.С. Калинина, С.С. Зюзина, Г.Е. Рысмухамбетова, 2025

Научная статья

УДК 637.041

ОБОСНОВАНИЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА СМЕСИ ДЛЯ МОРОЖЕНОГО ПОНИЖЕННОЙ КАЛОРИЙНОСТИ

Е.В. Хайдукова, Е.И. Христенко, А.Л. Новокшанова

ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина»,
г. Вологда, Россия

Ключевые слова: мороженое, сухая подсырная сыворотка, концентрат сывороточных белков, органолептические показатели, пищевая и энергетическая ценность.

Аннотация. В статье представлены результаты формирования смесей для мороженого на основе сухой подсырной сыворотки и концентрата сывороточных белков. Исследования выполнены расчетным и органолептическим методами. По совокупности полученных результатов – дегустации, расчета пищевой и энергетической ценности, для дальнейших исследований выбран вариант, в котором массовая доля сухой подсырной сыворотки и концентрата сывороточных белков составляли, соответственно, 10 и 20 %.

JUSTIFICATION OF THE COMPONENT COMPOSITION OF A LOW-CALORIE ICE CREAM MIXTURE

E.V. Khaidukova, E.I. Khristenko, A.L. Novokshanova

«The Vereshchagin Vologda State Dairy Farming Academy»,
Vologda, Russian

Keywords: ice cream, dried whey powder, whey protein concentrate, organoleptic characteristics, nutritional and energy value.

Annotations. The article presents the results of the formation of ice cream mixes based on dry whey powder and whey protein concentrate. The studies were performed using computational and organoleptic methods. Based on the totality of the obtained results – tasting, calculation of nutritional and energy value, for further research, an option was chosen in which the mass fraction of dry subsurface whey and whey protein concentrate were, respectively, 10 and 20%.

Термин «здоровое питание» прочно вошел в современную жизнь. Многие потребители делают выбор в пользу продуктов здорового питания, в связи с чем, производители пищевой продукции озадачены разработкой таких продуктов [1,8,9].

Среди популярных у населения десертов лидирующие позиции занимает мороженое. Однако, с точки зрения пищевой ценности, традиционные виды мороженого сложно отнести к продуктам здорового питания. Для большинства классических видов мороженого характерно довольно высокое содержание жиров, углеводов и, как следствие, значительная энергетическая ценность [2].

Цель данной работы – сконструировать рецептурный состав мороженого с пониженным содержанием жиров, углеводов и энергетической ценностью.

В исследовании учитывали сырьевые возможности молочной промышленности, в частности, необходимость использования молочной сыворотки и продуктов ее переработки на пищевые цели. В связи с этим, в качестве основного сырья использовали сухую подсырную сыворотку (СПС) [3] и сухой концентрат сывороточных белков с массовой долей белка 80 % (КСБ-УФ-80) [4]. Достоинство использования в пищевых производствах сухих ингредиентов – это удобство их транспортировки и хранения, длительный срок годности. В технологическом плане оба ингредиента служат ис-

точниками белка, поверхностно-активными агентами, значительно увеличивают общее содержание сухих веществ и вязкости в смеси для мороженого. Компонентный состав СПС и КСБ-УФ-80 представлен на рисунке 1.

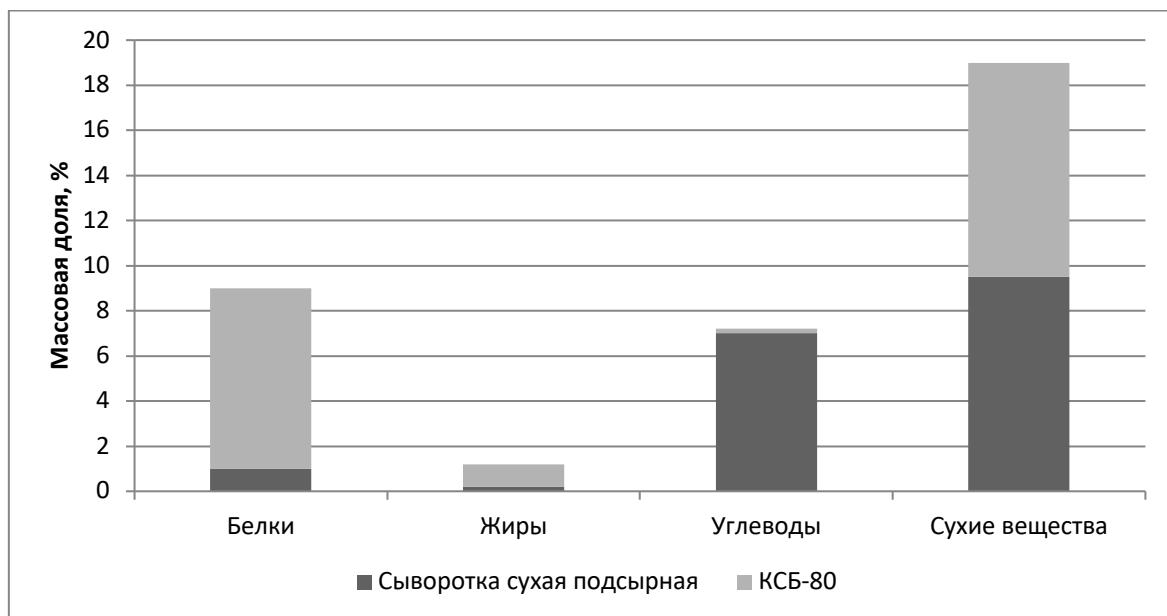


Рисунок 1 – Компонентный состав СПС и КСБ-УФ-80

Из данной диаграммы очевидно, что КСБ-УФ-80 будет служить основным источником белка, жира и сухих веществ в смеси для мороженого, а СПС обеспечивает основное содержание углеводов.

В технологии традиционных видов мороженого содержание сухих веществ в смеси находится в интервале от 28 до 42 % [5]. Модельные смеси создавали, придерживаясь этих значений, согласно технологической карте, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Доза внесения компонентов

Ингредиенты	Расход, г в 100 г восстановленной смеси		
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
СПС	10	20	20
КСБ-УФ-80	20	20	10
Вода питьевая	70	60	70

Для этого сухие ингредиенты вносили при непрерывном помешивании в питьевую воду [6] при температуре (20 ± 1) °C, смеси выдерживали при

этой же температуре 30 мин. Растворимость СПС и КСБ-УФ-80 оценивали визуально по исчезновению включений компонентов системах. Затем образцы подвергали пастеризации при температуре (65 ± 2) °С и выдержке 30 сек. Пастеризованные образцы охлаждали и дегустировали (таблица 2).

Таблица 2 – Органолептическая оценка смеси

Показатели	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Вкус	Приятный, сладковатый	Резкий, солоноватый и горьковатый	Сладковатый, послевкусие горьковатое
Запах	Молочный, без посторонних запахов	Молочный, без посторонних запахов	Молочный, без посторонних запахов
Консистенция	Жидкая	Вязкая, сиропообразная	Жидкая
Цвет	Однородный, светлый	Однородный, темнее других	Однородный, светлее других

По органолептическим показателям лучшими были признаны образцы, содержащие 10 г СПС и 20 г КСБ-УФ-80 в 100 г смеси.

Результаты расчета пищевой и энергетической ценности представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Пищевая и энергетическая ценность образцов

Показатели	Варианты рецептур		
	1	2	3
Массовая доля белка, %	17,0	18,0	10,0
Массовая доля жира, %	2,2	2,4	1,4
Массовая доля углеводов, %	7,4	14,4	14,0
Массовая доля сухих веществ, %	28,5	38,0	28,5
Энергетическая ценность/калорийность, кДж/ккал	492/117	633/151	458/109

Все опытные варианты имели невысокую жирность, которая соответствовала показателям для мороженого молочного [6], а массовая доля белка была до нескольких раз больше, чем в традиционных видах мороженого [7]. Как следствие, все сконструированные варианты имели пониженную калорийность. Однако массовая доля углеводов в вариантах 2 и 3 была вдвое больше, чем в варианте 1. Учитывая, что углеводный компонент образцов

представлен лактозой, которая ограниченно растворима в воде, можно предположить, что после фризерования и закаливания этих образцов или в процессе хранения есть высокая доля вероятности кристаллизации лактозы в них. По совокупности полученных результатов – дегустации, расчета пищевой и энергетической ценности, для дальнейших исследований выбран вариант, в котором массовая доля СПС и КСБ-УФ-80 составляли, соответственно, 10 и 20 %.

Список использованных источников.

1. Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 № 29-ФЗ.
2. Мельникова, Е.И. Разработка рецептуры низкокалорийного мороженого с функциональными ингредиентами / Е.И. Мельникова, Е.Е. Попова, Е.Б. Станиславская // Известия вузов. Пищевая технология. - 2012. - № 5-6. - С. 48-50. — ISSN 0579-3009. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/290126> (дата обращения: 30.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. ГОСТ 33958-2016 Сыворотка молочная сухая. Технические условия. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2016. – 11 с.
4. ГОСТ Р 53456-2022 Концентраты сывороточных белков сухие. Технические условия. – М.: Российский институт стандартизации, 2022. – 10 с.
5. ГОСТ 31457-2012. Мороженое молочное, сливочное и пломбир. Технические условия: межгосударственный стандарт: разработан ГНУ ВНИХИ, РСПМО, ГНУ ВНИМИ, Секретариатом ТК 470/МТК 532 "Молоко и продукты переработки молока", ООО "Научно-технический комитет "Молочная индустрия", принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 24 мая 2012 г. N 41-2012): введен впервые: дата введения 2013-07-01. – Текст: электронный. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200096085> (дата обращения: 30.03.2025).
6. ГОСТ Р 51232-98. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля: государственный стандарт Российской Федерации: разработан Техническим комитетом по стандартизации ТК 343 "Качество воды" (ВНИИстандарт, МосводоканалНИИпроект, ГУП ЦИКВ, УНИИМ, НИИЭЧГО им. А.Н. Сысина, ГИЦПВ), принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 17 декабря 1998 г. N 449: введен впервые: дата введения 1999-07-01. – Текст: электронный. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003120> (дата обращения: 30.03.2025).
7. Новокшанова, А. Л. Особенности рационального питания занимающихся физической культурой и спортом. Молоко и молочные продукты: учебное пособие / А. Л. Новокшанова, Н. Л. Елагина; М-во образования и науки РФ, Вологодский гос. пед. ун-т. — Вологда: ВГПУ, 2011. — 103 с.: ил., табл.: 21 см.;

ISBN 978-5-87822-455-0. – Текст: электронный. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19560983> (дата обращения: 30.03.2025). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. Разработка технологии мороженого из кобыльего молока с полисахаридами / М. М. Саукенова, Б. М. Нургалиева, К. Е. Белоглазова, Ю. В. Ушакова // Инновационный потенциал развития общества: взгляд молодых ученых : сборник научных статей 2-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок : в 5 т., Курск, 01 декабря 2021 года. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 180-185. – EDN VOQEIR.

9. Разработка технологии производства мороженого из кобыльего молока / М. Д. Саукенова, Б. М. Нургалиева, К. Е. Белоглазова [и др.] // Основы и перспективы органических биотехнологий. – 2021. – № 3. – С. 23-27. – EDN JPEWVM.

© Е.В. Хайдукова, Е.И. Христенко, А.Л. Новокшанова, 2025

Научная статья

УДК 339.138: 664.696

МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РЫНКА СНЕКОВОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

Соловьева А.И., Благая С.Н. Рысмухамбетова Г.Е.

ФГБОУ ВО Вавиловский университет,
г. Саратов. Россия

Ключевые слова. Маркетинговый анализ, снеки, геродиетическое питание, рынок, батончики мюсли, маркетплейс.

Аннотация. В данной работе приведены результаты маркетингового анализа рынка снековой продукции. В ходе исследования выявлено, что на маркетплейсах представлен широкий ассортимент злаковых батончиков, однако специализированных снеков для питания пожилых людей крайне мало и региональный рынок снековых батончиков мюсли нуждается в разработке нового ассортимента на основе предпочтений потребителя.

MARKETING RESEARCH OF THE SNACK PRODUCT MARKET FOR GERODIETIC NUTRITION

Solovyeva A.I., Blagaia S.N. Rysmukhambetova G.E.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering
named after N.I. Vavilov ,
Saratov. Russia

Keywords. Marketing analysis, snacks, gerodietetic nutrition, market, muesli bars, marketplace.

Abstract. This paper presents the results of a marketing analysis of the snack products market. The study revealed that a wide range of cereal bars is presented on marketplaces, but there are very few specialized snacks for the nutrition of elderly people and the regional market of muesli snack bars needs to develop a new assortment based on consumer preferences.

Введение. На сегодняшний день проблема здорового сбалансированного питания среди населения актуальна и является одной из приоритетных. Разработка и производство продуктов питания нового поколения для здорового, функционального и лечебно-профилактического питания являются инновационным направлением в пищевой промышленности, имеющим чрезвычайно важное практическое значение и социальную эффективность.

Современные решения для питания пожилых людей направлены на удовлетворение индивидуальных потребностей каждого человека, обеспечение баланса питательных веществ и поддержку общего состояния здоровья. Геродиетическое питание становится все более популярным подходом к управлению весом и здоровьем, особенно среди пожилых людей. Этот метод предполагает ограничение калорийности рациона с целью достижения постепенной и устойчивой потери веса[2,3,5,7].

В последние годы определенный положительный вклад в улучшение структуры питания населения вносит реализация программ по профилактике микронутриентной недостаточности в различных регионах России. За последние 5 лет разработано и внедрено в производство более 200 наименований продуктов (хлебобулочные изделия, молочные продукты и др.), обогащенных витаминами и минеральными веществами. Однако объем производства такой продукции явно недостаточен для решения проблемы микронутриентной недостаточности [8].

Злаковые батончики являются популярным продуктом среди всех возрастных групп, включая пожилых людей [4]. Злаковые батончики могут быть удобным и полезным дополнением к рациону пожилых людей, если они правильно подобраны и употребляются в умеренных количествах. Однако, как и

любой другой продукт, они должны использоваться в рамках сбалансированного питания

Целью работы являлось проведение маркетингового исследования рынка снековой продукции.

Материалы и методы исследований. Маркетинговые исследования проводили по ГОСТ Р ИСО 20252 – 2014 «Исследование рынка, общественного мнения и социальных проблем» [0]

Исследование основано на анализе данных, представленных на сайтах маркетплейсов ООО «РВБ» (Wildberries), ООО «Интернет Решения» (Ozon), ООО «ЯНДЕКС МАРКЕТ» и на основании данных агентства DISCOVERY RESEARCH GROUP по изучению рынка снековой продукции [6].

Результаты исследования. Объем рынка батончиков мюсли в России составил 298 763 тыс. шт. в 2020 г. В стоимостном выражении лидером на рынке батончиков мюсли стала компания Schwartauer Werke GmbH & Co. Kgaa и ее доля составила в 2020 г. 12 %. В 2020 г. в России было произведено 220 241 тыс. шт. батончиков мюсли. Наибольший объем производства батончиков мюсли в натуральном выражении приходится на компанию ООО ЛЕОВИТ НУТРИО. На этом предприятии было произведено 14,2% всего объема производства злаковых батончиков в России в 2020 г [6].

На рынке злаковых батончиков представлено множество производителей, которые предлагают разнообразные продукты. Вот некоторые из основных компаний: 1) «**Kellogg's**» – один из крупнейших производителей злаковых продуктов, включая батончики, такие как "Nutri-Grain" и "Special K"; 2) «**Quaker Oats**» – производит популярные злаковые батончики под брендом Quaker, включая "Chewy Granola Bars"; 3) «**Nature Valley**» – бренд, известный своими граноловыми батончиками, которые содержат натуральные ингредиенты; 4) «**Clif Bar**» – производит энергетические батончики, которые также часто содержат злаковые компоненты; 5) «**RXBAR**» – известен своими протеиновыми ба-

тончиками с простыми и натуральными ингредиентами; 6) «Kind» – производит батончики с орехами и злаками, акцентируя внимание на здоровом питании; 7) «LÄRABAR» – изготавливает батончики на основе фруктов и орехов, с минимальным количеством ингредиентов; 8) «BelVita» – производит злаковые батончики для завтрака, которые часто содержат цельные злаки.

Это лишь некоторые из компаний, которые активно работают на рынке злаковых батончиков. В зависимости от региона, могут быть и другие местные производители, предлагающие свои уникальные продукты.

Для изучения рынка злаковых батончиков на крупных маркетплейсах, таких как, ООО «РВБ» (Wildberries), ООО «Интернет Решения» (Ozon), ООО «ЯНДЕКС МАРКЕТ», можно рассмотреть несколько ключевых аспектов, таких как ассортимент, стоимость, популярность товаров и отзывы покупателей.

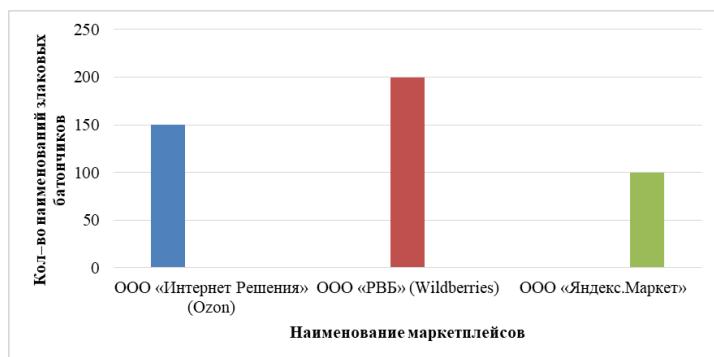


Рисунок 1 – Ассортимент злаковых батончиков, реализуемых на торговых площадках маркетплейса

На рисунке 1 представлен ассортимент товара на различных площадках маркетплейса. Лидирующее положение занимает ООО «РВБ» (Wildberries), на нем представлено 200 наименований товара; на ООО «Интернет Решения» (Ozon) – 150, а также 100 позиций на ООО «Яндекс. Маркет». В основном представлены несколько видов злаковых батончиков: 1) батончики с различными видами злаков; 2) батончики без добавления сахара; 3) батончики с добавлением орехов и сухофруктов; 4) батончики для вега-

нов и вегетарианцев; 5) батончики с низким содержанием калорий; 6) батончики со вкусом фруктов и ягод; 7) батончики в различных упаковках; 8) специальные батончики.

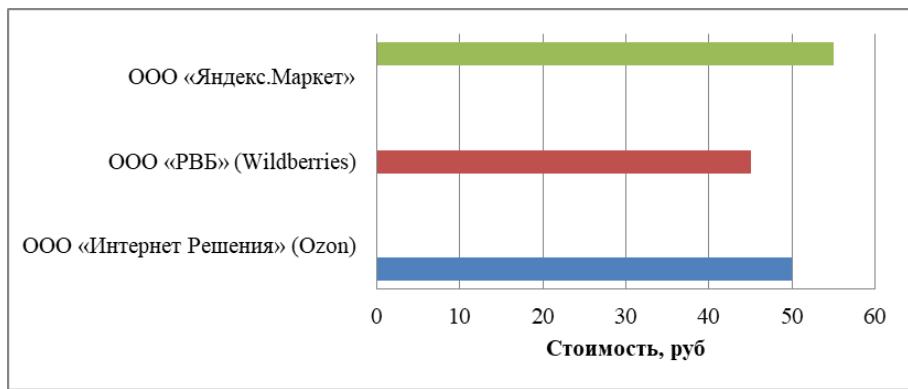


Рисунок 2 – Сведения о стоимости злаковых батончиков, реализуемых на торговых площадках на маркетплейсах

На рисунке 2 представлена средняя стоимость злаковых батончиков на различных маркетплейсах. Как видно из рисунка 2 относительно минимальная стоимость представлена на ООО «РВБ» (Wildberries) 45 руб за 50 г., а на ООО «Яндекс.Маркет» максимальная – 55 руб за 50 г.

Стоимость на злаковые батончики на маркетплейсе может варьироваться в зависимости от нескольких факторов: бренд и производитель, состав, масса и размер, упаковка, специальные предложения и акции.

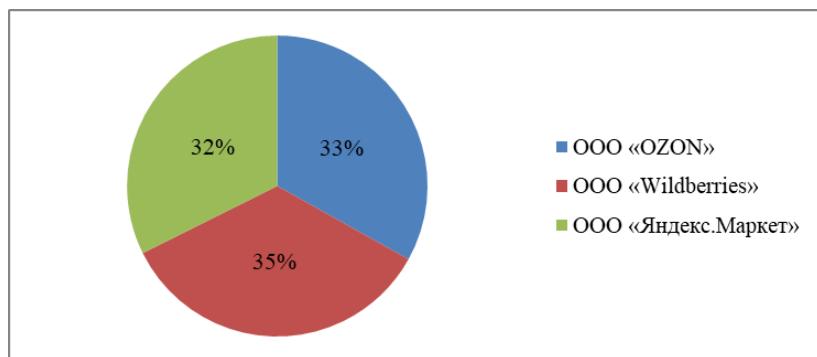


Рисунок 3 – Рейтинг продаж злаковых батончиков на маркетплейсах

Как видно из рисунка 3 популярность продаж может зависеть от следующих факторов: популярность бренда, качество продукта, цена, отзывы

и оценки покупателей, акции и скидки и конкуренция. Таким образом, рейтинг продаж злаковых батончиков зависит от множества факторов, включая качество продукта, цену, маркетинг, конкуренцию и удовлетворённость клиентов.

Таким образом, на маркетплейсах представлен широкий ассортимент злаковых батончиков, однако специализированных снэков для питания пожилых людей крайне мало и региональный рынок снэковых батончиков мюсли нуждается в разработке нового ассортимента на основе предпочтений потребителя с различными добавками ягод, фруктов, злаков, орехов и специй.

Список использованных источников.

1. ГОСТ Р ИСО 20252 – 2014 «Исследование рынка, общественного мнения и социальных проблем»
2. Изучение возможностей использования регионального сырья в производстве мучных кондитерских изделий лечебно-профилактического назначения / В. В. Круглова, А. В. Карпунина, Я. М. Спиридонова [и др.] // АПК России: образование, наука, производство : Сборник статей IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Пенза, 29–30 июня 2022 года / Под научной редакцией М.К. Садыговой, М.В. Беловой, А.А. Галиуллина. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 92-96. – EDN LUFSSN.
3. К вопросу использования гречневой муки в производстве мучных кондитерских изделий для лечебно-профилактического питания / К. Д. Матасова, В. А. Николаева, И. А. Сорокопудов, М. В. Белова // Сурский вестник. – 2023. – № 1(21). – С. 55-60. – DOI 10.36461/2619-1202_2023_01_010. – EDN HSJEAO.
4. Лопаева, Н. Л. Основные виды снэков / Н. Л. Лопаева // Актуальные проблемы развития агропромышленного комплекса России: Сборник тезисов, подготовленный в рамках круглого стола, Екатеринбург, 15 ноября 2022 года. Том 2. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2022. – С. 418 – 419.
5. Махонина, А. А. Современное состояние рынка хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / А. А. Махонина, М. В. Белова, Е. В. Коротковская // АПК России: образование, наука, производство : Сборник статей V Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 19–20 декабря 2022 года / Под научной редакцией М.К. Садыговой, М.В. Беловой, А.А. Галиуллина. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 107-111. – EDN HYVRJS.

6. Официальный сайт агентства DISCOVERY RESEARCH GROUP URL: <https://drgroup.ru/>

7. Попова, Я. А. Продукты геродиетического питания: физиологическое значение и роль в питании людей пожилого возраста / Я. А. Попова, Е. Е. Курчаева // Церевитиновские чтения – 2022: материалы VIII Международной научно-практической конференции, Москва, 01 апреля 2022 года. – Москва: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2022. – С. 125–126. – EDN FESDJV.

8. Соколова, Т. А. Рациональное питание в рамках реализации государственной политики в области здорового питания на 2008–2012 годы / Т. А. Соколова, Ж. Г. Кулиненко, Т. Ю. Юрченко // Здравоохранение Дальнего Востока. – 2008. – № 2(34). – С. 6–9.

© Соловьева А.И., Благая С.Н. Рысмухамбетова Г.Е., 2025

Научная статья

УДК 664.66.022.39

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНОПЛЯНОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБА

М. Ю. Терешева, О.Г. Павлова

ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ,
г. Оренбург, Россия

Ключевые слова: конопляная мука, хлеб, вкус, цвет, органолептика.

Аннотация. В статье изучена возможность использования конопляной муки при производстве хлеба с целью разработки новых видов хлебобулочных изделий для расширения ассортимента.

Проанализировано влияние конопляной муки на органолептические показатели качества хлеба.

STUDY OF THE POSSIBILITY OF USING HEMP FLOUR IN BREAD PRODUCTION

M. Y. Teresheva, O.G. Pavlova

Federal State Budgetary Educational University of Higher Education
«Orenburg state agrarian university» »,
Orenburg, Russia

Keywords: hemp flour, bread, taste, color, organoleptics.

Annotation. The article examines the possibility of using hemp flour in bread production in order to develop new types of bakery products to expand the range.

The effect of hemp flour on the organoleptic parameters of bread quality is analyzed.

В Российской Федерации до 2030 года утверждена Стратегия повышения качества пищевой продукции. Данная Стратегия ориентирована на обеспечение полноценного питания, профилактику заболеваний, увеличение продолжительности и повышение качества жизни населения, стимулирование развития производства и обращения на рынке пищевой продукции надлежащего качества [1].

Однако пищевая ценность традиционных хлебобулочных изделий, вырабатываемых по государственным стандартам, не отвечает современным требованиям науки о питании: не соблюдается необходимый баланс белков и углеводов (содержится повышенное количество углеводов, но недостаточное — пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ). Поэтому, введение в рецептуру хлебобулочных изделий компонентов, придающих им диетические, профилактические и функциональные свойства, позволит решить проблему дефицита необходимых пищевых веществ, а также придать готовой продукции заданный позитивный характер [2].

В этой ситуации актуальным является создание новых технологий и ассортимента функциональных хлебобулочных изделий, обогащенных натуральными пищевыми ингредиентами, а также технологий переработки и применения нетрадиционного сырья, в частности, конопляной муки, для этих целей [5,6,8].

Функциональное действие конопляной муки обусловлено наличием в ней большого количества важнейших пищевых и биологически активных веществ: растительных белков, полноценных по составу незаменимых аминокислот, витаминов группы В, РР, минеральных веществ, сбалансированных по содержанию макроэлементов (Ca, Mg и P), каротина и, что не мало важно, пектиновых веществ [4,6].

В связи с эти разработка лечебно-профилактического хлеба с добавлением конопляной муки является весьма актуальной.

Конопля посевная востребована в пищевой индустрии, особенно в диетическом, вегетарианском и спортивном питании, благодаря составу ее семян. В них содержится до 48% углеводов и 29-33% масел. Высокопитательные, богатые полиненасыщенными жирными кислотами, витаминами и микроэлементами семена конопли употребляются в пищу как в самостоятельном, очищенном виде, так и в виде масла и других производных продуктов [3,6,7,8].

Интерес потребителей к изделиям из различных видов растительного сырья, в том числе и конопли, неуклонно растет. В связи с этим целью наших исследований было изучение физико-химических свойств конопляной муки и оценка возможности использования ее в хлебопечении.

Поэтому добавление в рецептуру хлебобулочных изделий конопляной муки является актуальным.

В своих исследованиях для приготовления хлеба мы заменили пшеничную муку на конопляную:

1 вариант (контроль) – мука пшеничная 100%

2 вариант – мука пшеничная 85 % + мука конопляная 15 %

3 вариант – мука пшеничная 70 % + мука конопляная 30 %

4 вариант – мука пшеничная 50 % + мука конопляная 50 %

Оценку качества хлеба начинают с органолептических показателей, которые дают первоначальное представление о качестве хлеба [3]. Форму, поверхность хлеба, цвет и состояние корок устанавливают осмотром всех отобранных изделий. Для анализа мякиша изделие помещают на деревянную доску и разрезают аккуратно ножом поперек.

Результаты выпечки хлеба показали, что все образцы получились правильной формы, симметричные, с гладкой поверхностью корки.

Цвет корки изменялся в сторону потемнения пропорционально увеличению доли конопляной муки. Это напрямую связано с цветом самой конопляной муки, которая имеет темный коричневый цвет с зеленоватым оттенком.

Таким же изменениям подвергался и цвет мякиша. У контрольного образца он был светло-серого цвета, в исследуемых образцах цвет менялся от светло-коричневого до темно коричневого с зеленоватым оттенком. Цвет мякиша был близкий к ржаному хлеба.

Пористость наиболее мелкая и тонкостенная была в контрольном варианте, немного уступал ему второй вариант. Наиболее плотный мякиш был в образце с добавлением 50% конопляной муки.

Вкус хлеба изменялся, приближался по вкусу к конопляной муке. Наиболее выраженный был в 4 варианте.

Хочется отметить, что запах хлеба тоже изменялся с увеличением доли конопляной муки.

Таким образом, результаты исследования показали, что добавление конопляной муки в значительной степени меняет такие органолептические показатели качества хлеба, как цвет корки, мякиша, вкус и запах. Наилучшими вариантами показали себя образцы с добавлением 15% и 30% конопляной муки.

Список использованных источников.

1. Влияние растительного сырья на качество пшеничного хлеба / О. Е. Цинцадзе, Н. А. Архипова, Л. В. Иванова [и др.] // Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса: Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, Оренбург, 17 ноября 2023 года. – Оренбург: ООО «Типография «Агентство Пресса», 2023. – С. 1011-1014.
2. Влияние видов муки на качество сдобного печенья / О. Г. Павлова, Н. А. Архипова, О. Е. Цинцадзе, Е. Н. Петренко // Актуальные вопросы обеспечения комплексной безопасности: Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 375-летию Пожарной охраны России и 300-летию Российской Академии Наук, Оренбург,

24 мая 2024 года. – Оренбург: ООО "Типография "Агентство "Пресса", 2024. – С. 1104-1107. – EDN PKVPJW.

3. ГОСТ Р 58233-2018. Хлеб из пшеничной муки. Технические условия. -Москва: Стандартинформ, 2018. – 18 с.

4. Иванова, Л.В., Яичкин, В.Н., Живодерова С.П. Практикум по хлебопекарному производству / В.Н. Яичкин, Л.В. Иванова, Живодерова С.П.. – Оренбург: Изд. центр ГНУ ВНИИМС., 2013. – 129 с.

5. Красулина, Т. П. Влияние применения конопляной муки на биологическую ценность мучных композитных смесей / Т. П. Красулина, М. З. Эйнуллаев // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности : материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, пос. Персиановский, 28 апреля 2021 года. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донской государственный аграрный университет", 2021. – С. 72-75. – EDN QTALLF.

6. Миневич И.Э. Сравнительная характеристика некоторых видов муки для производства безглютеновых пищевых продуктов / И.Э. Миневич, Л.Л. Осипова // Хлебопродукты. – Москва. – 2021. – С. 56 – 59.

7. Практикум по технологии переработки продукции растениеводства / О. Е. Цинцадзе, В. Н. Яичкин, Н. А. Архипова [и др.]. – Оренбург: Студия мастерской «PROофис», 2024. – 98 с. – ISBN 978-5-605-13014-7. – EDN OUQHRF.

8. Технологические свойства обогащенных композитных смесей с применением продуктов переработки семян конопли / Т. С. Савина, Т. П. Красулина, М. К. Садыгова, М. В. Белова // Сурский вестник. – 2019. – № 4(8). – С. 58-61. – EDN PBLTET.

© М. Ю. Терешева, О.Г. Павлова, 2025

Научная статья

УДК 664.64.4

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФРУКТОВЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПИРОГОВ

Н.А. Архипова, В.Н. Яичкин, О.Е. Цинцадзе, О.Г. Павлова

ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ,
г. Оренбург, Россия

Ключевые слова: пироги, курага, чернослив, лимон, апельсин, мандарин.
Аннотация. Проведен подбор сырья и произведена выпечка пирогов трех вариантов с различными фруктовыми наполнителями – лимон, апельсин,

мандалин, курага, чернослив, с целью использования фруктовых наполнителей в технологии приготовления пирогов, таким образом, расширяя ассортимент на рынке хлебобулочных изделий.

PROSPECTS OF USING FRUIT FILLERS IN PIE PREPARATION TECHNOLOGY

N.A. Arkhipova, V.N. Yaichkin, O.E. Tsintsadze, O.G. Pavlova

Federal State Budgetary Educational University of Higher Education
«Orenburg state agrarian university»,
Orenburg, Russia

Keywords: pies, dried apricots, prunes, lemon, orange, tangerine.

Annotation. The selection of raw materials was carried out and pies were baked in three variants with different fruit fillers – lemon, orange, tangerine, dried apricots, prunes, in order to use fruit fillers in pie preparation technology, thus expanding the range on the bakery market.

На рынок кондитерских изделий стали поступать продукты, производимые с добавлением специальных ингредиентов, которые повышают питательность и полезность этих изделий. Данная тенденция характерна для всего мирового рынка кондитерских изделий. Поэтому целью нашего исследования было определить влияние фруктовых наполнителей на качество пирогов. [3].

Пирог – это выпечка, которую ценят во всем мире, потому что она проста в приготовлении и имеет множество вариаций. Кроме того, сделать ее можно в любое время года [1].

Изготовление пирогов с использованием различных начинок позволяет расширить ассортимент и улучшить питательную и энергетическую ценность хлебобулочных изделий.

Для пирогов в качестве основы было использовано песочное тесто. При приготовлении песочного теста для пирога использовали следующее сырье: муку пшеничную высший сорт, сахар-песок, яйца куриные столовые, сливочное масло, а в качестве начинки использовали: чернослив, курагу, лимоны, апельсины, мандарины.

Песочное тесто – это плотное тесто, которое обычно замешивают из муки, сахара, сливочного масла или маргарина без использования разрыхлителя. Песочное – потому, что рассыпчатое.

Песочное тесто приготавливают без жидкости, поэтому оно менее вязкое. Большое количество масла и сахара придает ему рассыпчатость [5].

В качестве объектов исследования использовали выпеченные пироги с тремя слоями начинок, состоящими из кураги, чернослива и изменялся лишь верхний слой на лимон, апельсин и мандарин.

Курага представляет собой высушенные половинки уже сорванного и отделенного от косточки абрикоса. Курага является сухофруктом. Курагу классифицируют по методу сушки, наличию консервантов, степени обезвоживания, сорту абрикоса из которого она высушена, месту произрастания, степени сладости. Курага бывает, как мягкой (с достаточным количеством влаги внутри), так и сухой, в которой содержание влаги не более 10%. Курага богата питательными веществами: клетчаткой, железом, витамином С и А, кроме того, такими микроэлементами, как калий и магний. Эти микроэлементы при постоянном употреблении позволяют очистить сосуды от бляшек.

Чернослив – это сухофрукт из сливы темных сортов с уникальным составом. Его делают из определенных сортов темной сливы, которые отменно подходят для сушки и после этого имеют длительный срок хранения. Качественный чернослив всегда черного цвета с небольшим блеском, мясистый, упругий на ощупь, вкус кисло-сладкий, чуть пряный. Чернослив в большом количестве содержит витамины группы В, С, Е и РР, минералы: калий, кальций, магний, натрий, цинк, втор, медь и железо.

Лимон - представитель семейства цитрусовых. Однако его вкус очень отличается от остальных представителей этого семейства.

Апельсин считается фруктом, но по биологическим параметром является ягодой, которая состоит из долек, каждая из которых покрыта тонкой оболочкой. Кожура апельсина имеет два слоя – мягкую белую губчатую оболочку и

верхнюю тонкую кожуру, имеющую яркий аромат и разнообразную окраску, в зависимости от сорта плода. Апельсин содержит в большом количестве такое вещество как пектин [5,6].

Мандарин содержит большое количество витамина А и витамины группы В, а также такие полезные вещества как: кальций, фосфор, магний.

Согласно ГОСТ ISO 2173-2013 «Продукты переработки фруктов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ» определяли массовую долю растворимых сухих веществ в лимоне, апельсине и мандарине.

Полученные результаты массовой доли растворимых сухих веществ в фруктах представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты массовой доли растворимых сухих веществ

Наименование сырья	Норма, ТР, не менее %	Полученные результаты сухих веществ, %
Лимон	7,0	14,0
Апельсин	10,0	12,0
Мандарин	10,5	10,1

Результаты исследований массовой доли растворимых сухих веществ в цитрусовых варьировали от 10,1 до 14,0 %. У лимона и апельсина полученные результаты сухих веществ полностью соответствуют нормам ТР, а у мандарина на 0,4% ниже нормы требуемой ТР.

Влажность сырья для начинки пирогов определяли согласно ГОСТ 28561-90 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги».

Влажность сухофруктов варьировала 15,0-16,0 %, что на 3,0% ниже норм ГОСТа, это говорит о высоком качестве сырья по данному показателю и позволяет хранить продукцию без потерь качества. У цитрусовых, наибольшую влажность показал апельсин 83,0 %, что на 1,0 % выше, чем у мандарина, и на 2,0 % разница в сравнении с лимоном.

Согласно ГОСТ 26574-2017 «Мука пшеничная хлебопекарная» проводили анализ качества пшеничной муки высшего сорта [5].

Показатель белизны муки определяет ее сортность и распространяется на сортовую хлебопекарную пшеничную муку [4]. Результаты определения белизны муки с помощью прибора СКИБ-М составили 65,7, что более 54 усл. ед. нормы по ГОСТ и это свидетельствует о том, что мука соответствует высшему сорту.

Проведенная органолептическая и физико-химическая оценка качества муки показала, что все показатели соответствуют стандартным показателям по влажности, крупности помола, качества клейковины и числу падения и может быть полностью использована для выпечки пирогов.

Результаты оценки качества сырья для многослойных пирогов показали, что все сырье отвечает требованиям нормативной документации, а значит, может быть использовано для приготовления пирогов.

Для проведения исследований мы изготавливали 3 варианта слоеного пирога из песочного теста с различными фруктовыми наполнителями.

Согласно методике ГОСТ Р 56631-2015 «Изделия хлебобулочные из пшеничной хлебопекарной муки. Общие технические условия» определяли физико-химические показатели качества.

Оценка качества готовых изделий по физико-химическим показателям определяется не ранее чем через 4, после выпечки и не позднее чем через 24 часа после выпечки [4].

Полученные пироги по физико-химическим показателям отвечают требованиям ГОСТ Р 56631-2015. По показателю щелочности все варианты находились в пределах от 3,2 до 3,5 град, что не более нормы 3,5 град. Массовая доля начинки к массе изделий должна быть не менее 15,0%, во всех вариантах она была выдержанна на уровне 20,0%. Массовая доля влаги всех вариантов пирогов не превышает нормы, наименьшую влажность содержит

пирог с лимоном, наибольшую вариант пирога с мандарином. Расчет экономической эффективности производства, показал, что самым прибыльным вариантом является Вариант №1 – «Пирог с лимоном»

Список использованных источников.

1. Влияние видов муки на качество сдобного печенья / О. Г. Павлова, Н. А. Архипова, О. Е. Цинцадзе, Е. Н. Петренко // Актуальные вопросы обеспечения комплексной безопасности : Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 375-летию Пожарной охраны России и 300-летию Российской Академии Наук, Оренбург, 24 мая 2024 года. – Оренбург: ООО "Типография "Агентство "Пресса", 2024. – С. 1104-1107.
2. Технологии повышения пищевой ценности муки / Л. В. Иванова, В. Н. Яичкин, С. П. Живодёрова, О. Е. Цинцадзе // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2(100). – С. 71-75. – DOI 10.37670/2073-0853-2023-100-2-71-75. – EDN QRIJYH.
3. Практикум по технологии переработки продукции растениеводства / О. Е. Цинцадзе, В. Н. Яичкин, Н. А. Архипова [и др.]. – Оренбург: Студия мастерская «PROофис», 2024. – 98 с. – ISBN 978-5-605-13014-7. – EDN OUQHRF.
4. Влияние гречневой и ржаной муки на физико-химические Показатели песочного печенья / Н. А. Архипова, О. Е. Цинцадзе, А. М. Долбня, Е. В. Колодяжная // Рациональное природообустройство и развитие АПК: Материалы Национальной конференции с международным участием, Оренбург, 30 октября 2024 года. – Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет, 2024. – С. 371-374. – EDN AICJRY.
5. Цинцадзе, О. Е. Исследование показателей качества фруктового кваса из цитрусовых плодов / О. Е. Цинцадзе, Н. А. Архипова, М. В. Белова // Актуальные вопросы обеспечения комплексной безопасности : Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 375-летию Пожарной охраны России и 300-летию Российской Академии Наук, Оренбург, 24 мая 2024 года. – Оренбург: ООО "Типография "Агентство "Пресса", 2024. – С. 1176-1180. – EDN ECMBLE.
6. Изучение технологии получения фруктового спирта / О. Е. Цинцадзе, Н. А. Архипова, Ю. Д. Ельчанина, О. Г. Павлова // Современное состояние и перспективы производства и переработки сельскохозяйственной продукции и продуктов питания: Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, Оренбург, 15 марта 2024 года. – Оренбург: Изд-во PROофис, 2024. – С. 375-378. – EDN HWTFSM.

© Н.А. Архипова, В.Н. Яичкин, О.Е. Цинцадзе, О.Г. Павлова, 2025

Научная статья
УДК 339.138: 664.696

МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РЫНКА ХЛЕБНЫХ СНЕКОВ

Кириллова Д.А., Видинеева Е.А., Соловьева А.И., Рысмухамбетова Г.Е.

ФГБОУ ВО Вавиловский университет,
г. Саратов. Россия

Ключевые слова. Хлебные снеки, маркетплейс, безглютеновые продукты, маркетинговые исследования, анализ рынка.

Аннотация. В данной статье представлено маркетинговое исследование рынка хлебных снеков. В ходе проведенного анализа ассортимента снеков в торговопроводящих сетях АО «Торговый дом «ПЕРЕКРЁСТОК», АО «Вкусвилл» и маркетплейсах ООО "Диетмаркет", ООО «Умный ритейл» (Самокат), было выявлено, что ассортимент хлебных снеков довольно ограничен. Также можно отметить, что стоимость изделий из нетрадиционного сырья выше в среднем на 10–15 % и может доходить до 80 % (в сравнении с изделиями из ржаной и пшеничной муки). Однако население России стало больше уделять внимание своему питанию и предпочитает выбирать полезные перекусы, благодаря чему разработка и внедрение полезных безглютеновых хлебных снеков является актуальной задачей.

MARKETING RESEARCH OF THE BREAD SNACK MARKET

Kirillova D.A., Vidineeva E.A., Solovyova A.I., Rysmukhambetova G.E.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering
named after N.I. Vavilov ,
Saratov. Russia

Keywords. Bread snacks, marketplace, gluten-free products, marketing research, market analysis.

Abstract. This article presents a marketing study of the bread snack market. During the analysis of the assortment of snacks in the distribution networks of JSC "Trading House Perekrestok", JSC "Vkusvill", and the marketplaces of LLC "Dietmarket", LLC "Smart Retail" (Samokat), it was revealed that the assortment of bread snacks is quite limited. It can also be noted that the cost of products made from non-traditional raw materials is higher by an average of 10-15% and can reach up to 80% (compared to products made from rye and wheat flour). However, the Russian population has become more focused on

Введение. В современном мире большинство людей, вне зависимости от пола, стремятся к здоровому образу жизни, к стройной фигуре, к правильному питанию. Однако не всем удается жить, соблюдая все правила здорового образа жизни и на это влияет много факторов, например, отсутствие времени и желания к движению, тяга к «фастфуду», несбалансированность режимов отдыха и работы.

В современном мире существует разнообразное количество технологий, которые упрощают жизнь человека, благодаря этому, люди начинают больше лениться, и им всё меньше хочется двигаться. Иногда, тяга к бездействию возникает из-за плотного графика, когда люди выбирают вместо прогулки, провести день дома, лежать ничего не делать, смотреть телевизор или «залипать» в телефоне, при этом делая частые перекусы.

Сбалансированный рацион – это одна из важных деталей правильного питания и здорового образа жизни. Как отметил немецкий философ Людвиг Андреас Фейербаха в своей рецензии на книгу немецкого философа и физиолога Якоба Молешотта «Популярное учение о питательных продуктах» «Человек есть то, что он ест» [2].

Правильный сбалансированный рацион представляет собой употребление разнообразных продуктов из всех основных групп: белковых (мясо, рыба, яйца, молочные продукты), углеводных (злаки, овощи, фрукты, ягоды), жировых (масла, орехи, семена) и пищевых волокон (овощи, фрукты, бобовые, зелень). Это обеспечивает организм всеми необходимыми макро- и микронутриентами, помогает поддерживать правильную работу организма.

Из всего вышеперечисленного можно выделить главную проблему, которая заключается в несбалансированном питании. К сожалению, у большинства населения не всегда есть время для полного приема пищи, поэтому люди зачастую делают перекусы, которыми зачастую являются различные «снеки», они так же бывают полезными или вредными. Снеки — название

блюд, предназначенных для утоления голода между завтраком, обедом и ужином. Для одних — это чипсы, крекеры и конфеты, для других — сухофрукты, хлебцы и йогурт. Здоровыми снеками можно считать продукты с минимальной обработкой, с низким гликемическим индексом, с высоким содержанием клетчатки, белка и полезных жиров, которые могут обеспечить устойчивой энергией в перерывах между полноценными приемами пищи [4].

Проведенное в 2020 году исследование компанией Mondelēz International выявило, что 63% опрошенных россиян не могут представить свою жизнь без перекусов. Одни объясняют это тем, что снеки помогают им контролировать голод и калорийность в течение дня, другие считают, что перекусы важны для их умственного и эмоционального благополучия, а также состояния здоровья [1]. Однако чрезмерное употребление снеков может привести к боли в желудочно-кишечном тракте, изжоге, тяжести в желудке, а также к гастриту и язве [6]. Поэтому разработка полезных перекусов (снеки) является актуальным направлением в современном мире.

Целью работы являлось проведение маркетингового исследования рынка хлебных снеков.

Материалы и методы исследований. Маркетинговые исследования проводили по ГОСТ Р ИСО 20252 – 2014 «Исследование рынка, общественного мнения и социальных проблем» [3].

Исследование проводилось на основе анализа данных представленных в торговопроводящих сетях АО «Торговый дом «ПЕРЕКРЁСТОК», АО «Вкусвилл» и маркетплейсах ООО "Диетмаркет", ООО «Умный ритейл» (Самокат).

Результаты исследования.

На российском рынке представлены несколько производителей хлебцев и хлебных снеков, основными являются ОАО «Хлебпром», ООО «ГК АКТИОН», ООО «Ориент Продактс».

В таблице 1 один приведены несколько видов безглютеновых снеков, имеющиеся в наличии в АО «Торговый дом «ПЕРЕКРЁСТОК», АО «Вкусвилл», ООО "Диетмаркет" и ООО «Умный ритейл» (Самокат). Представлены как сладкие, так и солёные изделия, со схожим составом и присутствием как вредных (консервантов, эмульгаторов и стабилизаторов), так и полезных (растительные масла, отруби, различные семена) компонентов.

Как видно из таблицы 1 ассортимент ограничен, основным сырьем хлебных снеков являются ржаная, гречневая, кукурузная и рисовая мука. В составе снеков присутствуют различные семена, а также большое количество пищевых добавок, таких как лентицины, ароматизаторы, эмульгаторы, что нежелательно для людей с пищевыми непереносимостями, а также для диетического и профилактического питания. Часто используются растительные масла (например, оливковое), что является отличным источником полезных жиров, антиоксидантов и полезно для поддерживания пищеварения.

В чипсах «Dr.Korner кукурузно-рисовые с оливковым маслом и розмарином» используется молочная сыворотка. Это не подходит для людей с непереносимостью лактозы, даже при том, что в молочной сыворотке меньше лактозы, чем в цельном молоке. Пшеничные отруби и ржаная мука, которые входят в состав хлебцов «Kruazett ржаные» и «Самокат с кориандром и тмином» не подходят для людей с непереносимостями глютена, такими как целиакия, чувствительность к глютену, не связанную с целиакией (ЧГНЦ), аллергию к белку пшеницы (АБП), герпетiformный дерматит, глютеновую атаксию.

Чипсы «Яблоков» без глютена, в состав которых входят только яблоки, подвергаются сушке в дегидраторе, что позволяет сохранить витамины и минеральные вещества, а так же содержание большого количества клетчатки способствует улучшению пищеварения и снижению уровня холестерина.

Можно отметить, что стоимость изделий из нетрадиционного сырья выше в среднем на 10-15% (в сравнении с изделиями из ржаной и пшеничной муки). Разница цен зависит от качества упаковки, состава и производителя. В некоторых случаях, особенно для экологически чистых продуктов разница цен может превышать 80%. Более половины приверженцев ЗОЖ готовы переплачивать за товары, полезные для здоровья. Люди стали чаще обращать внимания на энергетическую ценность и составы товаров. Они отдают предпочтение именно полезным и экологичным товарам [6].

Таблица 1 – Анализ рынка хлебных снеков в торговопроводящих сетях и на маркетплейсах

Наименование	Мас-са, г	Состав	Производитель, страна	Стоимость, руб.	
				упаковка	кг
Хлебцы «Самокат с кориандром и тмином»	150	Мука ржаная хлебопекарная, крупа манная, вода питьевая, солод ржаной, кориандр, соль, сахар, масло растительное рафинированное, тмин, кориандр, пищевые добавки, эмульгатор лецитин соевый, краситель сахарный колер	ЗАО Моло-дец, Россия	129	860
Хлебцы «Kruazett ржаные»	200	Мука ржаная хлебопекарная цельнозерновая, вода питьевая, отруби пшеничные, соль, дрожжи хлебопекарные, солод ржаной, эмульгатор соевый лецитин	ООО Ориент Продактс, Россия	209	1045
Хлебцы «зерновые гречневые»	150	Семена белого льна, отруби гречневые, отруби овсяные, семена подсолнечника, соль	ООО «ГК АКТИОН», Россия, Московская область	167	1113,3
«Чипсы с гималайской солью»	50	Вода питьевая, ядра зелёной гречихи, семена льна, тыквенные семечки, соль, тмин молотый, масло подсолнечника рафинированное, соль гималайская	ООО «ГАРАНТСЕРВИС», Москва	223	4460

Чипсы рисовые протеиновые «Паприка»	35	Гороховый белок, рисовая мука, кокосовое масло, копчёная паприка, томаты сушеные, розовая гималайская соль, лецитин подсолнечный, красный перец молотый, натуральный экстракт паприки, розмарина и зелёного чая	РОУЛАЙФ, Москва	195	5571,4
Хлебцы «Dr.Korner кукурузно-рисовые карамельные»	90	Крупа кукурузная, кукуруза лопающаяся желтая для попкорна, крупа рисовая, сироп глюкозно-фруктозный, ароматизатор натуральный «Карамель», соль, каротины, концентрированный свекольный сок	ОАО «Хлебпром», Россия	109	1211,1
Чипсы «Dr.Korner кукурузно-рисовые с оливковым маслом и розмарином»	50	Крупа кукурузная, крупа рисовая, масло подсолнечное высокое, натуральная приправа с оливковым маслом и розмарином (соль, дектоза, сухая молочная сыворотка, сахароза, чеснок, розмарин, петрушка, базелик, орегано, куркума, белый перец), натуральные ароматизаторы, масло оливковое, экстракт розмарина.	ОАО «Хлебпром», Россия	57	1140
Чипсы «Яблоков» без глютена	25	Яблоки	СХ АО «Новомихайловское», Россия	104	4160
«Farabella» безглютеновые кукурузные чипсы «Sneky»	50	Кукурузная мука, растительные масла (льняное и кукурузное), крахмал, плавленый сыр порошок, йодированная соль, ароматизаторы.	«Farabella», Италия	155	3100

Таким образом, в России население стало больше уделять внимание своему питанию и предпочитает выбирать полезные перекусы, однако ассортимент хлебных снеков довольно ограничен, благодаря чему разработка

и внедрение полезных безглютеновых хлебных снеков является актуальной задачей.

Список использованных источников.

1. Mondelēz International URL: <https://www.mondelezinternational.com/russia/press-releases/2020-press-releases/>
2. Вигель, Н. Л. Пищевая культура как маркер социокультурной идентичности / Н. Л. Вигель // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Философия. Политология. Культурология. – 2016. – Т. 2 (68), № 3. – С. 35-42. – EDN ZHTZMB.
3. ГОСТ Р ИСО 20252 – 2014 «Исследование рынка, общественного мнения и социальных проблем».
4. Милеенкова, Е. В. Снеки - ретроспектива и современность / Е. В. Милеенкова, В. В. Насонова, В. А. Бдоян // Все о мясе. – 2021. – № 1. – С. 6-10. – DOI 10.21323/2071-2499-2021-1-6-10. – EDN UVFWXZ.
5. Нильсен URL: <https://n-df.ru/>
6. *ФедералПресс* URL: <https://fedpress.ru/news/77/society/3261648>

© Кириллова Д.А., Видинеева Е.А., Соловьева А.И., Рысмухамбетова Г.Е., 2025

Научная статья

УДК 663.918.42

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЯГОД ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ШОКОЛАДА В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

К.В. Садчиков, О.Е. Цинцадзе

ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ,
г. Оренбург, Россия

Ключевые слова: шоколад, красная и черная смородина, клюква, показатели качества, брусника.

Аннотация. В статье представлены основные показатели качества после произведенной физико-химической оценки шоколада с добавлением ягод. Обоснованы основные свойства шоколада с добавлением клюквы, черной смородины и красной смородины после проведения расчетов пищевой и энергетической ценности.

**THE USE OF BERRIES IN THE PRODUCTION OF CHOCOLATE
IN THE ORENBURG REGION**
K.V. Sadchikov, O.E. Tsintsadze

Keywords: chocolate, red and black currants, cranberries, quality indicators, lingonberries.

Annotation. The article presents the main quality indicators after the physico-chemical evaluation of chocolate with the addition of berries. The basic properties of chocolate with the addition of cranberries, black currants and red currants are substantiated after calculations of nutritional and energy value.

При употреблении шоколада возрастает содержание гемоглобина в крови, он оказывает благотворное влияние на организм в условиях интенсивных физических нагрузок, при воздействии не благоприятных факторов окружающей среды, выздоровлению после тяжелых болезней [1].

Несмотря на то, что ассортимент шоколада достаточно широк и он является любимым и доступным лакомством людей всех возрастов, требуется постоянное обновление ассортимента, создание новых видов и вкусов шоколада для привлечения новых потребителей.

Объектом наших исследований стал шоколад с добавлением ягод, технология разрабатывалась самостоятельно, создавая новые и неповторимые сочетания вкусов. Данная технология повышает пищевую ценность шоколада и расширяет ассортимент. Результатом исследования является получение шоколада с ягодами, соответствующего по качеству требованиям ГОСТ 31721-2012 «Шоколад. Общие технические условия».

В работе для производства шоколада с ягодами были выбраны следующие добавки: черная и красная смородина, клюква, брусника. Шоколад был изготовлен в соответствии ГОСТ 31721-2012. Для производства шоколада использовалось следующие сырье: какао-порошок, какао-масло, сахарная пудра, сухое молоко.

Оптимальные условия хранения шоколада это: температура +14 - +19°C, влажность воздуха не более 75 %.

Хранить шоколад в шкафчике со специями не рекомендуется. Даже в нераскрытой упаковке этот продукт может впитать посторонние запахи [2].

Вариант № 1- шоколад с добавлением черной смородины

Вариант № 2- шоколад с добавлением красной смородины

Вариант № 3- шоколад с добавлением клюквы

Вариант № 4- шоколад с добавлением брусники

После получения шоколада, определяем основные физико-химические показатели качества шоколада с ягодами.

Содержание сахара в наименьшем количестве находится в образце №4, а именно шоколад с добавлением брусники 15 %, так как в 100 граммах этой ягоды содержится всего 0,7 граммов сахара. На варианте №1, шоколад с добавлением черной смородины 15 %, количество содержание сахара самое большое, так как в 100 грамм смородины содержится 3,2 грамма сахара.

При этом после определения жира в шоколаде с ягодами, мы можем прийти к выводу что наибольшее содержание жира находится на варианте №4, а именно шоколад с добавлением брусники 15 %, это происходит потому что, брусника самая калорийная ягода из тех которые взяли, ее калорийность составляет 46 ккал на 100 гр. ягод.

Определив и сравнив пищевую и энергетическую ценность всех вариантов (табл.2), мы можем сделать вывод, что ягода благоприятно сказывается на содержании витаминов и минералов в шоколаде, а также происходит повышение пищевой и энергетической ценности продукта.

Таблица 1 - Сравнение пищевой и энергетической ценности

Варианты опыта	Ккал	Белки(г)	Жиры(г)	Углеводы(г)
Вариант № 1	544	7,4	43,4	52,4
Вариант № 2	548	7,8	43,2	54,2
Вариант № 3	528	6,8	43,2	51,2

Вариант № 4	524	7	43,1	57,2
-------------	-----	---	------	------

Калорийность вариантов варьировала равняется от 524 до 548 ккал, при этом наибольшее количество белка отмечается на варианте с добавлением красной смородины, жиры изменяются от 43,1 до 43,4 г. Благодаря добавлению красной смородины в шоколад, в нем увеличивается содержание белков, жиров, углеводов, а также витаминов и минералов.

Список использованных источников.

1. Садчиков, К. В. Изучение вкусовых качеств шоколада с помощью пряностей / К. В. Садчиков, Е. Н. Петренко, О. Е. Цинцадзе // В фокусе достижений молодежной науки: Материалы ежегодной итоговой научно-практической конференции, Оренбургский государственный аграрный университет, 13 ноября 2024 года. – Оренбург: ООО "Типография "Агентство Пресса", 2024. – С. 102-105. – EDN DYYLRI.
2. Изучение технологии получения молочного шоколада / О. Г. Павлова, О. Е. Цинцадзе, Н. А. Архипова, К. В. Ножка // Современное состояние и перспективы производства и переработки сельскохозяйственной продукции и продуктов питания: Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, Оренбург, 15 марта 2024 года. – Оренбург: Изд-во PROофис, 2024. – С. 306-309. – EDN HXTWTO.
3. Практикум по товароведению и экспертизе сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки: по дисциплине «Товароведение и экспертиза сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / С. Н. Сомова, В. Н. Яичкин, Н. А. Архипова [и др.]. – Оренбург: ООО «ТИПОГРАФИЯ «АГЕНСТВО ПРЕССА», 2022. – 92 с. – EDN DJMHXS.
4. Цинцадзе, О. Е. Влияние черной смородины на качество шоколада / О. Е. Цинцадзе, Н. А. Архипова, О. Г. Павлова // Рациональное природообустройство и развитие АПК: Материалы Национальной конференции с международным участием, Оренбург, 30 октября 2024 года. – Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет, 2024. – С. 407-411. – EDN GNLDOS.
5. Ножка, К. В. Влияние пряностей на качество шоколада / К. В. Ножка, О. Е. Цинцадзе, Н. А. Архипова // В фокусе достижений молодежной науки: материалы ежегодной итоговой научно-практической конференции, Оренбург, 16 ноября 2023 года. – Оренбург: ООО «Типография «Агентство «Пресса», 2023. – С. 136-138. – EDN VAQPRHE.

Научная статья
УДК 637.524.24

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЛИВОЧНОГО МАСЛА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ДОМАШНИХ КОЛБАС

Е.А. Борздых, В.Н. Яичкин

ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ,
г. Оренбург, Россия

Ключевые слова: сливочное масло, массовая доля влаги.

Аннотация. В статье изучена возможность использования сливочного масла при производстве домашних колбас с целью разработки новых видов для расширения ассортимента. Проанализировано влияние дополнительного сырья на органолептические и физико-химические показатели качества колбас.

STUDYING THE POSSIBILITY OF USING BUTTER IN THE PRODUCTION OF HOME-MADE SAUSAGES

Е.А. Borzdykh, V.N. Yaichkin

Federal State Budgetary Educational University of Higher Education
«Orenburg state agrarian university»,
Orenburg, Russia

Keywords: butter, moisture content.

Abstract. The article studies the possibility of using butter in the production of home-made sausages in order to develop new types in order to expand the assortment. The influence of additional raw materials on the organoleptic and physical-chemical quality indicators of sausages was analyzed.

Введение. Качество колбасных изделий на прямую зависит от качества используемого, при его изготовлении, сырья. Поэтому к процессу приемки сырья следует относится ответственно, соблюдая все стандарты и правила. Основным сырьем для выработки колбасных изделий являются мясо различных животных и категорий. По данным ГОСТ для получения качественной продукции, следует использовать следующие виды мяса: говядину жилованную высшего, первого и второго сортов, жирную, колбасную и односортную: с массовой долей соединительной и жировой ткани не более 3

%, не более 6 %, не более 20 %, не более 35 %, не более 12 % и не более 10 % соответственно. Свинину, полученную при ее разделке: свинину жилованную нежирную, полужирную, жирную, односортную и колбасную: с массовой долей жировой ткани не более 10 %, от 30 % до 50 %, от 50 % до 85 %, не более 55 % и не более 60 % соответственно [3,4].

Колбасные изделия являются теми продуктами, которые не только компенсируют наши энергетические затраты, но и обеспечивают веществами, необходимыми для биологического роста организма и поддержания его в 10 работоспособном состоянии. Мясо и мясные изделия содержат в почти готовом виде наиболее важные вещества, в которых нуждается наш организм. Колбаса, приготовленная из натурального мяса, обладает всеми полезными свойствами мяса. Она - важный источник полноценных белков в пищевом рационе человека. Белки мяса содержат также большое количество незаменимых аминокислот. Поэтому отказ от мяса и мясных изделий может обернуться для человека дефицитом железа, которое отвечает за насыщенность клеток кислородом [5,6].

Для изготовления колбасы домашней использовалось мясо говядины и свинины. Варианты исследования отличались по рецептуре.

Рецептура предложенных вариантов предложена к рассмотрению в таблице 1.

Таблица 1 – Основная рецептура при производстве домашних колбас

Сырье	Вариант № 1	Вариант № 2
Охлажденный фарш из мяса свинины, г	117	117
Охлажденный фарш из мяса говядины, г	117	117
Умягченная вода, мл	57	57
Куриные яйца, г	36	36
Сливочное масло, г	-	8
Поваренная соль, г	3	3
Черный молотый перец, г	0,4	0,4
Красный молотый перец, г	0,4	0,4
Гранулированный чеснок, г	0,4	0,4
Молотый кoriандр, г	0,4	0,4
Дробленый мускатный орех, г	0,4	0,4

Во всех вариантах фарша одинаковым было количество видов мяса и специй. Во втором варианте внесены изменения в рецептуру в виде добавления сливочного масла.

Определение качества готовой продукции проводится в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52196-2011 «Изделия колбасные вареные. Технические условия». Сущность проведения органолептической оценки качества заключается в определении: внешнего вида, запаха, цвета, вкуса, консистенции [1].

По физико-химическим показателям определялись, массовая доля белка, массовая доля жира, массовая доля влаги, в двух вариантах, так как вводившиеся изменения в 2 варианта опыта [2].

Согласно этапом приготовления: разделка мяса; изготовление фарша; охлаждение фарша; подготовка оболочек; дополнительное измельчение фарша; -наполнение оболочек фаршем; осадка; термическая обработка; охлаждение. Нами были произведены следующие варианты:

Вариант № 1 - Колбаса без дополнительных добавок, в натуральной оболочке

Вариант № 2 - Колбаса с добавлением масла сливочного, в натуральной оболочке.

Оценка органолептических свойств проходила по бальной системе, дегустационной комиссией, для выявления зависимости органолептических свойств от рецептуры и оболочки. В результате органолептической оценки было выявлено что наилучшим образом по вкусу является вариант фарша с добавлением сливочного масла (средняя оценка дегустационной комиссии 8,5), так как имеет приятный сливочный вкус по сравнению с другими образцами. При этом членами комиссии вариант № 1 был набран всего 6,5 баллов. Также можно отметить, что внесение сливочного масла в фарш при получении домашних колбас привносит сливочный вкус в готовое изделие.

После проведенных нами исследований была составлена таблица 2.

Таблица – 2 Физико-химические показатели вариантов опыта

Наименование варианта	Массовая доля белка, %	Массовая доля жира, %	Массовая доля влаги, %
Вариант № 1	17,03	27,1	46,2
Вариант № 2	15,91	32,3	46,2

Добавление в фарш сливочного масла никак не повлияло на массовую долю влаги в фарше, но при этом массовая доля белка снизилась на 1,12 %, при этом массовая доля жира увеличилась на 5,2 %. Добавление в фарш сливочного масла положительно влияет на органолептические свойства домашних колбас.

Список использованных источников.

1. Влияние различных фарша говядины на технологию, рецептуру и качество готового хлеба из муки высшего сорта Яичкин В.Н., к.с.-х.н., доцент, Иванова Л.В., к.с.-х.н., доцент, Ямалиева Я.Р., магистрант ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ г. Оренбург, Россия e-mail: txpprogau@yandex.ru
2. ГОСТ Р 52196-2011 Изделия колбасные вареные, технические условия. – Введ. 2013 – 01 – 01 – М.: Стандартинформ 2012 – 32с.
3. Сравнительная оценка холодных блюд функционального назначения из мяса птицы и говядины / А. З. Амекачева, Д. О. Пластун, Н. А. Архипова, О. Е. Цинцадзе // В фокусе достижений молодежной науки: материалы ежегодной итоговой научно-практической конференции, Оренбург, 16 ноября 2023 года. – Оренбург: ООО «Типография «Агентство «Пресса», 2023. – С. 247-249. – EDN С1ВХХК.
4. Практикум по биохимии сельскохозяйственной продукции / Н. А. Архипова, В. Н. Яичкин, О. Е. Цинцадзе [и др.]; ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет». – Оренбург: ООО «PROофис», 2022. – 98 с. – EDN FDPYAQ.
5. Практикум по товароведению и экспертизе сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки: по дисциплине «Товароведение и экспертиза сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / С. Н. Сомова, В. Н. Яичкин, Н. А. Архипова [и др.]. – Оренбург: ООО «ТИПОГРАФИЯ «АГЕНСТВО ПРЕССА», 2022. – 92 с. – EDN DJMHXS.
6. Эффективность использования технологии варенных колбасных изделий с томатными компонентами / Д. В. Николаев, С. Е. Божкова, Д. С. Андрющенко [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 3. – С. 58-61. – DOI 10.28983/asj.y2021i3pp58-61. – EDN RSDQWO.

Научная статья
УДК 640.43

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЕСТОРАННОГО МАРКЕТИНГА КАЗАХСТАНА

В.А. Смолкина

ГККП «Колледж сервиса и новых технологий»,
г.Уральск, Республика Казахстан

Ключевые слова: услуги, ресторанный бизнес, маркетинговый анализ, ресторанный маркетинг, инновации.

Аннотация. В статье рассмотрен ресторанный маркетинг, направленный на более полное удовлетворение запросов потребителей. В результате проведенного исследования авторами проведен обзор современного состояния ресторанных бизнеса республики, изучены новые форматы предприятий, их инновационные концепции с учетом различных целевых сегментов и наметившихся тенденций развития. Определены инновационные тренды в маркетинговой деятельности ресторанных бизнеса на основе влияющих факторов рынка и запросов потребителей. Рассмотрены актуальные направления развития, такие как: формирование экосистемы сервисов, внедрение систем больших данных (BIG DATA). Одним из направлений маркетинга является система продвижения, включая социальные сети и мессенджеры, роль которых позволит упростить ряд процедур в ресторанном бизнесе, улучшить процесс заказа, определить, какие рестораны имеют какой рейтинг, а также упростить процесс коммуникаций между сотрудниками и гостями. Углублено понимание роли влияния инновационных технологий, искусственного интеллекта, дополненной реальности на ресторанный бизнес, а также изучены основные тренды развития кухонь с учетом национальной культуры, традиций, здорового питания в изучаемом секторе, где значительный упор сделан на качество питания, событийный маркетинг, как составляющий элемент, и на необходимость применения формы совместной маркетинговой деятельности. Таким образом, применение маркетинга улучшит качественные параметры ресторанов и создаст благоприятные условия для формирования востребованных форматов предприятий ресторанных бизнеса.

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF RESTAURANT MARKETING IN KAZAKHSTAN

V.A. Smolkina

College of Service and New Technologies, Uralsk,
Republic of Kazakhstan

Keywords: services, restaurant business, marketing analysis, restaurant marketing, innovations.

Abstract. The article discusses restaurant marketing aimed at more fully meeting consumer needs. As a result of the conducted research, the authors reviewed the current state of the restaurant business in the republic, studied new formats of enterprises and their innovative concepts, taking into account various target segments and emerging development trends. The authors identified innovative trends in the marketing activities of the restaurant business based on market factors and consumer requests. They also considered current areas of development, such as the formation of a service ecosystem and the implementation of big data systems (BIG DATA). One of the areas of marketing is the promotion system, including social media and messaging.

Ресторанный бизнес - одно из самых динамичных направлений предпринимательской деятельности Казахстана, где наблюдаются изменения, которые связаны с реформированием методов и форм организации предприятий общественного питания и активным применением инструментов маркетинга. Маркетинг в ресторанном бизнесе представляет собой инструмент, обеспечивающий более полное удовлетворение запросов потребителей. Маркетинговая политика большинства ресторанов направлена только на то, чтобы клиентам предоставлять определенный перечень скидок, создать привлекательные рекламные проспекты и каталоги. Вместе с тем, следует отметить, что уровень конкуренции растет, быстро меняются потребительские предпочтения, что в целом определяет необходимость изменения не только тенденций развития ресторанных бизнеса, но и формирование новых маркетинговых концепций или коренное изменение маркетинговой политики ресторанных предприятий. [1,2,3].

Маркетинг в ресторанном бизнесе Казахстана в основном сконцентрирован на рекламе в Интернете и частично - на проведении событийных мероприятий. При этом можно отметить, что ресторанный бизнес относится к наиболее инновационному и гибкому, что проявляется в том, что появляются новые форматы ресторанов, разрабатываются инновационные концепции с учетом различных целевых сегментов, а также с учетом особенностей мотивации потребителей. [4].

Цель исследования - разработка основных направлений развития ресторанных маркетинга Казахстана на основе выявления его специфических особенностей, определения основных трендов с учетом инноваций, факторов, концепций предприятий, форматов и потребностей потребителей.

Основой исследования явились научные труды зарубежных, российских и казахстанских ученых в области маркетинга ресторанных бизнеса. Информационную базу исследования составили материалы Комитета по статистике РК, публикации в научных изданиях, официальные материалы, опубликованные в периодической печати, а также результаты научных исследований авторов. [1-5].

В процессе исследования использованы методы экономического анализа, сравнения, группировки данных, ранжирования, интервью с экспертами ресторанных бизнеса.

Ресторанный бизнес как составная часть общественного питания в современных условиях является динамично развивающимся сектором экономики и популярным направлением казахстанского предпринимательства, удачно сочетающим в себе и сферу питания, и сферу развлечений. Каждый год рынок ресторанных услуг Казахстана увеличивается на 15%.

В ресторанном маркетинге Казахстана происходят определенные изменения и можно отметить несколько наметившихся тенденций:

- увеличение числа демократичных ресторанов, предлагающих стандартные услуги по привлекательным ценам с высоким уровнем качества кухни:

- появление инновационных концептов ресторанов, которые принципиально отличаются от классических и предлагают разноплановые услуги;

- расширение сетей предприятий быстрого питания, разнообразие их форматов;

- увеличение количества предприятий питания: кофеен и кондитерских, особенно в деловых центрах городов республиканского значения;

- открытие ресторанов и кафе, предлагающих национальные, альтернативные кухни;

В Казахстане наиболее развит ресторанный бизнес в крупных городах-мегаполисах. Сравнивая динамику роста в городах Алматы и Астана, можно сделать вывод, что в г. Астана наблюдаются более высокие темпы роста ресторанных бизнесов.

На тренды в маркетинговой деятельности ресторанных бизнесов оказывает влияние ряд факторов, среди которых можно сделать акцент на следующие ключевые факторы:

- глобализация ресторанных бизнесов, которая может быть представлена двумя направлениями: с одной стороны, расширения франчайзинговых ресторанов заведений, с другой стороны, создание единых онлайн-платформ или порталов, позволяющих заказать доставку еды в любой точке мира;

- использование креативных подходов к формированию концепций ресторана, развитию их деятельности, оформлению экстерьера и интерьера;

- использование мультидизайнерских проектов в ресторанном бизнесе, позволяющих применять разные стили дизайнерских решений;

- персонализация сервиса, которая проявляется в том, что посетитель не только ожидает индивидуального подхода при обслуживании, но и персонализированные блюда.

В настоящее время можно отметить основные тренды в инновациях, которые начали трансформировать деятельность ресторанных заведений. Обобщив опыт изменений, происходящих в инновационной деятельности ресторанов, можно отметить следующие направления: формирование экосистемы сервисов, внедрение системы больших данных (BIG DATA), использование дополненной реальности, мессенджеров, активное применение искусственного интеллекта.

Одним из важных инновационных направлений является создание экосистемы сервисов в ресторанном бизнесе, которая позволяет сформировать сбалансированную инфраструктуру и концепцию умного ресторана. Суть данного направления заключается в том, что рестораны могут использовать взаимосвязанную систему оборудования, которая позволяет автоматически решать многие задачи ресторанных бизнеса. С помощью экосистемы осуществляется контроль поставки сырья, регулирование температурного режима блюд, обеспечение климат-контроля и решение других сложных задач. Назначение экосистемы - это улучшение эргономических показателей ресторана, а именно, комфорта и удобства, с одной стороны, и повышения производительности труда и скорости обслуживания, с другой.

Второе инновационное направление в ресторанном маркетинге - использование системы «BIG DATA». Сущность этого направления состоит в создании единой автоматизированной системы данных, позволяющей получить в любом регионе данные по продажам, среднему чеку, динамике товарооборота. С помощью предложенной аналитики можно понять не только тренды на рынке ресторанных услуг, но и определить привлекательность регионов с точки зрения открытия ресторанных заведений. Аналитика определяет приоритеты целевых сегментов, их потребности и сформированный спрос.

Привлекательным направлением ресторанных маркетинга является дополненная реальность. Дополненная реальность - новое инновационное направление, которое начали использовать в ресторанном бизнесе. Данное направление позволяет посмотреть блюда, применяя модель 3Б, а также решать вопросы по удаленному заказу блюд.

В заключении отмечу, что все вышеперечисленные тенденции показывают, что у ресторанных бизнеса большие перспективы и возможности для развития в разных направлениях. Применение маркетинга улучшает не

только качественные параметры ресторанов, но и обеспечат создание востребованного формата ресторанных заведений.

Список использованных источников.

1. Богатов Н.Б. Как продвигать ресторан? Лучшие маркетологи, пиарщики и рекламщики раскрывают карты. М.: Ресторанные ведомости, 2018 . - 160с.
2. В ресторанном деле не стоит ждать сверхприбылей // Газета «Капитал» от 07.02.2018. URL:
3. Гвоздовская В. Управление рестораном, который любит своих гостей. М.: Ресторанные ведомости, 2018.-232 с.
4. Жунусбекова Б. Б., Смыкова М. Р., Устенова О. Ж. Маркетинговый аудит ресторанных бизнеса в Казахстане // «Статистика, учет и аудит» ежеквартальный научно-практический журнал. 2018. №4.
5. Технология барного сервиса на предприятии общественного питания: Практикум по выполнению лабораторных работ для направления подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания», профиль подготовки «Технология и организация предприятий общественного питания» / Г. Е. Рысмухамбетова, М. В. Белова, К. Е. Белоглазова [и др.]. – Саратов : ИЦ "Наука", 2019. – 111 с. – ISBN 978-5-9999-3124-5. – EDN VUOQTD.

© В.А. Смолкина, 2025

Научная статья

УДК 641

ВТОРИЧНЫЕ РЕСУРСЫ ОСЕТРОВЫХ ОБЪЕКТОВ ТОВАРНОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ: МАССОВЫЙ ВЫХОД, СОСТАВ И НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ

О.С. Якубова, А.А. Кушбанова

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»,
г. Астрахань, Россия

Ключевые слова: рыба, осетровые объекты товарной аквакультуры, осетр, вторичные ресурсы осетровых рыб

Аннотация. Количество осетровых объектов товарной аквакультуры Астраханской области в 2024 г. составляет 2,7 тонн. Доля осетровых рыб в общем объеме выращивания объектов товарной аквакультуры в 2024 г. составила около 13 %. Среди осетровых рыб в наибольшем количестве производится русский осетр, его объемы в 2024 г. составили 1,6 тыс. тонн. Массовый выход съе-

добных частей при разделке тушки осетра (охлажденного из замороженного сырья) – 67 %, несъедобных – 31 %. При сохранении кожи выход съедобной части при разделке тушки увеличивается до 83 %. Массовый выход продуктов переработки голов осетра: жаброванные головы – 85 %; жабры – 11 %. Массовая доля частей к массе отварной головы осетра: мясо – 25 %; мягкие ткани – 27 %; хрящи – 24 %; кости – 11 %; жир – 8 %. Химический состав: мяса головы осетра (белок – 20,4 %; жир – 16,2 %; зола – 0,1 %); мягких тканей головы осетра (белок – 18,6 %; жир – 12,2 %; зола – 0,6 %). Головы осетра представляют перспективу для промышленной переработки съедобных частей для пищевых целей.

SECONDARY RESOURCES OF STURGEON OBJECTS OF COMMODITY AQUACULTURE IN THE ASTRONOMY REGION: MASS OUTPUT, COMPOSITION, AND DIRECTIONS OF PROCESSING

O.S. Yakubova, A.A. Kushbanova

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Astrakhan State Technical University", Astrakhan, Russia

Keywords: fish, sturgeon objects of commodity aquaculture, sturgeon, secondary resources of sturgeon fish

Abstract. The number of sturgeon objects of commercial aquaculture in the Astrakhan Region in 2024 is 2.7 tons. The share of sturgeon fish in the total volume of cultivation of objects of commercial aquaculture in 2024 was about 13%. Among sturgeon fish, the Russian sturgeon is produced in the largest quantity, with volumes of 1.6 thousand tons in 2024. The mass yield of edible parts when cutting the sturgeon carcass (chilled from frozen raw materials) is 67%, and the yield of inedible parts is 31%. When the skin is preserved, the yield of the edible part when cutting the carcass increases to 83%. The mass yield of products from processing the heads of sturgeon: gilled heads - 85%; gills - 11%.

Благодарность: исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-26-00082, <https://rscf.ru/project/24-26-00082/>.

В Астраханской области промысел осетровых рыб велся с 14 века, вылов составлял десятки тысяч тонн за сезон. В настоящее время, коммерческий вылов осетровых рыб в Волго-Каспийском бассейне не ведется в целях сохранения запасов и поддержания видового разнообразия особо ценных и ценных видов рыб [1]. Распространение аквакультуры позволяет увеличить количество осетровых видов рыб и сделать их, как раньше, объектом промышленной перера-

ботки с выпуском разнообразной готовой продукции. Информационные источники содержат данные о массовом выходе и химическом составе промысловых осетровых рыб [4,5,6]. Имеются современные научные данные о размерно-массовых характеристиках гибридов осетра [2,3]. Однако эти сведения не содержат полных данных о составе и функционально-технологических свойствах русского осетра товарной аквакультуры и его вторичных ресурсов.

Цель настоящего исследования заключалась в определении массового выхода и состава вторичных ресурсов осетровых объектов товарной аквакультуры Астраханской области и перспективных направлений переработки.

В качестве объектов изучения выступала охлажденная и мороженая продукция русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii*), произведенная на предприятиях ООО «Астраханская рыбоводная компания «Белуга» и ООО ТД «А-ИКРА». Исследование проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 7636-85, ГОСТ 31339-2006, ГОСТ 7631-2008. Полученные данные интерпретировали и обрабатывали с использованием общепринятых алгоритмов и методов математической статистики, графических программ и приложений.

Согласно данным Министерства сельского хозяйства и рыбной промышленности Астраханской области и Волго-Каспийского территориального управления Федерального агентства по рыболовству за период 2020-2024 гг. доля осетровых рыб в структуре общего объема выращенных объектов товарной аквакультуры показывает значительную динамику роста, в 2020 г. количество выращенных осетровых составило 1,6 тыс. тонн, в 2021 г. – 1,8 тыс. тонн, в 2022 г. – 1,9 тыс. тонн, в 2023 г. – 2,4 тыс. тонн, в 2024 г. - 2,7 тыс. тонн. Доля осетровых рыб в общем объеме выращивания объектов товарной аквакультуры в 2024 г. составила около 13 %. Среди осетровых рыб в наибольшем количестве производится русский осетр, его объемы в 2024 г. составили 1,6 тыс. тонн., по сравнению с 2020 г. отмечается рост на 68,5 %. Таким образом, в Астраханской области наблюдается стабильный рост объемов производства осетровых объектов

товарной аквакультуры и имеется сырьевая база для промышленной переработки осетровых объектов.

Для определения доли съедобных и несъедобных частей мороженой тушки осетра проводили исследование массового состава. Эти данные имеют практическую ценность, так как обуславливают выбор наиболее целесообразного способа переработки рыбы, количественные данные о выходе полуфабрикатов и вторичных ресурсов. Количественное соотношение разных частей тела рыбы, зависит от многих факторов (упитанности, возраста, пола и др.) и может иметь отклонения. Исследование массового состава охлажденного потрошенного осетра с головой показало, следующие доли частей: тушки – 53,4 %; прихвостовой части - 11,5 %; головы – 30,4 %. Отходы при разделке составили 4,7 %.

Исследование массового выхода мороженой тушки осетра показало, что количество съедобных частей (филе) составляет 67 %, а несъедобных (кожа, жучки, плавники, хребет, реберные кости) – 31 %. Потери при разделке тушки рыбы составили около 2 %. Кожа, жучки, хребет и плавники являются вторичными коллагенсодержащими ресурсами, целевое использование которых возможно при глубокой переработке и разделении компонентного состава с выделение коллагеновых белков. Самым распространённым на практике вариантом увеличения выхода съедобной части осетра является сохранение кожи на филе, однако это возможно при снятии жучек с поверхности кожи. Жучки - это ганоидная чешуя, представляет собой ромбообразные пластины разного строения, частично погруженные в кожу [7]. Жучки можно отделить механически с кожи рыбы после кратковременного бланширования горячей водой или паром. При сохранении кожи на филе выход съедобной части тушки увеличится до 84 %. Однако, при снятии жучек возможно повреждение кожи, что ухудшит внешний вид готовой продукции. Также 60 % потребителей считают кожу жирной и вязкой по консистенции и поэтому не употребляют ее в пищу.

Для определения направлений переработки голов осетра проводили исследование соотношения частей голов, охлажденных из замороженного сырья и после варки. Установлено, что массовая доля жабр составляет 11 %, жаброванных голов – 85 %. Массовая доля частей к массе отварной головы: мясо – 25 %; мягкие ткани – 27 %; хрящи – 24 %, кости – 11 %; жир – 8 %. Следует отметить выход из отварной головы осетра мяса и мягких тканей на уровне 52 %.

Определен химический состав мяса головы осетра (белок – 20,4 %; жир – 16,2 %; зола – 0,1 %) и мягких тканей головы осетра (белок – 18,6 %; жир – 12,2 %; зола – 0,6 %). Данные химического состава свидетельствуют, что голова осетра является ценным продуктом, содержание белка в мясе и мягких тканях головы составляет 18-20 %, по сравнению с мышечной тканью тушки осетра (содержание белка в среднем 17 %) отличается незначительно. Отмечается повышенное содержание жира в мясе и мягких тканях головы осетра. Поэтому эти продукты представляют перспективу для переработки в предприятиях пищевой промышленности и индустрии питания.

Список использованных источников

1. Воспроизводство и состояние запасов водных биоресурсов в низовьях Волги в 2003-2022 гг / С. В. Шипулин, В. В. Барабанов, Н. В. Левашина [и др.] // Вопросы рыболовства. – 2023. – Т. 24, № 3. – С. 96-119. – DOI 10.36038/0234-2774-2023-24-3-96-119. – EDN FTVNCL.
2. Гибриды осетровых рыб искусственного разведения, размерно-массовая характеристика, пищевая ценность и перспективы использования в технологии консервов / Т. А. Давлетшина, Л. В. Шульгина, Е. А. Солодова [и др.] // Известия ТИНРО. – 2009. – Т. 157. – С. 291-300. – EDN KUSQMD.
3. Исследование пищевой ценности и функционально-технологических свойств гибрида бестера с русским осетром / М. В. Арнаутов, Р. В. Артемов, И. В. Бурлаченко [и др.] // Труды ВНИРО. – 2018. – Т. 171. – С. 170-179. – EDN YRRZFJ.
4. Клейменов И.Я. Химический и весовой состав основных промысловых рыб. М.: Пищепромиздат, 1952. 60 с.
5. Клейменов И.Я. Химический и весовой состав рыб водоемов СССР и зарубежных стран. М.: Изд-во журн. «Рыб. хоз-во», 1962. 143 с.
6. Справочник по химическому составу и технологическим свойствам рыб внутренних водоемов / под ред. В. П. Быкова. М.: Изд-во ВНИРО, 1999. 224 с.

7. Якубова О. С., Кушбанова А. А. Биотехнологический потенциал чешуи рыб Астраханской области // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2024. № 4. С. 136–145. <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2024-4-136-145>. - EDN ZGYHSO

© О.С. Якубова, А.А. Кушбанова, 2025

Научная статья

УДК 636.03

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ЛАКТУЛОЗЫ И КУКУРУЗНОГО КРАХМАЛА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

М.Д. Стифанько^{1,2,3}, В.В. Бондарь¹, Е.А. Мосолова², Р.У. Мусаев³

¹ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт
производства и переработки мясомолочной продукции»,
г. Волгоград, Россия

²ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический
университет», г. Волгоград, Россия

³ ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет
им. Б.Б. Городовикова», г. Элиста, Россия

Ключевые слова: пищевые продукты, телята, кормовая добавка, пребиотик, живая масса, экономическая эффективность.

Аннотация. В статье освещены вопросы влияния новой пребиотической кормовой добавки «Имолакт» на динамику живой массы телят, также рассмотрена экономическая эффективность ее использования при выращивании молодняка КРС и выявлены перспективы ее дальнейшего использования в пищевой промышленности.

USE OF FEED ADDITIVE BASED ON LACTULOSE AND CORN STARCH IN THE PRODUCTION OF LIVESTOCK PRODUCTS

M.D. Stifanko^{1,2,3}, V.V. Bondar¹, E.A. Mosolova², R.U. Musaev³

¹Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing
of Meat-and-Milk Production, Volgograd, Russia

²Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia

³Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista, Russia

Keywords: food products, calves, feed additive, prebiotic, live weight, economic efficiency.

Annotation. The article highlights the impact of the new prebiotic feed additive "Imolact" on the dynamics of live weight of calves, also considers the economic efficiency of its use in raising young cattle and identifies prospects for its further use in the food industry.

Согласно информации от производителя (ООО «НьюБио», Россия, Волгоградская область, Алексеевский район, хутор Шарашенский), инновационная пребиотическая добавка для корма под названием «Имолакт» производится из концентрата лактулозы «Лактусан» и изомальтоолигосахарида в пропорции 1:1. Она разработана для включения в рацион крупного и мелкого рогатого скота, свиней, птицы, кроликов всех возрастных категорий и физиологических состояний.

Экспериментальное исследование было произведено на базе ПЗК им. Ленина, расположенного в Суровикинском районе Волгоградской области. Для проведения опыта было сформировано 4 группы телят красной степной породы 10-дневного возраста по 10 животных в каждой группе. Рацион телят по группам представлен на рисунке 1.

Контрольная группа (общехозяйственный рацион – ОР)	I опытная группа (ОР + 20 г кормовой добавки «Имолакт»)	II опытная группа (ОР + 40 г кормовой добавки «Имолакт»)	III опытная группа (ОР + 20 г кормовой добавки «Имолакт»)
--	---	--	---

Рисунок 1 – Структура рациона телят

По достижению телятами 4-х месячного возраста было проведено контрольное измерение их веса. Анализ полученных данных показал, что масса животных в экспериментальных группах значительно превышала аналогичный показатель у телят в контрольной группе. Стоит подчеркнуть, что телята второй экспериментальной группы, которым ежедневно давали 40 грамм добавки «Имолакт» демонстрировали самый высокий прирост живой массы. Они значительно опережали по данному параметру телят первой опытной группы на 2,74 кг или 2,47% ($P \leq 0,001$), контрольной группы на 6,9

или 6,46% ($P \leq 0,001$), а также превосходили животных из третьей опытной группы на 1,49 кг или 1,33% ($P \leq 0,01$), что представлено на рисунке 2.

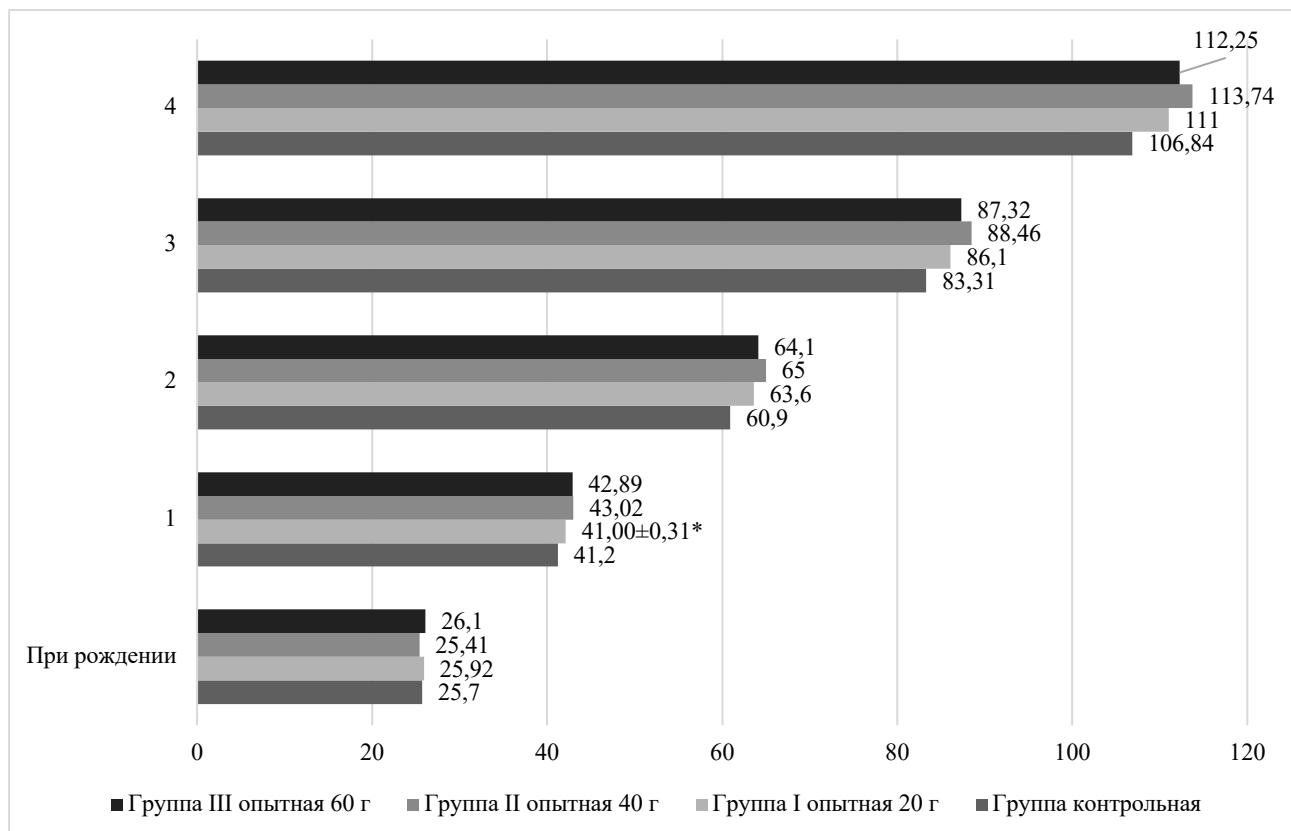


Рисунок 2 – Живая масса телят

Проведенное исследование продемонстрировало явное динамику в увеличении живой массы у телят, получавших экспериментальное питание, в сравнении с контрольной группой. Данный факт указывает на благоприятное воздействие пребиотической добавки «Имолакт» на процессы роста и развития молодого скота.

В таблице 1 отражены данные, демонстрирующие экономическую эффективность применения новой пребиотической добавки при выращивании телят. Включение пребиотической добавки «Имолакт» в рацион телят стимулирует увеличение привеса, что делает её применение в животноводстве целесообразным и многообещающим. Наибольшая экономическая эффективность была зафиксирована у телят второй экспериментальной группы, получавших по 40 грамм добавки ежедневно.

Таблица 1 – Экономическая эффективность выращивания телят (на 1 животное)

Показатель	Группа животных			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Живая масса, кг	106,84	111,00	113,74	112,25
Выручка от реализации, руб	37394,00	38850,00	39809,00	39287,50
Себестоимость, руб	27705,00	28185,00	28665,00	29145,00
Прибыль, руб	9689,00	10665,00	11144,00	10142,50
Рентабельность %	25,91	27,45	28,00	25,82

Таким образом, применение данной добавки в рационе молодняка можно считать экономически выгодным, что в дальнейшем положительно отразится на себестоимости сырья для производства животноводческой продукции.

В перспективе планируется исследование воздействия пребиотической добавки на основе лактулозы и кукурузного крахмала на молочную продуктивность коров в период лактации и качественные характеристики получаемого молока и мяса. Это позволит разработать серию новых мясных и молочных продуктов общего, а также функционального и диетического назначения. Реализация данной инициативы поможет расширить ассортимент, улучшить качество, повысить потребительский интерес и конкурентоспособность производимой продукции.

Работа выполнена за счет средств гранта Администрации Волгоградской области по соглашению №2 от 12 декабря 2024 г с ВолгГТУ по теме: «Разработка и использование новых пищевых и кормовых добавок на основе кукурузных крахмалопродуктов».

Список использованных источников.

1. Ашанин, А. И. Адресные премиксы для высокопродуктивных коров и их влияние на переваримость и использование питательных веществ рациона / А.И. Ашанин, М.Б. Калмагамбетов // Зоотехния. – 2017. – № 8. – С. 28-30.

2. Реалии и перспективы молочного скотоводства в России сегодня / М.В. Шуварин, Е.Е. Борисова, Д.В. Ганин [и др.] // Вестник НГИЭИ. – 2021. – № 11(126). – С. 73-82.

3. Рациональное кормление коров / Ю.Н. Колесник, Н.А. Юрина, Д.А. Юрин, А.А. Данилова // Новости науки в АПК. – 2018. – № 2-1(11). – С. 367-370.

© М.Д. Стифанько^{1,2,3}, В.В. Бондарь¹, Е.А. Мосолова², Р.У. Мусаев, 2025

Научная статья

УДК 631.517

Научная статья

УДК 637.13

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Н.В. Соболева, О.А. Липатова

ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ, г. Оренбург, Россия

Ключевые слова: кормовая добавка, молочная продуктивность, голштинская порода, лактобифадол-форте

Аннотация. Исследование посвящено изучению влияния специализированной кормовой добавки на показатели молочной продуктивности коров голштинской породы. В ходе эксперимента были проанализированы изменение молочной продуктивности, а также общее физиологическое состояние животных. Полученные данные свидетельствуют о перспективности применения данной добавки в рационе высокопродуктивных коров для оптимизации их молочной продуктивности и поддержания здоровья.

THE EFFECT OF FEED ADDITIVES ON THE MILK PRODUCTIVITY OF HOLSTEIN COWS

N.V. Soboleva, O.A. Lipatova

Federal State Budgetary Educational University of Higher Education
«Orenburg state agrarian university», Orenburg, Russia

Keywords: feed additive, milk productivity, Holstein breed, lactobifadol forte

Annotation. The study is devoted to the study of the effect of a specialized feed additive on the milk productivity of Holstein cows. During the experiment, the changes in milk productivity, as well as the general physiological condition of the animals, were analyzed. The data obtained indicate the prospects of using this

additive in the diet of highly productive cows to optimize their milk productivity and maintain health.

Среди отраслей животноводства – скотоводство играет ключевую роль, поскольку именно крупный рогатый скот обеспечивает подавляющую часть мирового производства молока (более 99%) и значительную долю говядины (около 50%). Различают молочное, мясомолочное и мясное скотоводство, адаптированное к различным природно-экономическим условиям. [1,2,5,6].

В условиях растущего населения и увеличивающейся потребности в качественном питании повышение эффективности производства в скотоводстве становится все более важной задачей, имеющей стратегическое значение для развития национальной экономики. [3,4].

Данное исследование направлено на изучение влияния кормовой добавки «Лактобифадол Форте» на показатели молочной продуктивности коров голштинской породы.

Кормовая добавка «Лактобифадол Форте» - это смесь живых ацидофильных и бифидобактерий, высушенных сорбционным методом на естественных носителях растительного происхождения (в 1 г не менее 80 млн. живых клеток бифидобактерий и 1 млн. живых клеток лактобактерий). Выпускается с использованием трех видов сорбентов-наполнителей: отрубей пшеничных; муки пшеничной и мальтодекстринов.

Содержит элементы культуральной среды и продукты жизнедеятельности микроорганизмов: незаменимые аминокислоты, органические кислоты, витамины, микроэлементы, пребиотические компоненты, что обеспечивает быструю адаптацию бактерий в кишечнике животных и высокую эффективность пробиотика.

Лактобифадол Форте однородный отрубевидный сыпучий порошок бежево-коричневого цвета. Опыт проводили в условиях ООО «Агростарт» Ташлинского района.

Для проведения эксперимента были сформированы две группы коров голштинской породы по 10 голов в каждой. Контрольная группа получала стандартный рацион, принятый в хозяйстве. Животным опытной группы в дополнение к основному рациону с начала периода лактации вводили кормовую добавку «Лактобифадол Форте» в количестве 25,0 г на голову в сутки.

Методом контрольных доек определяли молочную продуктивность коров. Изучали химический состав молока (жир, белок, СОМО, минеральные вещества).

Для получения максимальной продуктивности от коров большое значение должно уделяться кормлению животных. Кормление играет решающую роль в повышении молочной продуктивности коров. Только полноценный и сбалансированный рацион позволяет животным реализовать свой генетический потенциал.

Таблица 1 – Рацион кормления коров

Компонент	Количество, кг
Сено житняковое	3,0
Силос кукурузный	10,0
Сенаж злаково-бобовый	8,0
Ячмень дробленый	3,5
Шрот подсолнечный	1,0
Сода (бикарбонат натрия)	0,1
Соль поваренная	0,05
Патока	0,5
Мел	0,04

Рациональное кормление предполагает учет потребностей коров в энергии, питательных и биологически активных веществах, а также оценку кормов с точки зрения их эффективности и влияния на организм. Рацион представлен в таблице 1.

Рацион подопытных коров состоял из сена – 3,0 кг, силоса кукурузного – 10,0 кг, сенажа – 8,0 кг, ячменя – 3,5 кг, шрота подсолнечного – 1,0 кг, соды – 0,1 кг, соли поваренной – 0,05 кг, патоки – 0,5 кг, мела – 0,04 кг.

Одним из факторов, позволяющих оценить сбалансированность и полноценность кормления коров за опытный период, а также продуктивное действие кормовой добавки, является молочная продуктивность, данные которой представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров, кг

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Среднесуточная молочная продуктивность коров за 1 месяц лактации	17,20±0,84	17,60±0,96
Среднесуточная молочная продуктивность коров за 2 месяц лактации	19,40±0,68	21,30±0,76
Среднесуточная молочная продуктивность коров за 3 месяц лактации	19,85±0,74	21,90±0,55
Получено молока на одну голову за три месяца лактации	1712,90±23,72	1845,30±19,94

Среднесуточная молочная продуктивность коров опытной группы за 1 месяц лактации составила 17,6 кг, что на 2,3% больше, чем в контроле. За 2 месяц лактации разница между опытной и контрольной группами по среднесуточной молочной продуктивности увеличилась на 9,8%, за 3 месяц лактации – на 10,3%.

За первые три месяца лактации получено 1712,9 кг молока в контрольной группе и 1845,3 кг – в опытной, при разнице 7,7%.

Таким образом, включение в рацион коров кормовой добавки «Лактобифадол Форте» способствует увеличению молочной продуктивности коров голштинской породы.

Список использованных источников.

1. Гульбет А. Э., Амерханов Х. А., Соловьева О. И. Качество молозива и молока коров разных пород при использовании пробиотика Зоонорм // Животноводство и кормопроизводство. 2024. Т. 107, № 2. С. 116–127.
2. Дементьев С. В. Влияние пробиотиков, тонизирующих препаратов, минеральных добавок и средств природного происхождения на молочную продуктивность коров // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2010. № 3 (24). С. 95–97.
3. Забелина, М. В. Комплексная оценка мясной продуктивности и качества мяса молодняка коз русской породы / М. В. Забелина, Е. Ю. Рейсбих, М.

- В. Белова. – Саратов : Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2015. – 216 с. – ISBN 978-5-9905584-0-3. – EDN ZTVGMB.
4. Забелина, М. В. Козоводство – перспективная отрасль животноводства/ М. В. Забелина, Е. Ю. Рейзбих, М. В. Белова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2009. – № 3. – С. 25-29. – EDN THVZNJ.
5. Калашников А., Зимин К. Увеличить удои поможет пробиотик // Животноводство России. 2019. № 2. С. 41.
6. Чеченихина О. С., Лоретц О. Г., Быкова О. А., Садовников Н. В. Эффективность применения пробиотиков при производстве высококачественного молока // Аграрный вестник Урала. 2017. № 12-2 (167). С. 4.

© Н.В. Соболева, О.А. Липатова, 2025

Научная статья

УДК 637.14

ФРУКТОВЫЕ И ОВОЩНЫЕ ПОРОШКИ – ИСТОЧНИК ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОРОЖЕНОГО

Л.В. Голубева¹, О.В. Перфилова², Е.А. Пожидаева¹, А.В. Парфеевец¹

¹Воронежский государственный университет инженерных технологий,
г. Воронеж

²Мичуринский государственный аграрный университет,
г. Мичуринск

Ключевые слова: растительные добавки, мороженое, яблочный порошок, тыквенный порошок, функциональный продукт.

Аннотация: В статье приведены результаты научных исследований по разработке технологии обогащенного растительными добавками мороженого для придания функциональной направленности.

FRUIT AND VEGETABLE POWDERS – THE SOURCE OF FUNCTIONAL INGREDIENTS IN ICE CREAM PRODUCTION

L.V. Golubeva¹, O.V. Perfilova², E.A. Pogidaeva¹, A.V. Parfeeve¹

¹Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh

²Michurinsk state agrarian university, Michurinsk

Abstract. The article shows the results of the scientific research on the development of technology enriched with vegetable extracts into ice cream which is to give a understanding on the study.

Keywords: Herbal supplements, ice cream, apple powder, pumpkin powder, functional product.

Потребитель желает получать не только вкусные, но и полезные продукты, восполняющее потребность в витаминах, аминокислотах, макро- и микроэлементах, содержащие пищевые волокна. Повышение пищевой и биологической ценности – задача, которую рынок ставит перед производителями. [2,5].

Переработка фруктов и овощей по инновационным технологиям основывается на максимально полном извлечении всех ценных веществ из исходного сырья, обеспечивая тем самым его комплексное использование. В практическом аспекте данная концепция осуществляется благодаря внедрению малоотходных и комплексных (безотходных) технологий. [2,5].

При разработке продуктов здорового и функционального питания, в том числе мороженого, значительный вклад может внести использование продуктов вторичной переработки фруктов и овощей, так как они являются источником природных биологически активных веществ, особенно витаминов, антиоксидантов, минеральных веществ и пищевых волокон. [2,3,4,5].

Результаты определения углеводов в фруктово-овощных порошках представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы, углеводы яблочного, свекольного, морковного и тыквенного порошков представлены моно-, ди- и полисахаридами. Моносахариды порошков представлены такими редуцирующими сахарами как фруктоза и глюкоза, дисахариды – сахарозой. В результате исследований выявлено доминирование редуцирующих сахаров в порошках из яблочных и свекольных выжимок.

Таблица 1 – Содержание углеводов в фруктово-овощных порошках (г на 100 г)

Полуфабрикаты	Сухие вещества	Моносахара	Дисахара	Водорастворимые пектини	Протопектини	Клетчатка
Яблочный порошок	92,3	38,2	7,5	5,2	7,3	10,0
Свекольный	92,4	2,0	46,1	2,5	10,7	7,5

порошок						
Морковный порошок	92,2	20,7	25,0	2,3	9,3	9,3
Тыквенный порошок	92,3	35,3	11,7	2,9	7,8	15,9

Оценка органолептических показателей качества яблочного, свекольного, морковного и тыквенного порошков показала, что по внешнему виду все исследуемые образцы представляют собой порошкообразную однородную, сыпучую массу с цветом, вкусом и запахом свойственными исходному сырью (яблокам, свекле, моркови и тыквы). Для исследуемых порошков характерны следующие цвета: желто-коричневый для яблочного порошка, темно-красный для свекольного порошка, оранжево-красный для морковного порошка, желто-оранжевый для тыквенного порошка.

Оценка физико-химических показателей качества показала, что размер частиц яблочного, свекольного, морковного и тыквенного порошков не превышает 200 мкм. Порошки восстанавливаются в воде в течение 10 мин.

Проводили исследования по разработке технологии мороженого с включением порошков в рецептурный состав в количестве 2,0 %.

Технологический процесс изготовления мороженого предусматривает для составления смеси подогрев воды и сырого цельного молока до 35 – 40 °С. После, перемешивая, добавляют молоко цельное сгущенное с сахаром, расплавленное масло коровье сливочное несоленое, молоко сухое обезжиренное, сахар, фруктовый (овощной) порошок и стабилизатор «Палсгаард». Полученную смесь нагревают до температуры 60 – 65 °С, гомогенизируют при давлении 12,5 – 15,0 МПа, пастеризуют при температуре 85 °С с выдержкой 50 – 60 с, охлаждают до температуры 4 °С и проводят созревание в течение 4 часов. Смесь мороженого фризеруют. Температура мороженого при выходе из фризера составляет минус 5 °С, после фризерования мороженое расфасовывают, закаливают при температуре минус 25 °С. Закаленный продукт упаковывают и хранят при температуре минус 18 °С [1, 6].

Определяли взбитость мороженого. Время фризерования всех образцов 35 мин. Согласно ГОСТ 31457-2012 взбитость смеси молочного мороженого должна находиться в пределах от 30 до 90 %. Эти показатели обеспечивает использование стабилизатора «Палсгаард» в количестве 0,3 %. Лучшая взбитость установлена в образцах с яблочным и тыквенным порошками.

В мороженом с добавлением яблочного и тыквенного порошков повысилось содержание таких макро- и микроэлементов, как кальций и магний, соответственно на 42–44 % и 25–27 % по сравнению с контролем.

Наличие в мороженом яблочного порошка позволяет увеличить в его составе количество железа. Так, потребление 100 г мороженого позволяет удовлетворить потребность организма в кроветворном микроэлементе железе на 9,2 %.

Употребление 100 г мороженого с порошком тыквы покрывает среднесуточную потребность организма человека в бета-каротине на 15 %.

В отличие от традиционного мороженого, разработанные новые виды характеризуются наличием в их составе ингредиентов улучшающих функциональные свойства продукта.

Список использованных источников.

1. Арсеньева Т.П. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 4 Мороженое. СПб.: ГИОРД, 2002. 184 с.
2. Перспективы использования вторичного сырья сокового производства в производстве функциональных продуктов / И. А. Сорокопудов, Н. И. у. Орипов, Д. В. Пчелинцев [и др.] // АПК России: образование, наука, производство: Сборник статей IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Пенза, 29–30 июня 2022 года / Под научной редакцией М.К. Садыговой, М.В. Беловой, А.А. Галиуллина. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 156-160. – EDN PJVEQK.
3. Разработка технологии мороженого из кобыльего молока с полисахаридами / М. М. Саукенова, Б. М. Нургалиева, К. Е. Белоглазова, Ю. В. Ушакова // Инновационный потенциал развития общества: взгляд молодых ученых : сборник научных статей 2-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок : в 5 т., Курск, 01 декабря 2021 года. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 180-185. – EDN VOQEIR.

4. Разработка технологии производства мороженого из кобыльего молока / М. Д. Саукенова, Б. М. Нургалиева, К. Е. Белоглазова [и др.] // Основы и перспективы органических биотехнологий. – 2021. – № 3. – С. 23-27. – EDN JPEWVM.

5. Ресурсосберегающие технологии с использованием вторичного сырья сокового производства / И. А. Сорокопудов, К. А. Мальцева, А. А. Киселев [и др.] // АПК России: образование, наука, производство : Сборник статей V Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 19–20 декабря 2022 года / Под научной редакцией М.К. Садыговой, М.В. Беловой, А.А. Галиуллина. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 160-164. – EDN ALRDVO.

6. Справочник по производству мороженого / Ю.А. Оленев, А.А. Творогова, Н.В. Казакова, Л.Н. Соловьёва. М.: ДеЛи прнт, 2004. 798 с.

© Л.В. Голубева¹, О.В. Перфилова², Е.А. Пожидаева¹, А.В. Парфеевец, 2025

Научная статья

УДК 63.636.034

ПРИМЕНЕНИЕ ПЧЕЛИНОГО ПОДМОРА ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ МОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ ДЛЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ

О.В. Крупина¹, О.В. Илларионова^{1,2}, И.В. Миронова^{1,2}, И.М. Хабибуллин¹

¹ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа Россия

²ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Уфа, Россия

Ключевые слова: пчелиный помор, функциональные свойства, биологическая ценность, белки молока, адаптоген.

Аннотация. В статье освещены основные направления изменения состава молока в целях повышения его белкового состава. Рассмотрены основные направления повышения функциональных свойств получаемого молока.

THE USE OF BEE PODMORE FOR FORTIFICATION OF DAIRY DRINKS FOR SPORTS NUTRITION

O.V.Krupina¹, O.V. Illariona^{1,2}, I.V.Mironova^{1,2} I.M. Khabibullin¹

1 Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

2 Ufa State Petroleum Technical University, Ufa, Russia

Keywords: bee pomerania, functional properties, biological value, milk proteins, adaptogen.

Annotation. The article highlights the main directions of changing the composition of milk in order to increase its protein composition. The main directions of increasing the functional properties of the resulting milk are considered.

Для обогащения молочных продуктов белком, минеральными веществами и витаминами большое значение имеет сырье, которое может быть дополнительным источником биологически ценных ингредиентов.

Белки являются натуральными веществами, которые необходимы для обеспечения всех жизненных процессов в организме в связи с разнообразием выполняемых функций. Как известно, из составных частей молока первое место по значению в питании занимают именно молочные белки. Коллоидное состояние белков определяет их легкую доступность и перевариваемость протеолитическими ферментами. Кроме этого, исследования в этой области и последующая коммерческая деятельность показали, что многие уникальные свойства молочных белков были успешно использованы в производстве целого ряда молочных продуктов. Молоко обычно содержит около 3-3,5% белка, состоящего из двух основных фракций: казеина и сывороточного белка в пропорциях 80:20, соответственно [2].

В связи с вышеизложенным, обоснованным и своевременным становится разработка технологий по созданию функциональных молочных продуктов с высоким содержанием белков. Обзор рынка отечественных молочных продуктов, по содержанию белковой фракции, показывает, что жидкие цельномолочные и кисломолочные продукты, как правило, обладают белковой составляющей не более 3-3,7%. Наибольшее содержание белка имеют такие молочные продукты, как творог, сыры, белковые пасты, в которых белка содержится до 30-35%. В этих продуктах белок представлен в основном казеином [3].

Основное направление исследование было направлено на изучить влияние апиадаптогена на состав молочного белка и рассмотреть его влияние на повышение функциональных свойств при производстве продуктов для спортивного питания.

Для выполнения поставленной цели были выделены следующие задачи:

- изучить изменения состава белка молока на фоне применения разных доз апиадаптогена;
- изучить влияния состава белка молока на биологическую ценность молока;
- рассмотреть перспективы применения молока для производства молочных продуктов для спортивного питания.

Материал для исследования. В качестве объекта исследования использовали молоко, полученное от коров черно-пестрой породы в рамках экспериментального исследования в хозяйстве ООО «Агро-Альянс» Чишминского района Республики Башкортостан Российской Федерации.

В качестве апиадаптогена выступил – пчелиный мор в виде готовой настойки.

Пчелиный подмор – это пчелы, погибшие в зимний и весенний периоды в результате естественного старения, а также от воздействия паразитов и хищников, незаразных и заразных болезней и других неблагоприятных условий зимовки пчел. Химический состав пчелиного подмора в среднем составляет: белок – 36,40, мг %; воски – 9,03%; вещества, экстрагируемые 45%-ным этанолом – 62,46%; вещества, экстрагируемые 96%-ным этанолом – 40,02%; вещества, экстрагируемые водой – 51,63%; хитин – 11,07% [1].

В настоящее время одной из самых актуальных задач для молочного животноводства и в России является повышение содержания белка в молоке

и улучшение его качества. Для производства продуктов спортивного питания основным и важным компонентом молока является белок, а именно количество легкоусвояемых его фракций – альбумина и глобулина.

Результаты исследования. Эксперимент проводился на коровах черно-пестрой породы. Животные были разделены на 4 группы по 10 животных в каждой по принципу групп-аналогов, которым присвоены номера I группа (контрольная), II, III, IV группы (опытные). Опытные группы получали препарат в определенными нормами введения: II опытная группа – 0,005 мл, III – 0,01 мл, IV – 0,015 мл на 1 кг живой массы тела животного. Рассчитанный объем растворяли в 200 мл воды и задавали в утренние часы. Тестируемый препарат животные получали в течение двух недель с перерывом в две недели.

Эксперимент проводился в период с апреля 2022 по январь 2023 г. Изменение содержания белка в течение эксперимента во всех группах представлен на рисунке 1.

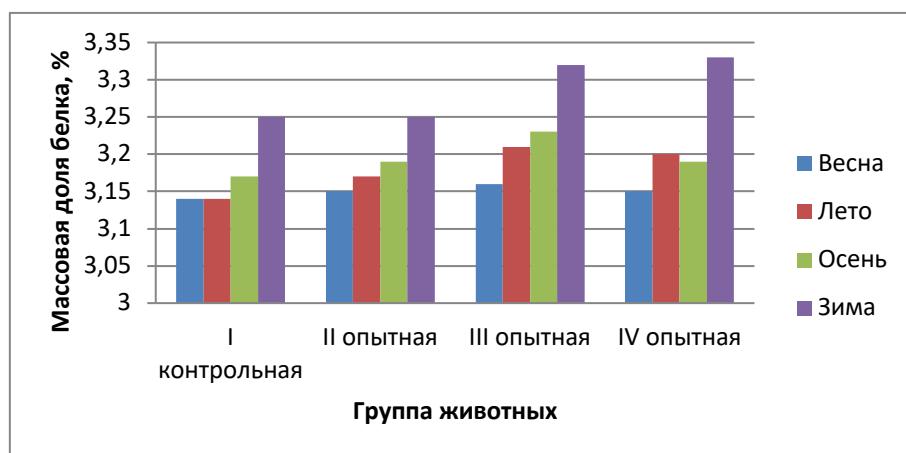


Рисунок 1 – Сезонные изменения массовой доли белка

Проанализировав данные, можно сделать вывод, максимальное содержание белка наблюдается в зимний период во всех группах животных. Наибольшее содержание белка выявлено в IV опытной группе и составило 3,33%, что

превышает показатели I (контрольной) группы на 0,08%, II – на 0,04%, III – 0,01%.

Изменения фракционного состава молочного белка в течение периода эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Составные части белка молока

Группа	Массовая доля белка	Казеин			Альбумин + глобулин	
		всего	α	β		
весна						
I	3,14±0,023	2,56±0,032	0,95±0,019	1,40±0,018	0,21±0,008	0,58±0,017
II	3,15±0,016	2,57±0,025	0,96±0,015	1,41±0,015	0,20±0,007	0,58±0,016
III	3,16±0,017	2,58±0,016	0,97±0,010*	1,41±0,007	0,20±0,005	0,58±0,014
IV	3,15±0,033	2,57±0,025	0,96±0,009*	1,41±0,005	0,20±0,005	0,58±0,014
лето						
I	3,14±0,030	2,53±0,037	0,95±0,011	1,39±0,022	0,20±0,006	0,61±0,008
II	3,17±0,016	2,56±0,013	0,96±0,009	1,40±0,010	0,19±0,005	0,61±0,004
III	3,21±0,023*	2,60±0,021	0,98±0,006	1,43±0,010	0,19±0,006	0,61±0,006
IV	3,20±0,019*	2,59±0,022	0,98±0,006	1,42±0,008	0,19±0,011	0,61±0,004
осень						
I	3,17±0,043	2,57±0,044	0,96±0,018	1,40±0,023	0,20±0,014	0,60±0,006
II	3,19±0,016	2,58±0,020	0,98±0,009	1,41±0,014	0,19±0,007	0,61±0,007
III	3,23±0,027	2,61±0,031	0,99±0,012	1,43±0,018	0,18±0,007*	0,62±0,007*
IV	3,19±0,020	2,56±0,023	0,97±0,008	1,40±0,011	0,18±0,005*	0,63±0,004**
зима						
I	3,25±0,027	2,67±0,020	1,00±0,005	1,45±0,013	0,22±0,013	0,58±0,017
II	3,29±0,018	2,70±0,020	1,02±0,008*	1,49±0,011*	0,19±0,006	0,59±0,009
III	3,32±0,007*	2,73±0,012*	1,04±0,004***	1,50±0,004**	0,19±0,012*	0,59±0,008*
IV	3,33±0,020*	2,74±0,019*	1,04±0,010**	1,51±0,010**	0,19±0,011*	0,59±0,012*

Анализируя данные, выявлено, что максимальное содержание казеина во всех группах приходится на зимний период. Наиболее высокое содержание казеина наблюдается в III и IV опытных группах, получавшие добавку пчелиного мора в количестве 0,01 и 0,015 мл соответственно. Продукты, выработанные из данного молока, будут обладать повышенной белковостью.

Изучая элементарный состав молочного белка, обнаружено, что максимальное содержание альбумина и глобулина приходится на осенний период (рис. 2).

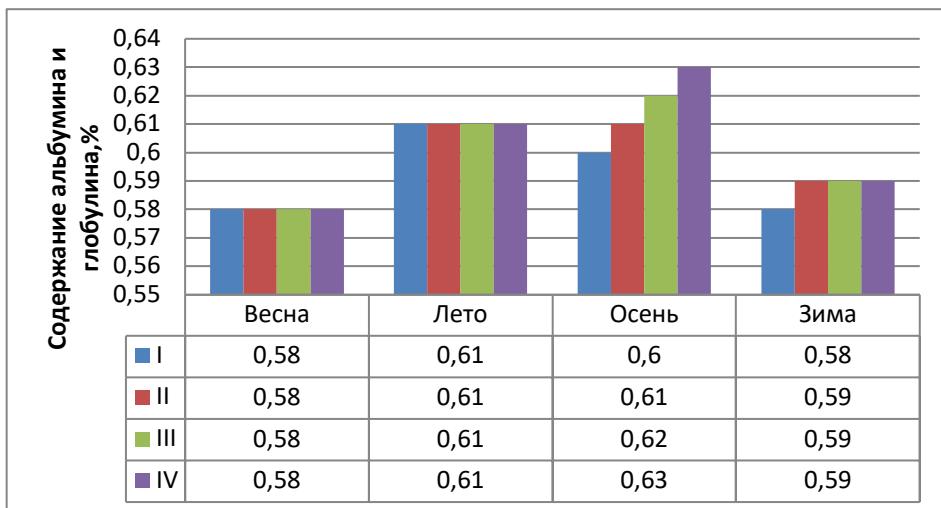


Рисунок 2 – Изменение элементарного состава белка

Для спортивного питания в состав меню необходимо включать высоко-протеиновые продукты. Из молочных продуктов к данной группе можно отнести продукты, выработанные на основе молочной сыворотки. Следовательно, молоко, полученное в осенний период целесообразнее направлять на выработку творога или сыра, а молочную сыворотку на производство напитков.

Работа выполнена за счет средств гранта Россельхозбанка (№ РСХБ-062-40/2-2023 от 20.10.2023) по теме: «Создание продуктов спортивного питания на основе молочного сырья».

Список использованных источников.

1. Берикашвили, З.Н. Напиток лечебно-профилактического действия на основе пчелиного подмора // Пиво и напитки. 2007. – №5. – С.32-33.
2. Каплун, Е.А. Белковый состав различных продуктов питания / Е.А. Каплун, А.В. Шестопалова, Е.А. Золотухина, Т.В. Афанасьева// Scientific Journal «ScienceRise». – 2017. – №5(34). – С. 6-10.
3. Машков, В.В. Анализ рынка отечественных молочных продуктов с повышенным содержанием белка и перспектива создания технологий высокобелковых продуктов с использованием белков молозива / В.В. Машков, А.Ю. Чиликин, Ю.В. Атюнина // Вестник науки. – 2020. – №1(22) Т.1. – С. 166-170.

© О.В. Крупина¹, О.В. Илларионова^{1,2}, И.В. Миронова^{1,2}, И.М. Хабибулин,² 2025

Научная статья
УДК 664.149

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПАСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ЗЕЛЕНЫХ ТОМАТОВ

Ж.Д. Ермолаева, О.М. Попова, М.К. Садыгова, А.Р. Тугуш

ФГБОУ ВО Вавиловский университет, г. Саратов, Россия

Ключевые слова: ресурсосберегающие технологии, зеленые томаты, листовая пастила, смоква, пастильные изделия, боярышник.

Аннотация. В статье рассматривается возможность применения продуктов переработки зеленых томатов в технологии листовой пастилы (смоквы). В работе установлена оптимальная концентрация компонентов для внесения в рецептуры, и исследовано их влияние на функционально-технологические, органолептические свойства опытных образцов, проведен расчёт пищевой и энергетической ценности разработанных изделий.

DEVELOPMENT OF A RECIPE AND TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF PASTILLES BASED ON GREEN TOMATOES

Zh.D. Ermolaeva, O.M. Popova, M.K. Sadygova, A.R. Tugush

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering
named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Keywords: resource-saving technologies, green tomatoes, pastille, figs, pastilles, hawthorn.

Annotation. The article considers the possibility of using processed products of green tomatoes in the technology of leaf pastilles (figs). The optimal concentration of components for adding to formulations has been established, and their effect on the functional, technological, and organoleptic properties of prototypes has been studied, and the nutritional and energy values of the developed products have been calculated.

Рацион питания современного человека включает большое количество кондитерских изделий, которые отличаются высокой калорийностью и быстрой усвоемостью. Эти продукты богаты углеводами, белками и жирами, содержат полиненасыщенные жирные кислоты и некоторые витамины.

мины. Наиболее ценится потребителями группа мармеладо-пастильных изделий. Они характеризуются высокой усвояемостью и ценными вкусовыми, биологическими и диетическими свойствами [4].

Повышение эффективности пищевой промышленности сегодня во многом зависит от внедрения экологичных технологий с минимальным количеством отходов и активного использования регионального растительного сырья.

Анализ существующих патентных исследований показал, что для производства пастилы используются различные способы его приготовления, заключающиеся в разработке пастилы функционального назначения, с нетрадиционными добавками (например с клубнем якона, с овощными добавками) [2]. В данной работе предлагается использование зеленых томатов и плодов боярышника в технологии листовой пастилы (смоквы).

Среди овощных культур томаты занимают особое место благодаря своему богатому питательному составу и диетическим свойствам. Химический состав и пищевая ценность недозрелых плодов отличается от спелых. Томаты менее калорийны, по сравнению с красными — 100 гр. продукта содержит 23 ккал. Больше всего в них углеводов (до 5,1 г) в виде моно- и дисахаридов. Белки содержатся в незначительном количестве (до 1,2 г), пищевых волокон до 1,1 г, жиры почти отсутствуют (до 0,2 г) [1].

В незрелых плодах имеется большое количество хлорофилла, горький вкус зелёным томатам придают гликозиды (салонин — 4 мг на 100 г). В больших количествах гликозиды токсичны, но при переработке томатов они в значительной степени разрушаются [1].

Плоды боярышника содержат большое количество флавоноидов, пектиновых и дубильных веществ. Среди микроэлементов можно выделить в его составе медь, цинк, железо, калий, фосфор, кальций, магний, кобальт, молибден. Кроме того, боярышник содержит витамины С, Р, каротин, тиамин, холин, рибофлавин. Боярышник имеет большую пищевую ценность.

Он содержит органические кислоты, в основном яблочную, лимонную и янтарную, жирные масла. Также в нем достаточное содержание сахаров, основу которых составляет фруктоза [3].

Цель исследования: разработка рецептуры и технологии листовой пастилы (смоквы) на основе продуктов переработки зеленых томатов и плодов боярышника.

Методология исследования. В работе применялось следующее сырьё: томаты зелёные (ГОСТ 34298 – 2017), плоды боярышника (ГОСТ 3852-93), сахар белый (ГОСТ 33222-2015), альгинат натрия (ГОСТ 33310-2015), эритрит (ГОСТ 53904-2010). Всё сырье соответствует требованиям ГОСТ.

Исследование проводили в условиях учебной лаборатории кафедры «Технологии продуктов питания».

Варианты опыта различаются по компонентам рецептуры (таблица 1).

Таблица 1 - Матрица опыта (содержание компонентов, %)

Наименование сырья	Контрольный образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Пюре из зеленых томатов	100	100	100	100
Сахар белый	100	80	80	-
Пюре из плодов боярышника	-	5	5	5
Альгинат натрия	-	0,5	1,0	1,0
Эритрит	-	-	-	50 от нормы сахара)

Способ производства листовой пастилы (смоквы) включает заливку зеленых томатов кипятком, добавление лимонной кислоты из расчёта 5 г на 1 литр воды, доведение компонентов рецептуры до кипения, с последующим сливанием воды. Плоды боярышника следует проварить. Затем происходит измельчение сваренных плодово-овощных компонентов, добавление в полученную массу подсластителя, загустителя и ванилина с дальнейшим перемешиванием массы и переливанием ее на противень, помещением в

разогретую духовку, с последующей варкой в течение 20-40 мин с периодическим перемешиванием. По окончании следует переливание массы на пергаментную бумагу и просушивание.

Результаты и их анализ. Влияние рецептурных компонентов на текстуру изделий исследовалось на текстурном анализаторе СТ3 (Texture Analyzer BROOKFIELD, Англия). Параметры структуры пищевой системы представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Текстурные характеристики пищевых систем

Наименование показателя	Концентрация вносимых добавок			
	Образец 1 без добавок	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Прочность (г)	233,50	447	392	163
Адгезионность (г*см)	2,80	14,40	54,20	1,6
Жевательность (г*см)	29,60	170,50	216	14
Липкость (г)	53,70	260,80	189,40	48,2
Сила сцепления (г)	9,50	39	73	10
Упругость	0,04	0,05	0,06	0,06

Как видно, из данных таблицы 2, что прочность опытных вариантов уменьшается по сравнению с контрольным вариантом, особенно в образце с заменой сахара на эритрит. Соответственно, показатели адгезионность и жевательность ниже у этого образца. Однако, липкость этого образца также ниже, что повлияло и на силу сцепления.

Произвели расчет пищевой и энергетической ценности для контрольного образца и опытных образцов с добавлением сахара и сахарозаменителя (таблица 3).

Таблица 3 – Расчет пищевой и энергетической ценности

Пищевые вещества	Суточная потребность	Образец №1 (контроль)	Степень удовлетворения суточной потребности, %	Образец №3	Степень удовлетворения суточной потребности, %	Образец №4	Степень удовлетворения суточной потребности, %
Белки, г	75,00	0,792	1,056	0,905	1,21	1,021	1,36
Жиры, г	83,00	0,132	0,16	0,137	0,17	0,149	0,18
Углеводы, г	365,00	35,57	9,79	30,877	8,51	5,253	1,45
Пищевые волокна, г	30,00	0,726	2,42	1,64	5,46	1,966	6,55
А, мкг	900,0	21,12	2112	19,84	1984	21,76	2176
B4, мг	8,6	5,68	1,136	5,208	1,04	5,848	1,169
B9, мкг	9,0	5,94	2970	49,58	24790	66,12	33060
С, мг	70,0	15,44	29,7	17,978	34,573	20,637	39,68
Е, мг	10,0	0,250	2,5	1,116	11,16	1,3744	13,744
K, мг	3500,00	2,33	0,093	128,5	5,14	140,68	5,63
Ca, мг	1000	9,57	0,957	8,65	0,86	5,39	0,539
Mg, мг	400,00	6,6	1,65	9,43	1,58	6,95	1,74
Энергетическая ценность, ккал	-	146,64	-	128,36	-	26,437	-

По результатам, представленных в таблицах 3, в опытном образце №3 с содержанием сахара и образца №4 с содержанием сахарозаменителя (эритрита) отмечается увеличение количества белка, витаминов: B₉, С, Е, минеральных веществ: K, Mg. Содержание углеводов в образце №3 уменьшилось на 4,69 г, а в образце №4 на 30,4. При этом снижается энергетическая ценность опытных образцов за счет уменьшения содержания сахара в продукте.

В результате проведенных исследований были определены реологические показатели смоквы, указывающие на увеличение прочности и упругости, что несет положительный эффект на устойчивость к физическим воздействиям. На основе текстурного анализа определено оптимальное количество альгината натрия в рецептуре листовой пастилы 1%.

Предлагаемая технология позволит сократить убытки при реализации томатов, расширит способы переработки незрелых томатов, увеличит ассортимент функциональных продуктов питания.

Список использованных источников

1. Гаджиева, А.М. Разработка и научное обоснование инновационных технологий комплексной переработки томатного сырья / А.М. Гаджиева, М.С. Мурадов, Г.И. Касьянов // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. — 2014. — № 5. — С. 1-20.
2. Пат. 2631387 Способ приготовления пасты из клубней якона/Дзантиева Л.Б. (RU), Цугкиев Б. Г. (RU), Цугкиева В. Б. (RU), Гулуева Д. Т. (RU), Темираева К. Р. (RU); заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО "Горский ГАУ" (RU); заявка от 2016.06.27; опубл. 2017.09.21. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://yandex.ru/patents/doc/RU2631387C1_20170921
3. Скрыпник, Л.Н. Мельничук И. П., Королева Ю. В. Пищевая и биологическая ценность плодов боярышника *Crataegus oxyacantha* L / Л.Н. Скрыпник, И.П. Мельничук, Ю.В. Королева, — Химия растительного сырья, 2020. — №1. С. 59—62
4. Степанова, Е.Н. Современные направления расширения ассортимента пастильных изделий/ Е.Н. Степанова и др. //Вестник Сибирского университета потребительской кооперации, 2018. №1. С.22-26.

© Ж.Д. Ермолаева, О.М. Попова, М.К. Садыгова, А.Р. Тугуш, 2025

Научная статья

УДК 547.913: 66.011: 641.56 (476)

ЭМУЛЬСИОННЫЕ МИКРО- И НАНОКАПСУЛЫ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПИЩИ

Г.С. Кадырова, Ш.Р. Ализода, С.Р. Усманова, З.К. Мухидинов

Институт химии им В.И. Никитина Национальной Академии наук Таджикистана, г. Душанбе, Республика Таджикистан

Ключевые слова: эфирное масло, микро- и наноэмulsion, пектин, белок, нитраты, антибактериальная активность.

Аннотация. В данной работе представлен всесторонний анализ современных исследований, посвящённых эфирным маслам (ЭМ) и методам стабилизации эмульсий на их основе, включая процессы подготовки, характеристики, а также антиоксидантные и антибактериальные свойства. В ходе исследования была успешно получена стабилизированная белком и пектином

двухслойная наноэмulsionия ЭМ с использованием высокоскоростной гомогенизации и ультразвуковой обработки. Оптимальные условия приготовления были тщательно определены, что позволило сформировать микро- и наноэмulsionционные формы ЭМ, обладающие высокой стабильностью и эффективностью. Разработанные системы продемонстрировали максимальную способность к инкапсуляции, а также выраженную антибактериальную и противогрибковую активность.

EMULSION MICRO- AND NANO-CAPSULES OF ESSENTIAL OILS FOR THE CREATION OF FUNCTIONAL FOODS

G.S. Kadyrova, Sh.R. Alizoda, S.R. Usmanova, Z.K. Mukhidinov

V.I. Nikitin Institute of Chemistry of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Dushanbe, Republic of Tajikistan

Keywords: essential oil, micro- and nanoemulsion, pectin, protein, nitrates, antibacterial activity.

Abstract. This work presents a comprehensive analysis of modern research on essential oils (EOs) and methods for stabilizing emulsions based on them, including preparation processes, characteristics, and antioxidant and antibacterial properties. During the study, a two-layer EM nanoemulsion stabilized with protein and pectin was successfully obtained using high-speed homogenization and ultrasonic treatment. The optimal preparation conditions were carefully determined, allowing for the formation of micro- and nanoemulsion forms of EM with high stability and efficiency. The developed systems

В настоящее время наблюдается стремительно растущий интерес со стороны учёных и производителей пищевых продуктов к использованию природных биоактивных соединений (БАС) в качестве компонентов функциональных пищевых продуктов и функциональных препаратов [1–3]. Считается, что многие из этих биоактивных фитохимических соединений способствуют укреплению здоровья и улучшению общего самочувствия человека, оказывая положительное влияние на физическую и умственную работоспособность. Кроме того, они известны своим широким спектром биологической активности, включая антиоксидантное, противовоспалительное, антимикробное, противоопухолевое, противовирусное и ранозаживляющее действие, что делает их перспективными кандидатами для использования в составе функциональных пищевых добавок [3–6]. Экстракт ЭМ, особенно из

горных трав, может быть эффективным средством лечения хронических заболеваний, основанных на воспалительных процессах, когда гиперсекреция слизи подавляет закупоривает дыхательные пути, вызывая заболеваемость и смертность [3-7], что может быть применён при профилактике и лечении заражённых вирусом COVID-19. Различные эфирные масла показали большой потенциал для использования в качестве вспомогательной терапии при лечении и профилактике COVID-19 [7]. Экстракты ЭМ, особенно полученные из горных трав, могут выступать в качестве эффективного средства для терапии хронических заболеваний, связанных с воспалительными процессами, при которых гиперсекреция слизи приводит к обструкции дыхательных путей, повышая риск заболеваемости и смертности [3–7]. В этом контексте он может быть использован в качестве вспомогательного средства для профилактики и лечения инфекций, вызванных вирусом *COVID-19*. Различные эфирные масла продемонстрировали значительный потенциал для применения в составе комплексной терапии при лечении и профилактике *COVID-19* [7].

Однако эффективность этих природных биоактивных соединений часто ограничивается их нестабильностью, летучестью и подверженностью способностью к термическому разложению, что требует частого повторного применения и снижает их практическую полезность. Для устранения этих барьеров были разработаны инновационные стратегии формулирования, такие как микро- и наноинкапсуляция. Эти передовые подходы повышают стабильность и эффективность ЭМ, полученных из высокогорных растений, а также улучшают их контролируемое высвобождение и целевую специфичность. [8, 9]. В этом плане потенциал белково-полисахаридного комплекса как средства инкапсуляции и доставки БАС, питательных веществ и лекарств привлек большое внимание значительное внимание в пищевой, косметической и фармацевтической промышленности [10, 11].

Цель данной работы - получение стабильных микро и нанокапсул ЭМ на основе в эмульсионной среде стабилизированным двухслойным белково-полисахаридным комплексом и изучение влияния различных факторов на размер частиц и стабильность эмульсионных микро- и нанокапсул.

В работе [12] нами приведены результаты экстракции ЭМ некоторых растений, произрастающих в Таджикистане, а именно: *Ziziphora clinopodioides subsp. Interrupta tajica* (Зизифора), *Salvia nemorosa L.*, (Шалфей луговой), *Syzygium aromaticum* (Лаванда) и *Angelica ternata Rgl. Et.Schmalh* (Дудник).

Эфирные масла, полученные из различных видов эфироносных растений, были извлечены двумя наиболее доступными методами — паровой дистилляцией и гидродистилляцией. Гидродистилляция является одним из древнейших и наиболее простых методов извлечения эфирных масел, который был открыт Авиценной. Он также стал первым, кто продемонстрировал процесс экстракции эфирного масла из лепестков роз с использованием перегонного куба¹.

Микро- и нанокапсулы были получены методом смешивания 1-2 мл эфирного масла (ЭМ) с 2-3 мл растительного масла и 10 мл 0,4%-ного водного раствора белка (концентрат лактоглобулинов молочной сыворотки или серцина шелка) при перемешивании на цифровом гомогенизаторе IKA T-25 (*ULTRA TURRAX, IKA-WERKE GMBH & CO.KG, Германия*) на скорости 12 тыс. об/мин и температуре 60-70°C. Через 15 минут, не прерывая перемешивания, медленно добавляли рассчитанное количество 0,2%-ного раствора пектина для формирования вторичного слоя и продолжали перемешивание ещё 20 минут. После охлаждения, в течение нескольких дней, измеряли объемы полученных эмульсий для оценки их устойчивости с течением времени [10]

После достижения стабильного объёма кремового слоя (верхняя фракция), который преимущественно состоял из микрочастиц, в то время как нижняя фракция, в основном, содержала наночастицы, была проведена дальнейшая оценка стабильности эмульсий. Согласно данной методике, были подготовлены микрокапсулы с различными весовыми соотношениями белка и пектина.

Устойчивость микрокапсул в промытых эмульсиях оценивалась микроскопически с использованием микроскопа *OLYMPUS BX53 (OLYMPUS U-TR30-2, Япония)*. Для вычисления значений среднего диаметра d_{43} , характеризующего средневзвешенные размеры эмульсионных частиц по массе и объему, использовалась программа *MS Excel*. Все измерения проводились на трех свежеприготовленных образцах, и результаты представлены в виде средних значений. [13].

Размер частиц измеряли микроскопически, на основе полученных данных были построены кривые распределения микро- и нанокапсул в объеме эмульсии. Полученные микрокапсулы имели размеры в диапазоне от 500 нм до 5.7 мкм, при этом средний размер частиц (d_{43}) варьировался от 1.5 до 6.5 мкм.

Результаты распределения по размеру, средние размеры микро- нанокапсул для двух изученных систем: концентрата лактоглобулинов молочной сыворотки (КЛМС) и серицина шелка (СШ) с низкометилированным яблочным пектином (НМЯП) представлены на рис. 1 и 2.

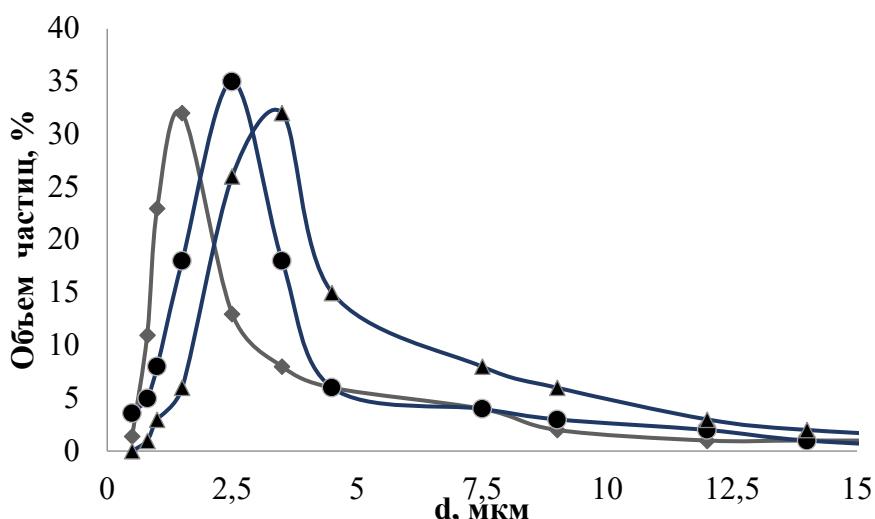


Рисунок 1 - Кривые распределения микро- и наночастиц в эмульсионной системе КЛМС/НМЯП, содержащее ЭМ лаванды узколистной: КЛМС/НМЯП 2:1(♦); КЛМС/НМЯП 3:1; (•); КЛМС/НМЯП 10:1(Δ).

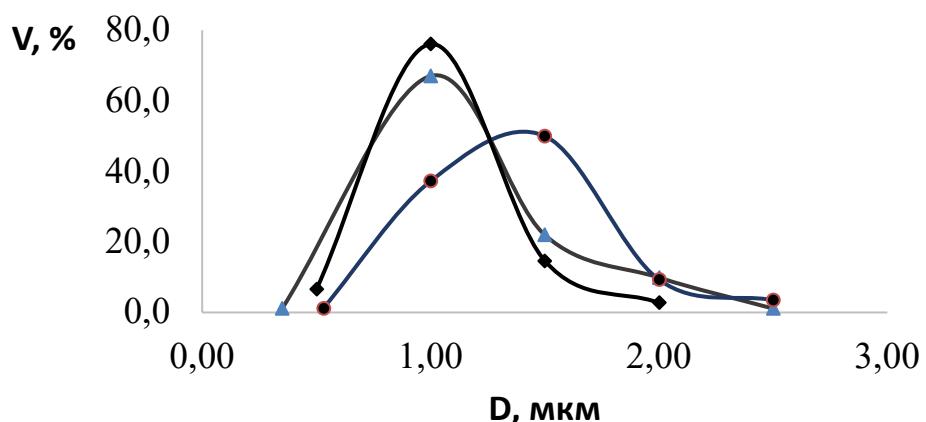


Рисунок 2 - Кривые распределения микро- и наночастиц маточного слоя в эмульсионной системе серии СШ/НМЯП: 10:1 (Δ), 5:1 (•) и 3:1 (♦).

Таким образом, полученные данные показывают мономодальное распределение эмульсионных микро- и нанокапсул для кремового слоя эмульсии: в системе КЛМС/НМЯП максимум популяции микро- и наночастиц находились в диапазоне 1.5-3.5 мкм, в то время для системы с СШ/НМП в диапазоне 1.3-1.5 мкм.

Из полученных данных видно, что для системы КЛМС наименьшие размеры микро- и нанокапсул уменьшались в ряду соотношений КЛМС/НМЯП 2:1, 3:1 и 10:1. В случае с белком серицином, эта последова-

тельность была характерна для соотношений СШ/НМЯП 10:1, 3:1 и 5:1. Такое разнообразие в стабилизации микро- и нанокапсул обусловлено особенностями распределения первичного слоя белка на поверхности эмульсии.

Таблица 1 - Изучение бактерицидных свойств ЭМ в свободном и инкапсулированном виде

Наименование препарата	Зона задержки роста микробов в мм.				
	<i>Staph. Epidermidis</i>	<i>Staph. Aureus</i>	<i>E.coli</i>	<i>Klebsiella</i>	<i>Дрожжевые грибы</i>
ЭМЛ-Н ₂ О-ПАВ	6	0	2	7	5
ЭМЛ-LgC/ЯП	11	7	10	13	16
ЭМЗ-Н ₂ О-ПАВ	7	0	4	8	7
ЭМЗ-LgC/ЯП	14	17	23	18	20
ЭМЗ-Н ₂ О-ПАВ	9	3	7	9	12
ЭМЗ-СЕР/ЯП	17	21	19	23	25

Антибактериальную активность микрокапсул ЭМ определяли путем измерения прозрачной зоны, вызванной ингибированием роста ряда бактерий. Для выяснения бактерицидной активности эмульсионных микрокапсул ЭМ, в качестве модельных бактерий были выбраны штаммы *Staph.epidermidis*; *Staph.aureus*; *E.coli*; *Klebsiella*; *Pseudomonas aeruginosae*; *Citrobacter* и *Proteus vulgaris*, дрожжевые грибы. Бактерицидная активность была зарегистрирована лишь для отдельных штаммов, информация о которых представлена в таблице.

Таким образом, результаты данной работы продемонстрировали эффективность защиты и хранения ЭМ с помощью технологии наноинкапсуляции, что способствует повышению их стабильности.

Микро и нанокапсулы ЭМ обеспечивают контролируемое высвобождение активных компонентов благодаря набуханию или деградации полисахаридной оболочки в организме, что усиливает антибактериальные свойства эфирных масел, снижает их чувствительность к различным внешним факторам, а также уменьшает влияние на вкус пищи.

Следовательно, применение системы доставки на основе коллоидов может повысить растворимость, стабильность и биодоступность этих липофильных биоактивных соединений. Более того, разработка новых эмульсионных форм БАС (эфирных масел) в виде микро- и нанокапсул будет способствовать развитию новых направлений в пищевой промышленности, включая создание функциональных пищевых добавок и консервантов на основе природных источников сырья.

Список использованных источников.

1. Falleh H., Jemaa M.B., Saada M., Ksouri R. Essential oils: a promising eco-friendly food preservative // Food Chem. 2020. – Vol. 330. – P. 127268.
2. Shen, Q., Sun, J., Pan, J., Yu, T., & Zhou, W. Synergistic antimicrobial potential of essential oil nanoemulsion and ultrasound and application in food industry: A review. Innovative Food Science & Emerging Technologies, 2024. – Vol. 98. – P. 103867. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2024.103867>
3. Saljoughian S., Roohinejad S., Bekhit A.E-D., Greiner R., Omidizadeh O, Nikmaram N. & Khanegah A.M. The effects of food essential oils on cardiovascular diseases: A review, Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 2018. – Vol. 58, Is.10. – P. 1688-1705, <https://doi.org/10.1080/10408398.2017.1279121>.
4. Najar, B., Shortrede, J. E., Pistelli, L., & Buhagiar, J. Chemical composition and in vitro cytotoxic screening of sixteen commercial essential oils on five cancer cell lines. Chemistry and Biodiversity, 2020. - Vol. 17, Is.1. - e1900478. <https://doi.org/10.1002/cbdv.201900478>
5. Ács K, Balázs VL, Kocsis B, Bencsik T, Böszörményi A, Horváth G. Antibacterial activity evaluation of selected essential oils in liquid and vapor phase on respiratory tract pathogens. BMC Complementary and Alternative Medicine. 2018. - Vol. 18, Is.1. - P. 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12906-018-2291-9>

6. Николаева С.В., Шушакова Е.К., Хлыповка Ю.Н. Профилактика и лечение острых респираторных инфекций в педиатрической практике — фокус на применение эфирных масел. РМЖ. 2020. – Т. 6. – Р. 23–27.

7. Chavda, V. P., Balar, P. C., Jogi, G., Marwadi, S., Patel, A., Doshi, A., Ajabiya, J., & Vora, L. The potential role of essential oils in boosting immunity and easing COVID-19 symptoms. Clinical Traditional Medicine and Pharmacology, 2024. - Vol. 5, Is.1.- 200135. <https://doi.org/10.1016/j.ctmp.2024.200135>

8. Ebrahimzadeh, S., Biswas, D., Roy, S., & McClements, D. J. (J.). Incorporation of essential oils in edible seaweed-based films: A comprehensive review. *Trends in Food Science & Technology*, 2023. – Vol.135. – P.43-56. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2023.03.015>

9. Bodbodak, S., Nejatian, M., Ghandehari Yazdi, A. P., Kamali Rousta, L., Rafiee, Z., Jalali- Jivan, M., Kharazmi, M. S., & Safari, S. M. Improving the thermal stability of natural bioactive ingredients via encapsulation technology. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2024. – Vol. 64. – P. 2824–2846. <https://doi.org/10.1080/10408398.2022.2127145>

10. Мухидинов З.К., Бобокалонов Д.Т., Усманова С.Р. Пектин-основа для создания функциональной пищи. Душанбе. 2019. сth. 62-100.

11. Anal K., Boonlao N., Ruktanonchai U.R. Emulsion Systems Stabilized with Biopolymers to Enhance Oral Bioaccessibility and Bioavailability of Lipophilic Bioactive Compounds.// *Current Opinion in Food Science*. 2023. - Vol.50. - P. 101001. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2023.101001>.

12. Алиева Ш.Р., Шерова З.У., Джонмуродов А.С., Усманова С.Р., Мухидинов З.К. Анализ физических показателей ЭМ лекарственных растений Таджикистана, полученных различными методами. Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. 2023, № 4, С. 223-235.

13. Алиева Ш.Р., Кодирова Г.А., Шерова З.У., Усманова С.Р., Мухидинов З.К. Эмульсионные микро- нанокапсулы в системе концентрат лактоглобулина / пектин с эфирным маслом лаванды *Lavandula angustifolia*, стабилизированные ультразвуком. Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2024, Т. 14. N 4, С. 482–494. <https://doi.org/10.21285/achb.944>.

© Г.С. Кадырова, Ш.Р. Ализода, С.Р. Усманова, З.К. Мухидинов, 2025

СЕКЦИЯ 3. МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Научная статья

УДК 664.7

ВКЛЮЧЕНИЕ ЛЕЧЕБНЫХ СУХИХ СМЕСЕЙ AXILIUM (АКСИЛИУМ) ДЛЯ ПЕРОРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В КОМПЛЕКСНУЮ ТЕРАПИЮ БОЛЬНЫХ СО ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ МОЧЕПОЛОВЫХ ОРГАНОВ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

**Д.А. Козлов, В.М. Попков, О.В. Основин, И.В. Симакова,
А.Б. Бучарская, В.Н. Стрижевская.**

ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского»,
г.Саратов, Россия

Ключевые слова: сипинги, нутритивная поддержка, злокачественные новообразования, коррекция метаболических нарушений в послеоперационном периоде у больных с ЗНО.

Аннотация: влияние смесей AXILIUM на послеоперационное восстановление онкоурологических пациентов в проспективном контролируемом исследовании. Применение смесей AXILIUM в комплексной терапии снизило частоту осложнений, ускорило заживление ран и сократило сроки. Отмечена статистически значимая положительная динамика лабораторных показателей у пациентов с ЗНО в послеоперационном периоде принимающий сипинги. Доказана эффективность смесей AXILIUM в оптимизации нутритивного статуса и улучшении результатов лечения.

INCLUSION OF MEDICINAL DRY MIXTURES AXILIUM (AXILIUM) FOR ORAL NUTRITION IN COMPLEX THERAPY OF PATIENTS WITH MALIGNANT NEUROGENIC TUMORS OF THE GENITOURINARY ORGANS IN THE POSTOPERATIVE PERIOD

D.A. Kozlov, V.M. Popkov, O.V. Osnovin, I.V. Simakova, A.B. Bucharская, V.N. Strizhevskaya.

Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov,
Russia

Keywords: sipings, nutritional support, malignant neoplasms, correction of metabolic disorders in the postoperative period in patients with malignant neoplasms.

Abstract: the effect of AXILIUM mixtures on the postoperative recovery of onco-urological patients in a prospective controlled study. The use of AXILIUM mixtures in complex therapy reduced the frequency of complications, accelerated wound healing, and shortened the recovery time. There was a statistically signif-

ificant positive dynamics of laboratory indicators in patients with CCC in the post-operative period taking sipping. The effectiveness of AXILIUM mixtures in optimizing the nutritional status and improving the results of treatment has been proved.

Проблема нутритивной недостаточности (НН) у онкологических больных остается крайне актуальной. По данным различных исследований до 80% пациентов со злокачественными новообразованиями страдают от дефицита питания [1, 2, 3]. У пациентов с урологическими онкологическими заболеваниями нутритивная недостаточность ассоциируется с ухудшением результатов лечения, снижением эффективности терапии, развитием осложнений в послеоперационном периоде, что приводит к ухудшению качества жизни. В данной ситуации возникает необходимость нутритивной поддержки, в виде применения сипингов, в дополнение к стандартному питанию в послеоперационном периоде [1, 2, 3].

Сипинги, представляющие собой сбалансированные питательные смеси, содержащие макро- и микронутриенты, принимаемые по принципу минимально эффективной дозы, могут улучшить клинические показатели лечения в стационаре: сократить количество койко-дней, снизить риск осложнений, уменьшить частоту повторных госпитализаций, снизить затраты на лечение и улучшить качество жизни.

В связи с этим, целью нашего исследования явилась оценка эффективности лечебных питательных смесей (сипингов) для нутритивной поддержки у пациентов со злокачественными новообразованиями мочеполовых органов в послеоперационном периоде.

В исследование было включено 30 пациентов со злокачественными новообразованиями мочеполовых органов (рак почки, рак мочевого пузыря и рак предстательной железы, стадия заболевания Т1-Т3), сопоставимых по возрасту и полу. Все пациенты проходили лечение в клинике урологии с ян-

варя по март 2024 года и перенесли оперативные вмешательства (эндоскопические, лапароскопические или «открытые») по поводу основного заболевания.

Пациенты были разделены на две группы:

- *исследовательская группа (n=15)*: пациенты после оперативного вмешательства, помимо стандартной терапии и диетического питания, получали нутритивную поддержку с использованием сипингов AXILIUM (разработка НПЦ ТЗП Саратовского ГМУ им. В.И. Разумовского).
- *контрольная группа (n=15)*: пациенты после оперативного лечения получали стандартную терапию и диетическое питание в послеоперационном периоде.

Для оценки эффективности нутритивной поддержки использовались клинические, соматометрические и лабораторные методы исследования. В проводимой работе использовалась следующая схема приема сипингов: в первые и вторые сутки п/о периода - однократно, на третью, четвертые и пятые сутки - 2 раза в день в объеме по 200 мл. Данная схема приема сипингов на регулярной основе в совокупности с обычным режимом питания позволяла обеспечивать потребление белка в дозе 1,2–1,5 г белка на 1 кг массы тела в день, являлась выше общепринятой нормы потребления белка в сутки [1;2], что в свою очередь позволило наиболее эффективно корректировать проявления кахексии. Тем самым используемые сипинги обеспечивают принцип минимальной эффективной дозы, а именно, максимум белка и комплекса нативных компонентов с антиоксидантной активностью, в минимуме объема.

AXILIUM представляет собой сухой комплекс, состоящий из сывороточного белка, моно- и поликомпонентных порошков дегидрированного ягодного и овощного сырья (клубника, черная смородина, свекла, черника). Данная комбинация была разработана с целью обеспечения пациентов не

только необходимыми макронутриентами (белками), но и широким спектром биоактивных соединений, включая полифенолы и беталаины.

В контрольной группе пациентов, не получавших нутритивную поддержку, чаще возникали расстройства со стороны ЖКТ и ухудшение общего состояния в послеоперационном периоде, что приводило к удлинению срока пребывания в стационаре на 2-3 дня.

В группе пациентов, получавших нутритивную поддержку с использованием сипингов AXILIUM, наблюдались следующие положительные эффекты:

- сокращение частоты послеоперационных осложнений в 2 раза.
- улучшение заживления послеоперационных ран и течения основного заболевания.
- снижение риска метаболических осложнений.
- сокращение длительности пребывания в стационаре в среднем на 3 дня.

Сравнение данных лабораторных исследований (до операции, на 1 сутки после операции и на 6-7 сутки после операции) выявило статистически значимую положительную динамику в группе, получавшей нутритивную поддержку:

- Увеличение количества эритроцитов и гемоглобина крови на 17% ($p<0,05$).
- Снижение уровня билирубина, АЛТ и АСТ на 20% ($p<0,05$).
- Снижение уровня глюкозы крови и холестерина на 13% ($p<0,05$).
- Увеличение белковой фракции крови на 17% ($p<0,05$).

Полученные результаты подтверждают, что нутритивная поддержка является важным компонентом комплексного лечения онкологических больных в послеоперационном периоде. Использование сипингов AXILIUM позволяет оптимизировать нутритивный статус пациентов, снизить риск осложнений и улучшить результаты лечения. Следует отметить, что, по дан-

ным современных исследований, применение смесей для энтерального питания, обогащенных полифенолами, может оказывать положительное влияние на иммунную систему и снижать воспалительные процессы в организме [4]. Это особенно важно для онкологических больных, у которых часто наблюдается иммуносупрессия и повышенный уровень воспаления.

Важно также отметить, что используемая схема приема сипингов, обеспечивающая потребление белка в дозе 1,2–1,5 г/кг массы тела в день, соответствует современным рекомендациям по нутритивной поддержке онкологических больных [5].

Нутритивная недостаточность является частым и значимым проявлением онкологических заболеваний. Нутритивная поддержка является неотъемлемым и обязательным компонентом ведения больных при проведении оперативных видов лечения. Своевременная и адекватная нутритивная терапия улучшает непосредственные результаты лечения и качество жизни больных, сокращает расходы на лечение и сроки пребывания в стационаре. Исследуемые сипинги являются эффективными для применения в нутритивной терапии.

Список использованных источников.

1. А.Е. Шестопалов, А.В. Дмитриев Сипинг как вид нутритивно-метаболической поддержки в клинической медицине // Клиническая онкология,-2019. 21(4): с.-35-44.
2. В.М. Хомяков, А.Д. Ермошина Коррекция нутритивной недостаточности у онкологических больных с использованием готовых смесей для перорального питания (сипинга) // Исследования и практика в медицине. 2015, т. 2, № 3, с. 82-88
3. Ryu S. W., Kim I. H. Comparison of different nutritional assessments in detecting malnutrition among gastric cancer patients. World J Gastroenterol. 2010; 16: 3310
4. Рана А.; Самтия М.; Дхева Т.; Мишра В.; Алуко Р.Е. Польза полифенолов для здоровья: краткий обзор. J. Food Biochem. 2022, 46, e14264.
5. Hebuterne X, Lemarié E, Michallet M et al. Prevalence of malnutrition and current use of nutrition support in patients with cancer. J Parenter Enteral Nutr 2014; 38 (2): 196–204.

© Д.А. Козлов, В.М. Попков, О.В. Основин, И.В. Симакова, А.Б. Бучарская, В.Н. Стрижевская. 2025

Научная статья
УДК 664.953

РИЕЕТ ИЗ КЛАРИЕВОГО СОМА И ФАСОЛИ КАК НУТРИТИВНАЯ ПОДДЕРЖКА ОРГАНИЗМА

Д.С.Котлова¹, Х.С. Романова², А.В. Воронин², И.В.Симакова²

¹ ФГБОУ ВО Вавиловский университет, г. Саратов, Россия
ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского», г. Саратов, Россия

Ключевые слова: риеет, клариевый сом, белая фасоль, пищевая ценность, высокобелковый продукт

Аннотация: Для создания продуктов высокой биологической ценности для лечебного, диетического и профилактического питания перспективным является использование рыбного сырья совместно с растительными белковыми продуктами. В статье приведена разработанная рецептура риеета из клариевого сома и белой фасоли. Разработанный продукт отличается высоким содержанием белка(15,5%) полноценным по своему составу, содержанием витаминов группы В, Е, PP, невысокой энергетической ценностью. Риеет из клариевого сома является высокобелковым функциональным продуктом.

RIEET FROM CLARY SOMA AND BEANS AS NUTRITIVE SUPPORT FOR THE BODY

D.S. Kotlova¹, Kh.S. Romanova², A.V. Voronin², I.V. Simakova²

¹ Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Russia, Saratov

² V.I. Razumovsky Saratov State Medical University, Russia, Saratov

Keywords: rieet, clary som, white beans, nutritional value, high-protein product

Abstract: For the creation of products of high biological value for medical, dietary and preventive nutrition, the use of fish raw materials together with vegetable protein products is promising. The article presents the developed recipe of rieet from clary som and white beans. The developed product is distinguished by a high protein content (15.5%) complete in its composition, the content of vitamins of group B, E, PP, low energy value. Rieet from the Clarias batrachus is a high-protein functional food.

Согласно распоряжению правительства № 2798-р от 26 ноября 2019 утверждена «Стратегия развития рыбного хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года», одним из пунктов которой предусматривает разработку и обеспечение продовольственной безопасности в части достижения

среднедушевого потребления рыбы и рыбопродуктов в домашних хозяйствах Российской Федерации в объеме не менее 22 кг в год, а также разработку новых видов пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям качества и безопасности, на основе рационального использования рыбного сырья [1]. Одни из таких продуктов может быть риеет. Производство риеетов набирает популярность и становится перспективным направлением в рыбной промышленности не только России, а также и за рубежом пользуется спросом у потребителя, как продукт готовый к употреблению. Под термином риеет — понимают характерный для французской кухни метод приготовления мяса, похожий на паштет, отличающийся более крупным фрагментированием продукта и, соответственно, более грубой, волокнистой консистенцией. Со временем, методику риеета распространили на мясо рыбы, диких птиц и зайцев, а впоследствии и на морепродукты. Одним из перспективных видов рыбного сырья для производства таких продуктов является клариевый (африканский) сом (*Clarias gariepinus*). Эти сомы благодаря быстрому росту, устойчивости к неблагоприятным факторам среды обитания и качественному мясу стали одними из самых распространенных объектов выращивания во многих странах мира отмечается, что клариевый сом имеет высокую биологическую ценность и очень удобен для переработки. Помимо этого, он обладает высокой технологической производительностью тушки и филе, малым содержанием жира (5%) и большим количеством белка (19%), высокими вкусовыми, диетическими и кулинарными качествами [5]. Однако для создания продуктов высокой биологической ценности перспективным является использование рыбного мяса совместно с растительными белковыми продуктами, одним из которых является фасоль, содержащая до 30 % белка, богатая минеральными веществами и клетчаткой, а также витаминами группы В, РР, что, по мнению многих исследователей, выгодно отличает фасоль от других бобовых культур, обеспечивая как пищевую, так и биологическую ценность готового кулинарного изделия. Для создания рыбного риеета также требуется ингредиент придающий

продукту нежную, гладкую текстуру для формирования характерной пищевой системы хорошо намазывающейся на хлеб, что является решающим показателем хорошего риеста. Таким ингредиентом может быть соус по типу майонезного из аквафабы фасоли-это придаст продукту функционально-технологические свойства и обеспечит бездоходность производства.

Целью данной исследовательской работы являлась разработка рецептуры и технологии приготовления риеста - высокобелкового продукта для лечебного, диетического и профилактического питания путем комбинирования сома клариевого и белой фасоли.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования являются :основные компоненты риеста - клариевый сом и фасоль белая(ГОСТ 7758-2020). Для исследования пищевой ценности разработанного продукта использовали стандартные расчетные методики.

Рецептура риеста из клариевого сома приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Рецептура риеста из клариевого сома и белой фасоли

Наименование сырья	Масса нетто, г
1	2
Филе клариевого сома	750
Тимьян сушеный	0,5
Лук репчатый	100
Морковь	100
Соль	1
Масса отварного филе клариевого сома	600
Аквафаба белой фасоли	33
Масло подсолнечное рафинированное	166
Соль	4
Сок лимона	0,13
Перец черный молотый	0,5
Масса готового соуса	200
Фасоль белая	57
Фасоль отварная	200
Выход	1000

Технология приготовления включает в себя припускание филе клариевого сома с добавлением овощей и тимьяна в течение 15-20 мин, затем рыбу охлаждают и разделяют на волокна. Белую фасоль предварительно замачивают на 24 часа, затем отваривают в течении 1 часа. Аквафабу сливают, охлаждают до 6 °С, добавляю лимонный сок и черный молотый перец, после чего взбивают погружным миксером. Продолжая взбивать вводят небольшими порциями в 3-4 приема масло подсолнечное до получения однородной эмульсии. Полученный соус смешивают с отваренной фасолью, которую предварительно измельчают до однородной массы погружным блендером, затем добавляют филе рыбы и смешивают все до грубой волокнистой структуры.

Расчет пищевой и энергетической ценности продукта, а так же оценка полноценности белкового компонента (аминокислотный скор, АСК%) приведены в таблице 2.

Таблица 2 -Пищевая ценность риеета(100г) из клариевого сома и белой фасоли

Наименование	количество	% от суточной нормы
1	2	3
Белки, г	15,5	20
Жиры, г	21,5	24
Углеводы, г	2,6	0,7
Энергетическая ценность, ккал	266	13
Витамины [6], мг:		
Витамин РР	4,84	24
Витамин В1	0,23	15
Витамин В2	0,08	4
Витамин В5	0,63	13
Витамин В6	0,4	20

Витамин Е	7,14	48
Незаменимые аминокислоты [4]		
	г/100г	ACK, %
Треонин	2,0	415
Валин	1,7	253
Метионин+ Цистин	1,2	300
Лизин	4,2	478
Триптофан	0,3	298
Изолейцин	1,6	323
Лейцин	3,9	379
Фенилаланин+ Тирозин	1,6	195

Продукт имеет достаточно высокий витаминный состав(B1, B2, B5, B6, Е, РР) и не высокую энергетическую ценность. Содержание белка в разработанном продукте составило 15,5 г на 100 г, что соответствует 20% суточного потребления и обеспечивает 23% от общей калорийности продукты. Согласно ГОСТ54059-2010 и ГОСТ52349-2005 риет из клариевого сома и белой фасоли относится в высокобелковым функциональным продуктам [2,3]. Аминокислотный скор незаменимых аминокислот выше 100%, что подтверждает высокую биологическую ценность разработанного продукта.

Таким образом сочетание клариевого сома и белой фасоли оказалось перспективным и разработанный продукт - риет имеет высокую пищевую ценность и обладает полноценным белковым составом. Риет из клариевого сома и белой фасоли может использоваться для лечебного, диетического и профилактического питания.

Список использованных источников.

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 26 ноября 2019 г. №2798-р: (об утверждении Стратегии развития рыбохозяйственного комплекса РФ на период до 2030 года). – М., 2019. – 58 с
2. ГОСТ52349-2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения
3. ГОСТ54059-2010 Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования

4. Oladimeji SA, Agbara A, Ikhwanuddin M, Alabi KI, Abol-Munafi AB. Hydrothermal Processing of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) Filets: Insights on the Nutritive Value and Organoleptic Parameters. *Vet Sci.* 2020 Sep 11;7(3):133. <https://doi:10.3390/vetsci7030133>

5. Власов В.А. Выращивание клариевого сома (*Clarias gariepinus Burchell*) при различных условиях содержания и кормления // Состояние и перспективы развития пресноводной аквакультуры / Доклады Международной научно-практической конференции. М.: Изд-во РГАУ МСХА им. К.А. Тимирязева, 2013. С.141-150.

6. Beyza Ersoy, Akif Özeren, The effect of cooking methods on mineral and vitamin contents of African catfish, *Food Chemistry*, Volume 115, Issue 2, 2009, Pages 419-422, ISSN 0308-8146, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.12.018>.

© Д.С.Котлова¹, Х.С. Романова², А.В. Воронин², И.В.Симакова, 2025

СЕКЦИЯ 4. ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Научная статья

УДК 664.682.9/510.644

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ТАРТАЛЕТОК С ПОРОШКОМ ИЗ БАКЛАЖАНОВ МЕТОДОМ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

Г.В. Стырев, А.Р. Абушаева, М.К. Садыгова

ФГБОУ ВО «Вавиловский университет»,
г. Саратов, Россия

Ключевые слова: нечеткая логика, математическое моделирование, аппарат нечеткой логики, оптимальные рецептуры.

Аннотация. В статье представлено моделирование рецептуры тарталеток с добавлением порошка из баклажанов методом нечеткой логики. Ключевыми критериями оптимизации рецептуры выбраны: влажность, щелочность, содержание жира, сахара, а также твердость готового изделия.

Полученные результаты позволяют оптимизировать рецептуру тарталеток с использованием метода нечеткой логики для достижения заданных показателей качества продукта.

**EFFECT OF CHIA POWDER AND SAFFLOWER OIL ON
WAFFLE QUALITY INDICATORS**
G.V. Styrev, A.R. Abushayeva, M.N. Sadygova

Keywords: fuzzy logic, mathematical modeling, fuzzy logic apparatus, optimal formulations.

Annotation. The article presents a simulation of the recipe of tartlets with the addition of eggplant powder using the fuzzy logic method. The key criteria for optimizing the formulation are selected: humidity, alkalinity, fat content, sugar, and hardness of the finished product. The results obtained make it possible to optimize the recipe of tartlets using the fuzzy logic method to achieve the specified product quality indicators.

Введение. Актуальность разработки новых видов мучных кондитерских изделий функциональной направленности обусловлена растущим потребительским спросом на продукты здорового питания. В этом контексте особый интерес представляет использование овощных порошков, в частности баклажанного, который является ценным источником пищевых волокон, антиоксидантов и минеральных веществ. Инкорпорация такого ингредиента в рецептуру тарталеток позволяет не только повысить их пищевую ценность, но и расширить ассортимент функциональных продуктов питания.

Основной технологической проблемой при разработке подобных изделий является необходимость комплексного учета взаимовлияния рецептурных факторов на качественные характеристики продукта [1].

Традиционные методы математического моделирования, такие как регрессионный анализ, часто оказываются недостаточно эффективными для решения подобных многопараметрических задач. Хотя регрессионные методы позволяют строить четкие математические зависимости между переменными, они, требуя точных количественных данных, плохо работают с качественными (нечисловыми) параметрами, не учитывают нелинейный характер взаимосвязей между компонентами рецептуры, не способны формализовать экспертные знания о процессе. В этой связи применение аппарата

нечеткой логики представляется особенно перспективным, поскольку данный подход позволяет работать с размытыми категориями, имитируя человеческое мышление, учитывать вариативные качественные характеристики сырья ("высокая влажность", "средняя твердость"), эффективно обрабатывает нелинейные и неочевидные зависимости, дает возможность формализовать экспертные знания в виде логических правил, позволяет оптимизировать многокритериальные системы [2].

Несмотря на то, что метод нечеткой логики требует более сложной настройки (определения функций принадлежности и правил вывода) по сравнению с регрессионным анализом, его преимущества особенно проявляются в задачах с неполными или неточными исходными данными, где важны экспертные оценки и качественные параметры в сложных нелинейных взаимосвязях между компонентами.

Полученные результаты позволяют существенно сократить временные и материальные затраты на этапе разработки новых видов мучных кондитерских изделий функционального назначения, предлагая более гибкий и адаптивный подход по сравнению с традиционными методами моделирования [3].

Целью исследования является разработка математической модели для оптимизации рецептуры тарталеток с баклажанным порошком на основе методов нечеткого логического вывода. Особое внимание уделено установлению корреляционных зависимостей между составом рецептуры и ключевыми показателями качества готового изделия.

Материал и методы исследования. Исследования проводились условиях учебной лаборатории кафедры «Технологии продуктов питания» и в УНИЛ по определению качества пищевой и сельскохозяйственной продукции Вавиловского университета. Для разработки рецептурного состава тарталеток с добавлением баклажанного порошка был применен модуль

Fuzzy Logic Toolbox программного комплекса MatLab. Моделирование осуществлялось с учетом двух результатов лабораторных экспериментов по изучению физико-химических и реологических свойств образцов, а также данных органолептической оценки готовых изделий.

Результаты исследования.

Для описания лингвистических переменных модели была выбрана функция принадлежности Гаусса, обеспечивающая плавные переходы между качественными состояниями параметров. Визуализация полученных функций принадлежности представлена на рисунке 1.

Логическая структура модели формируется посредством системы производственных правил вида "if-then", устанавливающих причинно-следственные связи между входными и выходными параметрами. При разработке правил использовались эталонные значения входных переменных, соответствующие оптимальным характеристикам качества готового продукта:

Твердость (hardness) – 19-31 Н что соответствует «low» и «high»;

Влажность - moisture – 9 – 13%, что соответствует «low» и «high»;

Щелочность - alkalinity – 2 – 4 °Т, что соответствует «low» и «high»;

Массовая доля сахара - mass fraction of sugar – 1 – 3 %, что соответствует «low» и «high»;

Массовая доля жира - mass fraction of fat – 1 – 16 %, что соответствует «low» и «high»;

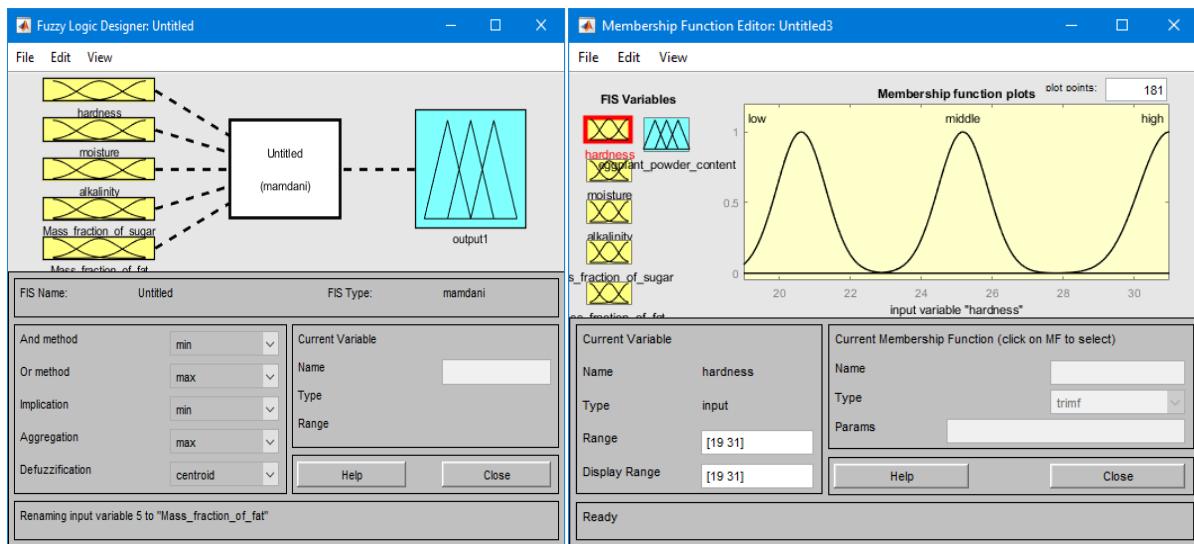


Рисунок 1- Настройка функций принадлежности и задание характеристик входной переменной

После этого, формируется выходная переменная eggplant powder content (содержание баклажанового порошка) 0-20%.

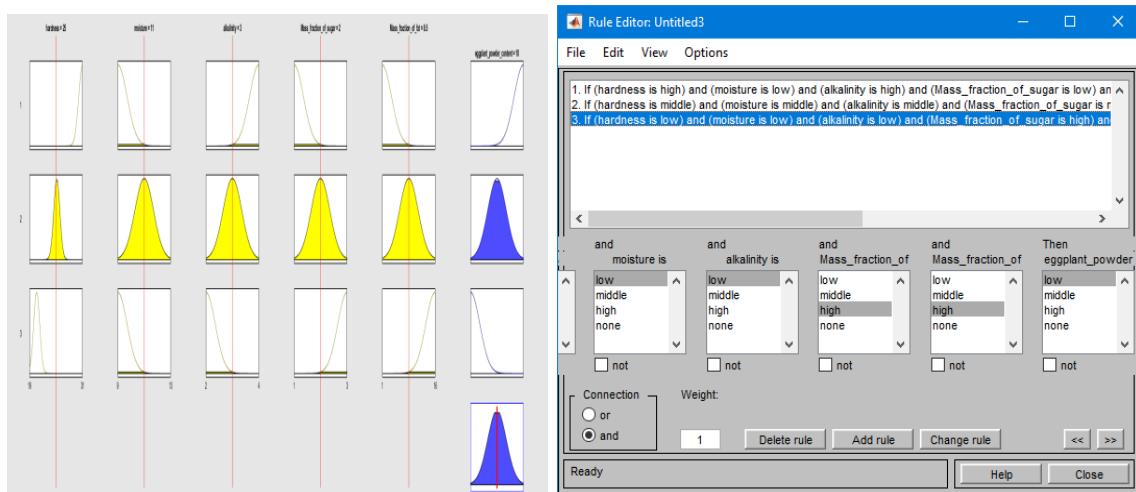


Рисунок 2- Визуализация функций Rule editor и Rule viewer

Следующим этапом является формированием правил, командой Rule editor и визуализацией их посредством команды Rule viewer. Для построения модели использовались следующие правила:

1. If (hardness is high) and (moisture is low) and (alkalinity is high) and (Mass_fraction_of_sugar is low) and (Mass_fraction_of_fat is low) then (eggplant_powder_content is high)

2. If (hardness is middle) and (moisture is middle) and (alkalinity is middle) and (Mass_fraction_of_sugar is middle) and (Mass_fraction_of_fat is middle) then (eggplant_powder_content is middle)

3. If (hardness is low) and (moisture is low) and (alkalinity is low) and (Mass_fraction_of_sugar is high) and (Mass_fraction_of_fat is high) then (eggplant_powder_content is low).

Данные закономерности были получены эмпирическим путем.

Заключение. По результатам проведенного анализа были определены значения параметров для достижения наиболее оптимального качества изделия: твердость (hardness) - 25 Н; влажность (moisture) - 11%; щелочность – (alkalinity) - 3 °Т; Массовая доля сахара – (mass fraction of sugar) 2 %; Массовая доля жира – (mass fraction of fat) - 8,5 %. Содержание порошка из баклажан по результатам анализа составляет 10%.

Список использованных источников.

1. Красуля, О. Н. Математическое моделирование рецептур и технологий производства пищевых продуктов : учебник / О. Н. Красуля, С. В. Николаева, А. В. Токарев. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2024. — 352 с. — ISBN 978-5-98879-227-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/460766> (дата обращения: 07.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Лепешкин, А. И. Проектирование состава продуктов питания с заданными свойствами : учебно-методическое пособие / А. И. Лепешкин, Л. А. Надточий, А. Ю. Чечеткина. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2020. — 46 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/190807> (дата обращения: 07.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Пантиухина, Е. В. Математическое моделирование технологических машин пищевых производств : учебник / Е. В. Пантиухина, Э. В. Дьякова. — Тула : ТулГУ, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-7679-4894-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/226268> (дата обращения: 07.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

© Г.В. Стырев, А.Р. Абушаева, М.К. Садыгова, 2025

СЕКЦИЯ 5. ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Научная статья

УДК 639:637.12.04:636.398.6

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МОЛОКА КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ.

М.В. Забелина, М.В. Белова, Д.Д. Горошко, Т.Б. Ледяев, В.С. Кадушина.

ФГБОУ ВО Вавиловский университет,
г. Саратов, Россия

Ключевые слова: молоко коз, молочная продуктивность, экологическая безопасность, тяжелые металлы.

Аннотация. В статье освещена проблема повышения молочной продуктивности коз и получения экологически безопасной молочной продукции. Рассмотрены вопросы обеспечения рациона коз эссенциальными микроэлементами.

DAIRY PRODUCTIVITY AND ENVIRONMENTAL SAFETY OF MILK OF ZAANEN GOATS.

**M.V. Zabelina, M.V. Belova, D.D. Goroshko, T.B. Ledyaev,
V.S. Kadushina.**

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering
named after N.I. Vavilov,
Saratov, Russia

Keywords: goat's milk, milk productivity, environmental safety, heavy metals.

Annotation. The article highlights the problem of increasing the dairy productivity of goats and obtaining environmentally safe dairy products. The issues of providing the diet of goats with essential trace elements are considered.

Объем производства молока зависит от полноценности и сбалансированности рационов кормления животных [2]. Обмен веществ и другие физиологические процессы у коз напрямую связаны с микроэлементами, недостаток или переизбыток которых может нарушить процессы синтеза биологически активных соединений в организме [4]. В нашем опыте было проведено изучение влияния органического микроэлементного комплекса «ОМЭК-7М» на молочную продуктивность лактирующих коз [5].

Анализ молочной продуктивности подопытных коз за 210 дней лактации отобразил разные данные по среднесуточным и среднемесячным удоям (таблица 1).

Дача дойным козоматкам рационов, в состав которых добавлялся премикс с органическим микроэлементным комплексом «ОМЭК-7М» в количестве 5 %; 10 % и 20 % от контроля способствовала получению более значимых результатов по улучшению молочной продуктивности у подопытных животных.

Таблица 1 – Динамика среднесуточных и среднемесячных удоев подопытных козоматок, кг (n=10, $\Sigma=40$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Март (31 день)				
среднесуточный удой	2,11±0,07	2,21±0,09	2,32±0,09	2,16±0,08
за месяц	65,41±2,90	68,51±3,80	71,92±2,80	66,96±3,80
Апрель (30 дней)				
среднесуточный удой	2,48±0,08	2,62±0,04	2,71±0,06*	2,54±0,08
за месяц	74,40±2,26	78,60±2,31	81,30±2,28*	76,20±2,33
Май (31 день)				
среднесуточный удой	2,55±0,11	2,78±0,13	2,91±0,12*	2,65±0,16
за месяц	79,05±2,31	86,18±2,36*	90,21±2,44**	82,15±2,38
Июнь (30 дней)				
среднесуточный удой	2,19±0,06	2,40±0,07*	2,55±0,08**	2,28±0,07
за месяц	65,70±2,38	72,00±1,89*	76,50±2,26**	68,40±2,17
Июль (31 день)				
среднесуточный удой	1,92±0,12	2,19±0,14	2,30±0,13*	2,03±0,12
за месяц	59,52±3,10	67,89±2,70	71,30±3,30*	62,93±3,60
Август (31 день)				
среднесуточный удой	1,59±0,14	1,76±0,16	1,85±0,11	1,65±0,15
за месяц	49,29±2,90	54,56±2,90	57,35±2,60*	51,15±3,10
Сентябрь (26 дней)				
среднесуточный удой	1,46±0,10	1,69±0,12	1,77±0,09*	1,58±0,11
за месяц	37,96±2,60	43,94±2,50	46,02±2,60*	41,08±2,40
ИТОГО за лактацию:	431,33±17,30	471,68±16,10	494,60±17,80*	448,87±18,20

Примечание. Здесь и далее условными знаками дана достоверность разницы показателей по сравнению с контрольной группой: «*» - $p\leq 0,05$; «**» - $p\leq 0,01$; «***» - $p\leq 0,001$.

В течение всего опыта среднесуточный удой подопытных козоматок контрольной группы находился в пределах от 1,46 кг до 2,55 кг и в среднем за 7 месяцев лактационного периода составил 2,04 кг; в I опытной группе

варьировал в пределах от 1,69 кг до 2,78 кг и в среднем за 7 месяцев составил 2,24 кг; во II опытной группе этот показатель находился в пределах от 1,77 кг до 2,91 кг, при среднем значении 2,34 кг; в III опытной группе этот показатель находился в пределах от 1,58 до 2,65 кг и в среднем за 7 месяцев составил 2,13 кг. Обобщая выше изложенное, можем сказать, что введение в рацион козоматок II опытной группы органического микроэлементного комплекса «ОМЭК-7М» в количестве 10 % увеличило среднесуточный удой за период опыта по сравнению с контрольной группой на 12,82 %, а I (5 %) и III (20 %) увеличило среднесуточный удой на 8,93 % и 4,23 %.

Самые высокие среднесуточный и среднемесячный удои были получены на 3-ем месяце учетного периода у козоматок всех групп, при этом большее превосходство имели животные II, I и III опытных групп над контрольной. Необходимо отметить, что в мое в рацион козоматок которых был введен премикс с органическим микроэлементным комплексом «ОМЭК-7М» молока было больше надоено во II, I и III опытных группах по сравнению с контрольной группой на 0,36 кг или 12,37 %; 0,23 кг или 8,27 % и 0,10 кг или 3,77 % соответственно.

Экологическая обстановка в Саратовской области, как и в целом по нижневолжскому региону, несмотря на спад производств остается весьма сложной. Загрязнение токсичными элементами расходится по всем элементам биосферы Саратовской агломерации [1]. Антропогенное загрязнение воды, воздуха, почв ведет к увеличению скапливания в растениях самых разных токсических веществ, которые представляют собой угрозу как для здоровья людей, так и животных и таким образом могут легко переходить в продукты животного происхождения. В связи с чем задачей первостепенной важности стоит вопрос снабжения населения экологически безопасным молочным сырьем. Производство экологически безопасного молочного сырья в условиях неблагополучной экологической ситуации, т.е. загрязнениями вредными веществами и в первую очередь солями тяжелых металлов [3],

радионуклидов, пестицидов и нитратов весьма проблематично. Перечисленные выше ксенобиотики по данным ФАО, ВОЗ, ЮНЕП обладают выраженным канцерогенным и мутагенным эффектом и стоят на первой ступени в списке химических веществ крайне опасных для окружающей среды и здоровья человека. Данные по исследованиям, которые приводит институт питания РАМН, человек за год потребляет до двух килограммов несовместимых с жизнью отравляющих веществ.

Исходя из вышесказанного, мы посчитали необходимым провести исследования молока подопытных козоматок на содержание в нем тяжелых металлов.

Общепризнано, что тяжелые металлы при поступлении в организм проходят несколько стадий обмена: распределение, трансформацию, элиминацию. При этом исключительностью тяжелых металлов является их низкая способность к элиминации.

Содержание тяжелых металлов в молоке козоматок представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание тяжелых металлов в молоке коз, мг/л (n=3, $\sum=12$)

Показатель	ПДК, мг/л, не более	Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Кадмий (Cd)	0,02	0,00036 ±0,000005	0,00032 ±0,000006	0,00030 ±0,000004	0,00034 ±0,000005
Свинец (Pb)	0,02	0,0047 ±0,00006	0,0044 ±0,00004	0,0041±0,00007	0,0046 ±0,00006
Мышьяк (As)	0,05	0,0008 ±0,00005	0,0004 ±0,00007	0,0001 ±0,00006	0,0006 ±0,00004
Ртуть (Hg)	0,005	0,00009 ±0,000005	0,00004 ±0,000006	0,00003 ±0,000004	0,00007 ±0,000005

Примечание. Здесь и далее условными знаками дана достоверность разницы показателей по сравнению с контрольной группой: «*» - $p \leq 0,05$; «**» - $p \leq 0,01$; «***» - $p \leq 0,001$.

По данным, представленным в таблице 2 можно говорить о том, что поступление тяжелых металлов в молоко коз в зависимости от рациона в

состав которого входил премикс, содержащий органический микроэлементный комплекс «ОМЭК-7М» в концентрации 5 %, 10 % и 20 % от контроля было постоянным, однако их аккумуляция была незначительна (в следовых количествах) и поэтому безусловно соответствовала установленным медико-биологическим требованиям к молоку и молочным продуктам.

Список использованных источников.

1. Забелина, М. В. Качество и экологическая безопасность молока коз русской породы в условиях пригородной зоны саратовской агломерации / М. В. Забелина, А. С. Новичков, А. С. Филатов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – № 1. – С. 23-25.
2. Забелина, М. В. Перспективы эффективного развития козоводства в условиях Саратовской области / М. В. Забелина, М. В. Белова, В. В. Герилович // Актуальные вопросы производства продукции животноводства и рыбоводства : Материалы Международной научно-практической конференции, Саратов, 02–03 марта 2017 года. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2017. – С. 87-90. – EDN ZLYLMV.
3. Забелина, М. В. Научные аспекты производства козьего молока и создание продуктов детского питания на его основе / М. В. Забелина, М. В. Белова, А. С. Новичков // Современные тенденции в образовании и науке : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 26 частях, Тамбов, 31 октября 2013 года. Том Часть 23. – Тамбов: ООО "Консалтинговая компания Юком", 2013. – С. 59-61. – EDN SODJMD.
4. Потрясаев, Д.В. Молочная продуктивность и качество молока коз зааненской породы в зависимости от разного уровня кормления / Д.В. Потрясаев, К.И. Абдуллаев, К.К. Кулибеков // Интеграция научных исследований в области современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии: Материалы Национальной студенческой научно-практической конференции, Рязань, 02 марта 2022 года / Министерство сельского хозяйства РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева», Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. – С. 171-176.
5. Содержание биогенных и токсических элементов в кормах и молоке коз / Н. Н. Исамов, В. С. Анисимов, Н. В. Грудина [и др.] // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2011. – № 5. – С. 39-41.
6. Чамурлиев, Н. Г. Адаптационные особенности, молочная продуктивность и качество молока коз зааненской и англо-нубийской пород в условиях Нижнего Поволжья / Н. Г. Чамурлиев, А. А. Зыкова, А. С. Шперов. – Волгоград : Волгоградский государственный аграрный университет, 2021. – 96 с. – ISBN 978-5-4479-0321-3. – EDN VMYIJL.

7. Чепуштанова, О. В. Молочная продуктивность коз/ О. В. Чепуштанова// Современные технологии птицеводства и мелкого животноводства: сборник материалов круглого стола, Екатеринбург, 08 декабря 2023 года. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2023. – С. 105-106.

© М.В. Забелина, М.В. Белова, Д.Д. Горошко, Т.Б. Ледяев, В.С. Кадушина, 2025

Научная статья

УДК 664.951.65

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЫБОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

И.М. Титова, И.И. Садыков

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»,
г. Калининград, Россия

Ключевые слова: рыборастительный полуфабрикат, фарш сурими, микробиологические показатели, срок хранения, картофель.

Аннотация. На сроки хранения замороженных рыборастительных полуфабрикатов влияет ряд факторов, в том числе вид растительного компонента и его предварительная тепловая обработка. Исследовано влияние бланширования растительного компонента на хранимоспособность рыборастительных полуфабрикатов. На основе исследования микробиологических показателей установлен срок хранения 60 суток.

STUDY OF SAFETY INDICATORS OF FISH-VEGETABLE SEMI-FINISHED PRODUCTS DURING STORAGE

I. M. Titova, I. I. Sadikov

Kaliningrad State Technical University,
Kaliningrad, Russia

Keywords: fish and vegetable semi-finished product, surimi mince, microbiological indicators, shelf life, potatoes.

Annotation. The shelf life of frozen fish-vegetable semi-finished products is affected by a number of factors, including the type of plant component and its preliminary heat treatment. The effect of blanching the plant component on the shelf life of fish-vegetable semi-finished products was studied. Based on studies of microbiological indicators, a shelf life of 60 days was established.

Доля продукции высокой степени готовности в современных рыночных условиях все больше. Пищевая промышленность увеличивает производство рыбных полуфабрикатов. Потребители все чаще выбирают полуфабрикаты ввиду ускоряющегося темпа жизни и сокращении времени на приготовление. Лидирующие позиции среди российских компаний по производству рыбных полуфабрикатов занимают «Русское море» (Московская область), «РОК-1» (г. Санкт-Петербург), «Меридиан» (г. Москва), «Вичунай-Русь» (г. Советск, Калининградская область). Актуальным направлением является расширение ассортимента полуфабрикатов за счет использования нетрадиционных видов рыб, оптимизации состава и повышения функционально-технологических свойств продукта [1].

Для расширения ассортимента рыбных кулинарных полуфабрикатов и систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения с учётом рационального использования рыбного сырья и научно обоснованных норм питания разработаны рыборастительные полуфабрикаты (медальоны) с заданными потребительскими свойствами.

Рыборастительные медальоны относятся к категории рыбных кулинарных полуфабрикатов это пищевая рыбная продукция с добавлением или без добавления пищевых компонентов и (или) пищевых добавок, прошедшая одну стадию кулинарной обработки или более, без доведения до готовности [2].

Исследователями - технологами разработан ассортимент рыборастительных полуфабрикатов с разнообразными ингредиентами растительного происхождения, однако он может постоянно расширяться за счет возможности данной технологии модифицироваться под задачи для конкретной категории потребителей [3].

Рецептура рыборастительных полуфабрикатов (медальонов) включает фарша сурими, измельченный сырой картофель, лук репчатый и смесь специй (соль, чеснок гранулированный, паприка копченая).

Технология приготовления рыборастительных полуфабрикатов.

Технологический процесс анализируемых рыборастительных полуфабрикатов начинали с размораживания (до минус 3 °C) фарша сурими, предварительной подготовки картофеля. Очищенный картофель измельчали на терке, отделяли излишнюю влагу (количество удаленной влаги составляло приблизительно 13-15% от массы) и смешали с фаршем сурими, добавили смесь специй. После составления и перемешивания фарша формировали медальоны, диаметром 7-8 см, толщиной 1 см. Готовые полуфабрикаты расфасовали в полиэтиленовые пакеты, и отправили в скороморозильную камеру, после замораживания хранили при температуре не выше – 18 °C.

Рыборастительные полуфабрикаты относятся к продуктам с высокой пищевой ценностью, так как содержат значительное количество белка. По экспериментальным данным в 100 г фарша сурими содержится 15,4% белка. Также в качестве растительного компонента в медальонах используются растительные компоненты, содержащие пищевые волокна.

Определение микробиологических показателей по стандартным методикам: количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) определяли по ГОСТ 10444.15-94, бактерий группы кишечных палочек по ГОСТ 31747-2012, коагулазоположительных стафилококков и *Staphylococcus aureus* по ГОСТ 31746-2012, дрожжей и плесеней по ГОСТ 10444.12, бактерий рода *Salmonella* по ГОСТ 31659-2012, бактерий *Listeria monocytogenes* по ГОСТ 32031-2022.

Результаты микробиологических исследований основного сырья (фарш сурими замороженный) представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты микробиологических исследований основного сырья

Микробиологический показатель	Результат испытания
Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г (см ³)	2,2 x 10 ⁴ КОЕ/г
Бактерии группы кишечных палочек (колиформы) (БГКП), не допускаются в массе продукции (г)	Не обнаружено в 0,001 г продукта
S. aureus, не допускаются в массе продукции (г)	Не обнаружено в 0,01 г продукта
Патогенные микроорганизмы, в т. ч. сальмонеллы	Не обнаружено в 25 г продукта
V. parahaemolyticus, КОЕ/г, не более	Не обнаружено

Проба фарша сурими соответствовала всем нормативным микробиологическим показателям безопасности согласно ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции" и ТР ЕАЭС 040/2016 Технический регламент Евразийского экономического союза "О безопасности рыбы и рыбной продукции".

Предполагаемый срок хранения продукта устанавливаем на уровне 60 суток, план исследования выстраиваем согласно МУК 4.2.1847-04 Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов.

Результаты микробиологических исследований рыборастительных полуфабрикатов (медальонов с картофелем) в процессе хранения, представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Изменение микробиологических показателей рыборастительных полуфабрикатов (медальоны с картофелем), в процессе хранения при температуре минус 18±1 °C

Показатель в со-ответствии с МУК 4.2.1847-04	Допустимые уровни (ТР ЕАЭС 040/2016)	Период хранения, сут				
		Фон	18	36	54	72
КМАФАнМ, КОЕ/г (см ³)	Не более 1 x 10 ⁵	2,9*10 ⁵	5,5*10 ³	2,0*10 ⁴	8,2*10 ³	1,4*10 ⁴
БГКП (коли-формы), (г)	не допускаются в массе прод. 0,001 г					Не обнаружены
Staphylococcus aureus	не допускаются в массе прод. 0,01 г					Не обнаружены
Vibrio parahaemolyticus, КОЕ/г	Не более 100					Не обнаружены
Плесени и дрожжи в сумме, КОЕ/г	Не более 100		Не обнаружили		Д- 1,9*10 ²	П – 30*10 КОЕ/г Д – 160*10 КОЕ/г
Патогенные микроорганизмы, в т. ч. Salmonella	Не допускаются в 25 г					Не обнаружены
Listeria monocytogenes	Не допускаются в 25 г					Не обнаружены

Во всех контрольных точках проведения испытаний проб анализируемого продукта патогенных и санитарно-показательных микроорганизмов не обнаружено. Показатель КМАФАнМ на фоновой точке несколько превышал показатели соответствия, но после заморозки рыборастительных медальонов, при исследовании пробы через 18 дней показатель был в норме - 5,5*10³ КОЕ/г. На 36 день исследований показатель КМАФАнМ выше - 2,0*10⁴ КОЕ/г, но был в пределах нормы.

Полученные данные установить, что предварительное бланширование картофеля, позволяет увеличить хранимоспособность рыборастительных полуфабрикатов и установленный срок хранения данной продукции составляет 60 суток при температуре хранения не выше минус 18±2°C.

Список использованных источников.

1. Ключко, Н.Ю., Макеева, А.В. Исследование рынка рыбных полуфабрикатов в Калининградской области и пути повышения их биологической ценности / Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование: материалы Национальной (всероссийской) научно-практической конференции // 2019 г. [Электронный ресурс] / – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2019 - С.168-172
2. Технический регламент Евразийского экономического союза "О безопасности рыбы и рыбной продукции" (ТР ЕАЭС 040/2016)
3. Сахарова, О.В., Дементьева, Н.В., Федосеева, Е.В. Исследование влияния пищевых волокон на относительную биологическую ценность рыборастительных котлет //Технология продовольственных продуктов - Вестник КрасГАУ. 2019. № 9, С.127-133.

© И.М. Титова, И.И. Садыков, 2025

Научная статья

УДК 636.38/.32.033

ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ БАРАНИНЫ, ПОЛУЧЕННОЙ ОТ ОВЕЦ ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ.

А.В. Молчанов, В.А. Першутин

ФГБОУ ВО «Вавиловский университет»,
г. Саратов, Россия

Ключевые слова: сухое вещество, белки, жиры, баранина, фитогенная кормовая добавка.

Аннотация. В статье приводятся характеристика качества мяса баранины и ее пищевая ценность. Показано влияние кормовой фитогенной добавки на биологическую ценность мяса.

NUTRITIONAL VALUE OF MUTTON OBTAINED FROM SHEEP OF THE EDILBAEV BREED.

A.V. Molchanov, V.V. Pershutin.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering
named after N.I. Vavilov,
Saratov, Russia

Keywords: dry matter, proteins, fats, mutton, phytogenic feed additive.

Annotation. The article describes the quality of mutton meat and its nutritional value. The effect of feed phytogenic additives on the biological value of meat is shown.

Питательные свойства мяса в значительной степени определяются содержанием в нём ключевых элементов: белков, жиров и минеральных соединений.

Белки представляют собой важнейший нутриент, необходимый для правильного развития любого живого организма. Они состоят из заменимых и незаменимых аминокислот, играющих важную роль в физиологических процессах. Научные данные о возрастной динамике содержания белков в мясе противоречивы: согласно исследованиям одних авторов [1,3], с возрастом животных количество протеинов возрастает, тогда как другие учёные [2,4] наблюдали обратную тенденцию к их уменьшению.

Жир – компонент мяса, который существенно повышает вкусовые и кулинарные качества последнего и способствует повышению его пищевой ценности.

В отношении золы в мясе баранчиков мы обнаружили ее увеличение с возрастом. Зольность мяса зависит от типа кормления животных и от их упитанности.

Результаты исследования влияния фитогенной кормовой добавки на химический состав мяса эдильбаевских баранчиков представлены в таблице 1. Анализируя табличные данные можно отметить следующее, что содержание влаги в мышечной ткани туш с возрастом баранчиков снижается. Так в возрасте 4-х месяцев содержание влаги в мышечной ткани колеблется по группам от 65,47 до 65,48 %; в возрасте 7-ми месяцев от 59,57 до 61,98 %.

Таблица 1 – Химический состав мяса эдильбаевских баранчиков (n=3)

Группа	Группа			
	Контроль-ная	I	II	III
1	2	3	4	5
4 месяца				
Влага, %	65,48±0,32	65,48±0,26	65,47±0,28	65,48±0,24
Жир, %	13,31±0,22	13,32±0,18	13,31±0,20	13,31±0,17
Зола, %	0,98±0,10	0,96±0,10	0,99±0,12	0,97±0,11
Белок, %	20,23±0,25	20,24±0,27	20,23±0,26	20,24±0,23
Калорийность 1 кг мякоти, ккал	206,73	207,05	206,83	206,69

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
7 месяцев				
Влага, %	61,98±0,39	61,45±0,37	60,60±0,38	59,57±0,37
Жир, %	16,21±0,30	16,56±0,28	16,94±0,29	17,38±0,26
Зола, %	1,05±0,10	1,07±0,11	1,08±0,12	1,11±0,10
Белок, %	20,76±0,26	20,92±0,23	21,38±0,25	21,94±0,24
Калорийность 1 кг мякоти, ккал	235,87	239,78	245,20	251,59

Необходимо отметить общую биологическую закономерность увеличения жира в мясе с возрастом животных. По данным таблицы 1 содержание жира в мясе баранчиков 4-х месячного возраста находилось в пределах минимальной разницы от 13,31 до 13,32 %. В 7-ми месячном возрасте по этому показателю превосходство имели животные III опытной группы по сравнению с контролем, I и II опытными группами на 6,73 %; 4,72 % и 2,53 % соответственно. Отсюда следует что наибольшее содержание жира в мясе баранчиков III опытной группы существенно повысило и калорийность мяса у данной группы.

Содержание белка в мясе баранчиков эдильбаевской породы обоих возрастов достаточно стабильно и его отклонения в зависимости от возраста незначительны. При этом, нужно отметить, что наибольшее количество белка в мясе исследуемых животных было у баранчиков III опытной группы и составляло в возрасте 7 месяцев 21,94 %. Данное превосходство над сверстниками из контрольной, I и II опытных групп составило на 5,38 %; 4,65 % и 2,55 % соответственно.

Содержание золы в мясе баранчиков 4-х месячного возраста всех групп находилось в диапазоне от 0,96 до 0,99 %. В мясе 7-ми месячных баранчиков наибольшее содержание золы было выявлено у животных III опытной группы и составляло 1,11 %, наименьшее у животных контрольной группы и составляло 1,05 % соответственно.

Подводя итог вышесказанному можно отметить следующее, что фитогенная кормовая добавка улучшила питательность мяса опытных групп по сравнению с контрольной группой.

Список использованных источников.

1. Базаев, С.О. Качественная характеристика мяса калмыцких курдючных овец и их помесей с баранами-производителями породы дорпер / С.О. Базаев, Ю.А. Юлдашбаев, А.Н. Арилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2020. - № 5(85). - С. 223–226.
2. Гаглоев, А.Ч. Мясная продуктивность баранчиков при использовании экспериментальной комплексной витаминно-минеральной добавки / А. Ч. Гаглоев, М. С. Щугорева // Аграрная наука. – 2024. – № 4. – С. 59-64.
3. Забелина, М. Химический и липидный состав мышечной ткани овец аборигенных пород Поволжья / М. Забелина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2007. – № 1. – С. 109-110.
4. Короткий, В.П. Эффективность использования фитобиотической кормовой добавки в рационах мелкого рогатого скота / В.П. Короткий, Ю.Н. Прытков, А.А. Кистина [и др.] // Зоотехния. – 2024. – № 1. – С. 20-24.

© А.В. Молчанов, В.А. Першутин., 2025

Научная статья

УДК 636.52/.58

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЯИЦ КУР-НЕСУШЕК КРОССА «ЛОМАНН ЛСЛ-КЛАССИК»

М.В. Забелина, Е.А. Шленская, И.И. Горяйнова, В.С. Кадушина.

ФГБОУ ВО «Вавиловский университет»,
г. Саратов, Россия

Ключевые слова: яйца, куры-несушки, белок, желток, скорлупа, единицы ХАУ.

Аннотация. В статье приведены исследования по морфологическим показателям качества яиц. Выявлено влияние антистрессовой добавки на пищевую ценность яиц.

QUALITY INDICATORS OF EGGS OF LAYING HENS OF THE LOHMANN LSL-CLASSIC CROSS

M.V. Zabelina, E.A. Shlenskaya, I.I. Goryainova, V.S. Kadushina.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering
named after N.I. Vavilov,
Saratov, Russia

Keywords: eggs, laying hens, protein, yolk, shell, KNOW-HOW units.

Annotation. The article presents studies on morphological indicators of egg quality. The effect of an anti-stress supplement on the nutritional value of eggs has been revealed.

Основной получаемой продукцией яичного птицеводства считается яйцо, содержащее большое разнообразие полезных веществ, что позволяет дать характеристику яйцу как ценному продукту питания [1,2].

Яйцо, полученное от кур-несушек, является ценным источником белков и жиров в рационе человека, биологическим объектом и натуральным продуктом питания, которое имеет присущее ему морфологическое строение, физико-химические свойства и биохимический состав, которые в определенной мере зависят от факторов кормления [4].

Оценить полноценность кормления кур-несушек можно по массе яйца, показателям скорлупы, химическому и аминокислотному составу яиц.

В связи с постоянным улучшением производственных показателей кур-несушек повышаются требования к энергии корма кур-несушек. Далее в проведенных исследованиях мы рассмотрим влияние добавления антистрессовой добавки на питательный состав яиц. Поэтому в задачу наших исследований входило изучение морфологического состава яиц, полученных от подопытных групп птицы (1). Исследования были проведены на АО «Симоновская птицефабрика» Калининского района Саратовской области.

Таблица 1 – Морфологические показатели качества яиц, (М±m) n=3

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Масса яиц, г	63,47±1,52	63,72±1,63	64,83±1,77*
белка, г	37,32±1,29	37,52±1,23	38,25±1,20
%	58,75±2,71	58,86±2,76	58,97±2,87
желтка, г	18,01±0,99	18,17±1,05	18,39±1,02
%	28,32±1,74	28,31±1,54	28,24±1,63
скорлупы, г	8,14±0,69	8,23±0,81	8,35±0,78
%	12,85±1,54	12,83±1,42	12,77±1,18
Отношение белок/желток	2,09±0,05	2,07±0,07	2,07±0,09
Индекс формы, %	74,86±0,47	74,95±0,45	75,31±0,44
Индекс белка, %	7,16±0,41	7,18±0,51	7,21±0,48
Индекс желтка, %	50,96±1,15	51,08±1,20	51,48±1,29
Единицы Хай	75,31±0,30	75,98±0,35	76,91±0,33*

*P<0,05; *P<0,01; *P<0,001.

Средняя масса яйца в контрольной группе несушек была выше на 2,27 %.

Масса белка яйца, полученного от птицы контрольной группы составляло 58,75 % от массы яйца, во 2- й опытной группе средний вес белка яйца составил 58,86 % от массы яйца.

Масса желтка яиц контрольной группы составила 18,01 г, при этом процент желтка от общей массы яйца в контрольной группе составил 28,32 %, во 2-й опытной группе масса желтка составляла 18,39 г, а его процент от общей массы – 28,24.

Скорлупа защищает содержимое яйца от всякого рода повреждений и является источником минеральных веществ, которые расходуются на образование скелета [3].

Масса скорлупы в контрольной группе составляла 8,14 г, во 2-й опытной – 8,23 г, что на 1,88 % выше, чем в контроле.

Отношение белка к желтку в группах было практически идентичным, однако в опытной группе оно было немного выше.

Индекс формы в контрольной группе составил 74,86 %, во 2-й опытной – 75,31 % (на 0,43 % выше, чем в контрольной группе).

Индекс белка в контрольной группе составил 7,16 %, в то время как во 2-й опытной 7,21 % (на 0,06 % выше контроля).

Индекс желтка в контрольной группе составил 50,96 %, во 2-й опытной – 51,48 % (на 0,55 % выше контроля).

Следует отметить, что единицы ХАУ были выше в опытной группе и составили 76,91 против 75,31 контрольной группы.

Список использованных источников.

1. Бобылева, Г. А. Пути повышения эффективности производства яиц и яйцепродуктов в России / Г. А. Бобылева // Птица и птицепродукты. 2013. – № 4. – С. 22-25.
2. Кудря, Н. Рацион для несушек / Н. Кудря // Животноводство России. – 2007. – № 5 – С. 21-23.

3. Лекальве, А. Как управлять качеством скорлупы с помощью кормов? / А. Лекальве // Комбикорма. – 2020. – № 10. – С. 52-55.

4. Улучшение качества пищевых яиц путем использования в кормлении кур-несушек препаратов водорастворимых витаминов / А. В. Алексеев, Е. Ю. Немцева, А. Ю. Терентьев, С. Г. Андреева // Ветеринарный врач. – 2020. – № 5. – С. 5-10. – DOI 10.33632/1998-698X.2020-5-5-10.

© М.В. Забелина, Е.А. Шленская, И.И. Горяйнова, В.С. Кадушина, 2025

Научная статья

УДК 636.087.7

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В ИХ РАЦИОН ФИТОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ

В.И. Пронина

ФГБОУ ВО Вавиловский университет,
г.Саратов, Россия

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, фитобиотики, белок, жир, зола.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по влиянию фитобиотической добавки на основе эфиромасличных трав на химический состав мяса цыплят-бройлеров.

CHEMICAL COMPOSITION OF BROILER CHICKEN MEAT WHEN PHYTOBIOTIC ADDITIVE IS INCLUDED IN THEIR DIET

V.I. Pronina

*Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering
named after N.I. Vavilov,
Saratov, Russia*

Keywords: broiler chickens, phytbiotics, protein, fat, ash.

Abstract. The article presents the results of research on the effect of a phytobiotic additive based on essential oils on the chemical composition of broiler chicken meat.

В настоящее время промышленное птицеводство играет огромную роль в обеспечении продовольственной безопасности страны, так как поставляет ценную пищевую продукцию с высокой питательной ценностью. Успешная реализация генетического потенциала птицы зависит от многих факторов, в том числе создания оптимальных условий содержания и корм-

ления [1, 2]. В то же время, рост производства мяса сопровождается повышением микробиологической нагрузки на организм птицы из-за применения антибиотиков с целью профилактики различных заболеваний. В результате страдает иммунный статус птицы, нарушается баланс микроорганизмов и приобретается резистентность к используемым препаратам.

В связи с этим в последнее время наблюдается тенденция ограничения применения антибиотиков в кормлении сельскохозяйственной птицы, а поиск экологически чистых источников антимикробных веществ, в том числе на основе растительного сырья, приобретает научный и практический интерес [3, 4, 5, 6].

В настоящее время существует огромное количество растений, содержащих биологически активные вещества. Фитобиотики обладают противовоспалительными, антиоксидантными, противомикробными и антипаразитарными свойствами [7, 8, 9]. Известны положительные результаты применения фитобиотических кормовых добавок в современном птицеводстве [10, 11, 12, 13]. В то же время, остается мало изученным вопрос действия таких добавок на качество мясной продукции.

Целью настоящей работы стало изучение влияния фитобиотической кормовой добавки на основе масличных и эфиромасличных культур в рационе цыплят-бройлеров на химический состав мяса.

Эксперимент проводился в производственных условиях ООО «Время-91» Саратовской области. Цыплят-бройлеров кросса Росс-308 при напольном содержании выращивали до 42-дневного возраста. Рацион контрольной группы составлял полноценный комбикорм производства ООО «Август-Агро» в соответствии с возрастными периодами птицы. Опытной группе заменяли 2% комбикорма на фитобиотический комплекс, который представляет собой измельченную смесь семян нигеллы с расторопшей в пропорциях 1:1. По окончании технологического цикла был проведен контрольный убой и отобраны мышцы для изучения химического состава.

Химический состав мяса определяли в соответствии с методами ГОСТ: массовую долю влаги по ГОСТУ 33319-2015, содержание жира экстрагированием в аппарате Сокслета по ГОСТУ 23042-2015, содержание белка по ГОСТУ 25011-2017 методом определения общего азота по Къельдалю, массовую долю золы по ГОСТу 31727-2012 минерализацией образцов мяса в муфельной печи.

Полученные результаты химического состава мяса цыплят-бройлеров исследуемых групп свидетельствуют о положительном влиянии фитобиотической добавки на основные компоненты (таблица). Так, в мясе опытной группы наблюдалось более высокое значение содержания белка по сравнению с контролем на 3,5 %. Кроме того, аналогичное превосходство опытной группы наблюдалось по количеству жира в мясе – на 6,25 %.

Таблица – Химический состав мяса цыплят-бройлеров, %

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Влага	75,3 ± 0,4	75,1 ± 0,3
Белок	19,8 ± 0,1	20,5 ± 0,1 **
Жир	6,4 ± 0,1	6,8 ± 0,1 *
Зола	1,01 ± 0,11	1,02 ± 0,14

*Примечание: достоверные различия: *P<0,05; **P<0,01*

Таким различиям способствует применение фитобиотической добавки. В своем составе она имеет эфиромасличную культуру нигеллу, которая содержит значительное количество ароматических соединений, таких как о-цимен и о-туймен и др., в свою очередь стимулирующие аппетит, а также фенольные вещества – рутин, кофейная кислота, галловая кислота, органические кислоты – яблочная, янтарная, молочная, аскорбиновая [14]. Такой богатый состав позволяет активизировать обмен веществ в организме, в том числе обмен белков, тем самым улучшая качество мяса по белковому показателю. Кроме того, жирное масло используемых в фитодобавке культур, способствует улучшению работы пищеварительной системы, что также может отражаться на составе мясной продукции.

По содержанию влаги и золы в мясе цыплят статистических различий не выявлено.

Таким образом использование фитобиотической добавки при выращивании цыплят-бройлеров оказало положительное влияние на химический состав мяса и способствовало повышению его биологической ценности.

Список использованных источников.

1. Анаников Я.Г., Батанов С.Д., Атнабаева Н.А. Яичная продуктивность кур-несущей кроссов Ломаннбраун-классик, Браун ник, Корал, Супер ник // Вестник Марийского государственного университета. – 2024. – Т. 10. - № 4. – С. 325-333.
2. Баранова И.А., Батанов С.Д., Широбокова Т.А. Реализация энергосберегающего режима освещения в птицеводческом помещении за счет автоматизированной системы управления // Вестник НГИЭИ. – 2019. - № 2(93). – С. 37-47.
3. Меднова В.В., Ляшук А.Р., Буяров В.С. Использование фитобиотиков в животноводстве: Обзор // Биология в сельском хозяйстве. – 2021. – № 1 (30). – С. 11–16.
4. Багно О.А., Прохоров О.Н., Шевченко С.А. и др. *Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных* // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53, № 4. – С. 687–697.
5. Трухачев В.И., Селионова М.И., Загарин А.Ю. Использование фитобиотиков в кормлении моногастрических животных (обзор) // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2023. - № 1(4). – С. 126-143.
6. Ковалева О.А., Киреева О. Фитобиотики в животноводстве России // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2021. - № 1. – С. 46-50.
7. Ленкова Т.Н, Егорова Т.А., Уварова А.С. Редактируя микробиоту кишечника – повышаем продуктивность птицы // Птицеводство. – 2021. – № 11. – С. 22–26.
8. Селиванова Ю.А. Широкий спектр фитонцидов – максимальная функциональность фитобиотика // Птицеводство. – 2018. - №1. – С. 37-40.
9. Ковалева О.А., Киреева О.С. Растительное сырье как источник антимикробных веществ в производстве фитобиотических добавок // Комплексное развитие сельских территорий и инновационные технологии в агропромышленном комплексе: мат-лы IV Межд. научно-метод. и практ. конф. – Новосибирск, 2019. – С. 241-242.
10. Николаева А.И., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Влияние растительной кормовой добавки на рост и затраты кормов цыплят-бройлеров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. - №4(48). – С. 171-175.

11. Багно О.А., Шевченко С.А., Шевченко А.И. и др. Эффективность использования экстракта крапивы двудомной при выращивании цыплят-бройлеров // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2022. – № 1 (62). – С. 97-109.
12. Шевченко С.А., Багно О.А., Шевченко А.И., Прохоров О.Н. Эффективность использования экстракта эхинацеи пурпурной в кормлении кур-несушек // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4 (210). – С. 84-90.
13. Цзю Е.С., Султанаева Л.З., Балджи Ю.А. Влияние кормовой полифункциональной биодобавки на продуктивность перепелов // Птица и птице-продукты. – 2022. – № 1. – С. 49-51.
14. Прохоров В.Н. Нигелла – ценная хозяйственно-полезная культура (обзор литературы) // Овощи России. – 2021. – № 4. – С. 111-123.

© В.И. Пронина, 2025

Научная статья

УДК 636.32/38.612

ДИНАМИКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ОВЦЕМАТОК ПО МЕСЯЦАМ ЛАКТАЦИИ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МОЛОКА.

М.В. Забелина, А.А. Амиян, В.С. Кадушина.

ФГБОУ ВО Вавиловский университет,
г. Саратов, Россия

Ключевые слова: молоко овец, молочная продуктивность, молочный жир, казеиновая фракция, плотность, кислотность.

Аннотация. В статье показаны результаты исследований молочной продуктивности овцематок эдильбаевской породы по месяцам лактации. Изучен химический состав молока подопытных овцематок.

THE DYNAMICS OF MILK PRODUCTIVITY OF EWES BY MONTHS OF LACTATION AND THE CHEMICAL COMPOSITION OF MILK.

M.V. Zabelina, A.A. Amiyan, V.S. Kadushina.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering
named after N.I. Vavilov,
Saratov, Russia

Keywords: sheep's milk, milk productivity, milk fat, casein fraction, density, acidity.

Annotation. The article shows the results of research on the milk productivity of sheep of the Edilbaev breed by months of lactation. The chemical composition of the milk of experimental sheep was studied.

Многие ученые [1,3,4] указывают на то, что лактация овец отечественных пород продолжается 3–4 месяца, а получить за этот период от овец можно 100–150 кг молока. Однако, в России практика доения овец не распространена, и для ученых и хозяйственников молочная продуктивность овец является лишь одним из аспектов, влияющих на рост и развитие ягнят. Удои молока у овец могут значительно варьировать даже в пределах одной климатической зоны и в одинаковое время года из-за разнообразия породных особенностей животных, их генетики, здоровья, кормления и условий содержания. Однако, в России практика доения овец не распространена, и для ученых и хозяйственников молочная продуктивность овец является лишь одним из аспектов, влияющих на рост и развитие ягнят. Удои молока у овец могут значительно варьировать даже в пределах одной климатической зоны и в одинаковое время года из-за разнообразия породных особенностей животных, их генетики, здоровья, кормления и условий содержания.

Таблица 1 содержит информацию о ежемесячных изменениях молочной продуктивности овцематок эдильбаевской породы в период лактации.

Таблица 1 – Изменения в молочной продуктивности овцематок эдильбаевской породы в течение месяцев лактации и за весь период лактации, л (n=25, $\Sigma n=75$)

Месяц лактации	Группа		
	I обильномолоч- ная	II среднемолочная	III низкомолочная
1 (январь-февраль)	25,8±0,42***	21,6±0,39	15,3±0,41
2 (февраль-март)	27,11±0,36***	22,4±0,34	16,7±0,37
3 (март-апрель)	20,72±0,27***	16,8±0,19	9,3±0,12
4 (апрель-май)	15,92±0,18***	10,8±0,16	7,1±0,14
Итого за 120 суток лактации	89,55±0,38***	71,6±0,52	48,4±0,48

Примечание: здесь *** $P \geq 0,999$ приведены в сравнении со II и III группами

Максимальный уровень молочной продуктивности был у овцематок I группы на втором месяце лактационного периода. Это, в первую очередь, было связано с выходом маток на пастбище и подкормкой их концентрированными кормами. Удой за первый месяц лактации у овцематок I группы был ниже чем за второй месяц на 1,31 л. Третий и четвертый месяцы лактации характеризуются более низкими удоями, это обусловлено тем, что ягнята начинают адаптироваться на пастбище к самостоятельному образу жизни, реже подходят к материам, поэтому продолжительность подсоса уменьшается, что приводит к снижению продуцирования молока у маток. Также стоит отметить, что у обильномолочных овцематок за 4-й месяц лактации молочная продуктивность остается довольно высокой в сравнении с остальными двумя группами овцематок. Самым высоким уровнем молочности за 120 дней лактации отличались также овцематки I группы, их молочность составила 89,55 л, что на 20,1 % ($P \geq 0,999$) больше чем у овцематок II группы и на 46 % ($P \geq 0,999$) больше, чем у овцематок III группы.

Рачун В.Е. [5] подтверждает повышенное содержание сухого вещества в овечьем молоке, но отмечает, что это обусловлено в основном содержанием в нем жира.

Исследование, проведенное Деревщиковой И.Д., Шаровой Л.Г. и Быстровой Н.Г. [2], указывает на изменение химического состава молока у маток романовской породы с возрастом. При сравнении молока 1,5-летних и 3,5-4-летних овцематок, были получены следующие результаты: содержание жира в молоке увеличивается с возрастом (с 6,45% 1,5-летних маток до 6,60% у 3,5-4-летних); содержание белка снижается (с 5,20% до 4,78% соответственно); содержание сахара незначительно повышается (с 4,77% до 4,98%).

Анализ содержания основных питательных компонентов в молоке овец эдильбаевской породы представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав и физико–химические свойства овчего молока овец эдильбаевской породы на 20 и 120 дни лактации, (n=5, $\Sigma n=15$)

Показатель	I		II		III	
	20 дней	120 дней	20 дней	120 дней	20 дней	120 дней
СВ, %	16,30	17,84	16,11	17,65	16,03	17,31
Белок, %	4,38	5,45	4,22	5,34	4,18	5,02
Казеиновая фракция, %	2,95	3,72	2,84	3,65	2,82	3,43
Молочный жир, %	6,18	6,61	6,21	6,63	6,23	6,65
Молочный сахар, %	4,84	4,86	4,80	4,82	4,76	4,79
Минеральные вещества, %	0,90	0,92	0,88	0,86	0,86	0,85
Кальций, мг/100 г	156,25±0,0 9***	162,32±0,0 2***	151,12 ±0,10	158,42 ±0,08	148,76 ±0,05	151,1 9±0,0 7
Фосфор, мг/100 г	89,14±0,01 8***	99,45±0,01 4***	87,09± 0,012	96,38± 0,010	84,27± 0,009	93,21 ±0,01 6
Плотность, г/см ³	1,0360	1,0369	1,0356	1,0364	1,0354	1,035 9
Кислотность, °Т	21,65	21,70	21,84	21,85	21,80	21,82

Примечание: здесь *** $P\geq 0,999$ приведены в сравнении со II и III группами.

Из таблицы видно, что значения показателей в I, II и III группах на протяжении периодов исследования незначительно меняются. Так, содержание сухого вещества (СВ) на 20-м и 120-м днях лактации в первой группе превышает таковой показатель по сравнению со второй и третьей группами на 1,17 и 1,07 %, и на 1,66 и 2,97 % соответственно.

Результаты по белку и казеиновой фракции в эти же лактационные периоды в первой опытной группе превышают вторую и третью опытные группы на 3,65 и 3,73 %, на 2,02 и 1,88 %; на 4,57 и 4,41 %, на 7,89 и 7,80 % соответственно.

Показатели молочного жира по обоим периодам лактации (20 и 120 дней) в третьей опытной группе незначительно, но выше, чем в первой и второй опытных группах на 0,80 и 0,60 %, и на 0,32 и 0,30 % соответственно. Относительно содержания молочного сахара в первой опытной группе его

количество превосходило содержание такового во второй и третьей опытных группах.

По количеству минеральных веществ превосходство также было на стороне животных первой опытной группы. Отмечается при этом достоверная разница ($P \geq 0,999$). Справочные данные показывают, что отношение кальция к фосфору в овчье молоко составляет – 1,65. В нашем опыте молоко эдильбаевской породы овцематок соответствует этому значению.

Показатель плотности молока в среднем в начале опыта по всем группам овцематок (за 20 дней лактации) составляет 1,0357 г/см³, а в конце опыта (за 120 дней лактации) 1,0364 г/см³. Средний уровень кислотности молока за 20 дней лактации составил 21,76 °Т, а за 120 дней лактации 21,79 °Т. В целом, можно сказать, что показатели молока во всех периодах достаточно стабильны и их изменения незначительны.

Высокая молочная продуктивность и сбалансированный химический состав молока являются ключевыми факторами, которые обеспечивают высокий среднесуточный прирост ягнят за подсосный период. Это говорит о том, что матки эдильбаевской породы обладают хорошей молочной продуктивностью, что в свою очередь способствует обеспечению оптимальных условий для роста и развития их потомства.

Список использованных источников.

1. Васильев, Н.А. Овцеводство и технология производства шерсти и баранины / Н.А. Васильев, В.К. Целютин. – М.: Агропромиздат, 1990. – 285 с.
2. Деревщикова, И.Д. Молочная продуктивность романовских маток разного возраста / И.Д. Деревщикова, Л.Г. Шарова, Н.Г. Быстрова. – 2000. – № 1. – С.25.
3. Красота, В.Ф. Развитие сельскохозяйственных животных / В.Ф. Красота, В.Т. Лобанов, Т.Г. Джапаридзе. – М.: ВО «Агропромиздат», 1990. – 463 с.
4. Подкорытов, Н.А. Влияние уровня молочности овцематок прикатунского типа на мясную продуктивность ягнят / Н.А. Подкорытов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2013. – №3. – С. 66 – 70.
5. Рачун, В.Е. Молочная продуктивность – важный показатель в селекции овец / В.Е. Рачун // Овцеводство. – 1979. – № 11. – С. 18–20.

Научная работа
УДК 664

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ СНЕКОВ ИЗ БАРАНИНЫ: ПОСОЛ, СУШКА И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

И. А. Горбанов, Т.М. Гиро

ФГБОУ ВО Вавиловский университет,
г. Саратов, Россия

ФГБОУ ВО Российской государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева,
г. Москва, Россия

Ключевые слова: снеки, технологическая схема, посол, сушка, микробиологические показатели.

Аннотация. Статья посвящена разработке и описанию технологического процесса производства мясных снеков из обогащенной баранины. Представлена технологическая схема разработки мясных снеков, включающая следующие этапы: подготовка мясного сырья, нарезка мяса на кусочки, посол, сушка, упаковка. Приведены результаты исследований выхода разрабатываемого продукта. Проанализированы микробиологические показатели готового изделия.

THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF LAMB MEAT SNACK
PRODUCTION: SALTING, DRYING, AND MICROBIOLOGICAL MONITORING

I.A. Gorbanov, T.M. Giro

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering
named after N.I. Vavilov,
Saratov, Russia

Russian State Agrarian University – Timiryazev Moscow Agricultural
Academy,
Moscow, Russia

Keywords: snacks, technological scheme, drying, salting, microbiological parameters.

Annotation. The article is devoted to the development and description of the technological process of production of meat snacks from enriched lamb. A technological scheme for the development of meat snacks is presented, which includes the following stages: preparation of meat raw materials, cutting meat into pieces, packaging, drying, packaging. The results of research on the output of the developed product are presented.

В последние годы наблюдается устойчивый рост потребительского спроса на мясные снеки благодаря их высокой пищевой ценности, удобству в употреблении и длительному сроку хранения. Среди различных видов мясных снеков особый интерес вызывает продукция из баранины, обладающая уникальными вкусовыми качествами и высоким содержанием биологически активных веществ [1]. Мясные снеки представляют собой высокобелковый продукт, получаемый в результате сложных технологических процессов, включающих посол, сушку и термическую обработку. Однако производство мясных снеков из баранины представляет собой сложный много-компонентный технологический процесс, включающий этапы посола, сушки и микробиологического контроля, от точности соблюдения которых зависят вкус и текстура готового продукта, а также его безопасность для потребителей [2]. Процесс посола играет ключевую роль в формировании органолептических свойств и сохранности продукта за счёт диффузии соли и образования устойчивых белково-солевых комплексов. Сушка обеспечивает снижение массовой доли влаги в продукте, что способствует увеличению его стабильности и сроков хранения. При этом контроль за микробиологической безопасностью является важнейшим этапом, направленным на предотвращение развития патогенной микрофлоры и сохранение высокого уровня качества готовых снеков [3,4].

Целью настоящего исследования является изучение и оптимизация технологического процесса производства мясных снеков из баранины.

Безопасность мясных снеков по микробиологическим показателям установлена в соответствии с нормативным документом — Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011). Технологическая схема производства снеков изображена на рис. 1.



Рисунок 1 – Технологическая схема производства мясных снеков

Мясо разделяют на крупные куски массой 250–300 г, после чего подмораживают в морозильной камере до $-8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 3–4 часов. Завершающий этап разделки мяса — нарезка на автоматическом слайсере на ломтики толщиной 2–3 мм, которая проводится в помещении с температурой $0\text{...}+4 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Далее осуществляется посол сырья со следующими ингредиентами: баранина высшего сорта от животных, в рационах которых использовалась кормовая добавка «Лактубет-1», соевый соус, соль поваренная пищевая, нитритная соль, стартовые бактериальные культуры «Престостарт FB САЗ», сахар, перец черный, аскорбиновая кислота при температуре $12\text{...}18 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (теплое созревание) в течение 14 часов, после чего процесс продолжался при температуре $0\text{...}4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ в холодильной камере в течение 10 часов. Затем

осуществлялся процесс сушки в сушилке-дегидраторе «Kitfort KT-1910» при 60°C. После завершения процесса сушки мясные снеки подлежат охлаждению до комнатной температуры, что исключает конденсацию влаги и предотвращает возможное развитие микробиологической активности. Далее продукт упаковывается под вакуумом. Вакуумная упаковка играет ключевую роль в сохранении качества мясных снеков, так как она исключает доступ кислорода и влаги, что значительно снижает риск окисления и загрязнения продуктом микроорганизмами из внешней среды.

Содержание влаги в мясных снеках составляет 23,9%, белка — 55,0%, жира — 13,6%, золы — 7,5%. Энергетическая ценность продукта — 342,4 ккал на 100 г. В табл.1 приведены результаты исследований потери массы и выход готового продукта.

Таблица 1. Выход готового продукта и потеря массы

Образец	Потеря массы, %	Выход готового продукта, %
Мясные снеки	47,6	37,9

Сушка продолжительностью 7 часов при температуре 60°C способствует более эффективному удалению влаги, что приводит к потере массы в 47,6% и выходу готового продукта 37,9%. Этот режим является оптимальным, обеспечивая баланс между эффективностью сушки и сохранением качества продукта. В табл. 2 представлены результаты микробиологических исследований мясных снеков.

Таблица 2. Микробиологические показатели исследуемых мясных снеков

Наименование показателя	Нормативные значения	Фактические значения
<i>Listeria monocytogenes</i>	Не допускается	Не обнаружены
Сульфитирующие клоstrидии, КОЕ/г	Не допускается	Не обнаружены
<i>E. coli</i> , КОЕ/г	Не допускается	Не обнаружены
<i>S. aureus</i> , КОЕ/г	Не допускается	Не обнаружены
<i>Salmonella</i> spp.	Не допускается	Не обнаружены

Все нормативные значения указывают на то, что присутствие данных микроорганизмов в готовом продукте недопустимо. Все представленные в таблице бактерии не обнаружены, что соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза (ТР ТС 021/2011). Конвекционная сушка при оптимальной температуре 60 °С способствует уничтожению патогенных микроорганизмов, таких как *Listeria monocytogenes*, сульфитирующие клоstrидии, *E. coli*, *S. aureus* и *Salmonella* spp. Все перечисленные микроорганизмы обладают потенциальной патогенностью и могут представлять собой угрозу для здоровья человека [5]. Отсутствие этих микроорганизмов в конечном продукте подтверждает эффективность выбранной технологии сушки и гарантирует безопасность потребляемой продукции.

В ходе проведённого исследования был разработан и описан технологический процесс производства мясных снеков из баранины. Результаты экспериментов свидетельствуют о возможности получения мясных снеков с улучшенными питательными характеристиками, что открывает перспективы для дальнейшего совершенствования технологии и расширения ассортимента продуктов на основе баранины.

Список использованных источников.

1. Емельянов, А.М. Производство сыровяленых колбасных изделий с применением ягодных экстрактов / А.М. Емельянов, Д.А. Панченко // Аграрная наука в условиях становления цифровой экономики и производства экологически чистой продукции в Российской Федерации: материалы международной научно-практической конференции, Персиановский, 2021. – С. 162-164.
2. Казарян, А.Э. Технология производства мясных сыровяленых деликатесов / А.Э. Казарян, А.В. Степанов // Молодежь и наука. - 2021. - № 6.
3. Хатко З. Н., Ашинова А. А., Хиштова Н. С., Мочалова Е. А. Исследование влияния пленочных структур на микробиологические показатели мяса при хранении // ТППП АПК. 2018. №3 (23).
4. Шишкина, Д.И. Научное обоснование производства мясных снеков функционального назначения / Д.И. Шишкина, Е.И. Шишкина, А.Ю. Соколов // Инновации и инвестиции. - 2018. - № 3. - С. 218-224.

5. Щупакова Юлия Игоревна, Сенина Анастасия Андреевна Ветеринарно-санитарная экспертиза баранины импортного и отечественного производства // International scientific review. 2017. №7(38).

© И. А. Горбанов, Т.М. Гиро, 2025

Научная статья

УДК 631.517

Научная статья

УДК: 547.758.65:663.542

РЕАЛИЗАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК В ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУФАБРИКАТОВ РЫБНОЙ ПРИРОДЫ

О.И. Коннова, Е.В. Соколова, И.Ю. Алексян

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»,
г. Астрахань, Россия

Ключевые слова: полуфабрикаты на основе рыбы, премиксы растительной природы, топинамбур, инулиновые экстракт и рафинат, пищевые волокна, органолептика, пищевая ценность.

Аннотация: в современных условиях качественное негативное изменение рациона питания человека определяется снижением экологической безопасности, недостатком балластных веществ, в частности, пищевых волокон (ПВ), минеральных элементов и композиций витаминов [1], что явно сказывается по причине снижения двигательной деятельности человека, избытка рафинированных питательных субстанций при введении в них экономически выгодных, но нежелательных добавок. Создание оригинальных питательных композиций с рациональным содержание ПВ является актуальной задачей научно-практического поиска, так как ПВ служат для профилактики и исключения ряда болезней, в частности, сахарного диабета, ишемической, атеросклероза, избытка веса, патологий толстой кишки [2]. В современных условиях востребованы скорозамороженные кулинарные продукты на основе рыбы, в частности, филе с добавками, а также формованные полуфабрикаты на основе фарша, такие как котлеты, биточки и фрикадельки, как во взрослом, так и в детском питании, что обусловлено наличием в них полноценных белковых составляющих [3].

IMPLEMENTATION OF VEGETABLE ADDITIVES IN THE TECHNOLOGY OF FISH-BASED SEMI-FINISHED PRODUCTS

O.I. Konnova, E.V. Sokolova, I.Yu. Aleksyan

Astrakhan State Technical University,
Astrakhan, Russia

Keywords: fish-based semi-finished products, vegetable premixes, Jerusalem artichoke, inulin extract and refined inulin, dietary fiber, organoleptic properties, nutritional value.

Abstract: In modern conditions, the qualitative negative change in the human diet is determined by a decrease in environmental safety, a lack of ballast substances, in particular, dietary fiber (DF), mineral elements, and vitamin compositions [1], which is clearly manifested due to a decrease in human physical activity and an excess of refined nutrients when economically advantageous but undesirable additives are introduced. The creation of original nutrient compositions with a rational content of DF is an urgent task of scientific and practical research, as DF serves for the prevention of diseases.

Основной задачей при формировании рыборастительных композиций с премиксами функциональными ориентации является сохранение позитивных параметров и потребительской ценности нативных компонентов в формованных изделиях на основе рыбы.

В данном исследовании анализировали котлеты из фаршевой смеси из толстолобика с введением ПВ из рафината клубней топинамбура сорта «Интерес» в технологии инулина и рыбного сырья АО «Чаганское» (Астраханская область), которое хранилось при -18°C . Опытная серия проводилась в НИЛ «Пищевые системы и биотехнологии» ФГБОУ ВО «АГТУ». Сырьевые материалы размораживали до -1 , -2°C , отделяли обесшкуренное филе, которое нарезали на ломтики и трансформировали в фарш.

В [4] обосновано, что толстолобик обладает рядом питательных составляющих, витаминных композиций, макро- и микроэлементов. Доля воды в его мясной массе составляла 74,0-76,3%, белковых комплексов – 17,8-19,51%, что соответствует высокобелковым субстанциям, жиров – 5,61-7,41%, неорганических составляющих – 1,47-1,71%, а энергетическая ценность – 654,1 кДж/100 г. Мясная масса без миоглобина имеет белую цветовую гамму. Белковый комплекс включает заменимые аминокислоты (ЗАК) и незаменимые (НЗАК), суммарное содержание которых по литературным данным составляет до 17,195 г/100г, причем НЗАК – 6,306-6,81 г/100г, а ЗАК – 10,11-10,891 г/100г, что определяет сбалансированность АК

[5]. Учитывая содержание жиров (2-8%) мясо толстолобика является среднежирным. При этом его жиры выступают, как источник сильно ненасыщенных жирных кислот (НЖК) с содержание 1,431 г/100 г [5].

С целью производства рыборастительных замороженных полуфабрикатов (РРП) «Котлеты из толстолобика с ПВ топинамбура» рекомендован их рецептурный состав (рисунок 1).

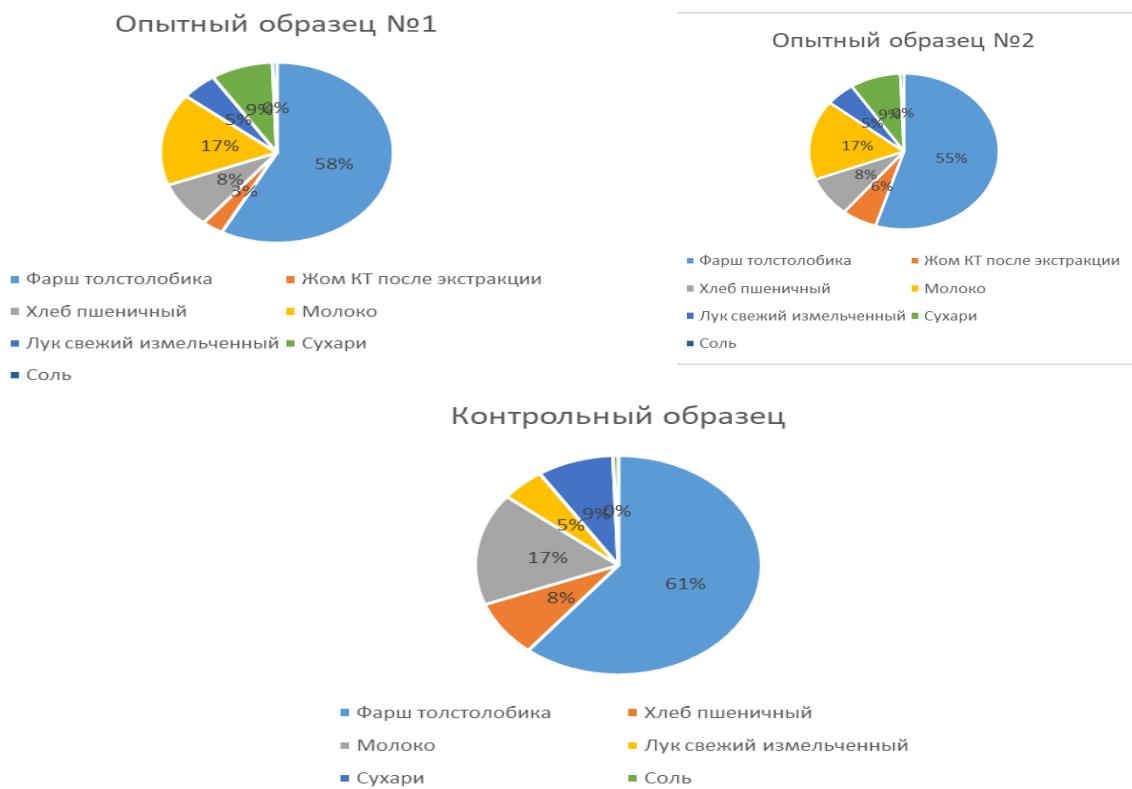


Рис.1 Рецептурный состав РРП

Органолептическая оценка РРП осуществлялась экспертами, среди которых были сотрудники НИЛ и кулинарных производств. Ими отмечалось, что данные РРП с добавкой ПВ имели более нежную, сочную и плотную консистенцию, а по иным показателям, таким как вкус, цветовая палитра совпадали с контрольным изделием и отвечали ГОСТ Р 55505-2019 «Фарш рыбный пищевой мороженый». Кроме того, при добавлении премикса, у данных изделий отсутствовал явный рыбный аромат, причем включение премикса в состав РРП падает их себестоимость, энергетическая цен-

ность, как отношение массы жиров к массе продукта), что определяет резонность внедрения предлагаемого рецептурного состава в производство.

Внешний вид РРП с ПВ показан на рисунке 2.



Рисунок 2. Внешний вид РРП «Котлеты из фарша толстолобика с добавлением пищевых волокон топинамбура»

Таким образом, в данном исследовании подтверждена резонность реализации растительных премиксов с целью улучшения потребительских показателей и обеспечения функциональной ориентации рыбным полуфабрикатам.

Предлагаемая продукция позволит увеличить ассортимент подобных изделий и их потребительскую востребованность.

Список использованных источников.

1. Технология функциональных продуктов питания: учебное пособие для вузов / Л.В. Донченко [и др.]; под общей редакцией Л.В. Донченко. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2019. - 176 с - Текст непосредственный.
2. Кочеткова А.А. Функциональные продукты / А.А. Кочеткова. - Текст непо-средственный. // Пищевая промышленность. – 2009. – № 3. – С. 4–5.
3. Алексина А.В. Функционально-технологические и биохимические свойства мяса прудовых рыб в процессе автолиза применительно к технологии рыбных продуктов /А.В. Алексина дисс... к.т.н. 05.18.07. – Воронеж, 2010. 245с.
4. Самойлова, Д. А. Вторичные ресурсы рыбной промышленности как источник пищевых и биологически активных добавок / Д. А. Самойлова, М. Е. Цибизова // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2015. – № 2. – С. 129-136.
5. Дворянинова О.П. Биотехнологический потенциал рыб внутренних водоемов: глубокая переработка и высокотехнологичные импортозамещающие технологии производства /О.П. Дворянинова дисс. докт. техн. наук 05.18.04 и 05.18.07. – Воронеж, 2013. 508с.

© О.И. Коннова, Е.В. Соколова, И.Ю. Алексанян, 2025

Научная статья
УДК 637.54:637.523.22

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБВАЛКЕ МЯСА ПТИЦЫ

Е.Н. Артемова, Е.А. Иванин

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет
имени И.С. Тургенева», г. Орел

Ключевые слова: механическая обвалка мяса птицы, измельчитель, куттер

Аннотация. В статье представлены результаты исследования влияния способов предварительного измельчения сырья на выход и показатели качества полуфабриката «Мясо птицы механической обвалки».

PRE-GRINDING EFFICIENCY DURING MECHANICAL DEBONING OF POULTRY MEAT

E.N. Artemova, E.A. Ivanin

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Oryol State University" named after I.S. Turgenev, Orel

Keywords: mechanical deboning of poultry meat, shredder, cutter

Annotation. The article presents the results of a study of the effect of pre-grinding of raw materials on the yield and quality indicators of the semi-finished product "Mechanically deboned poultry meat".

1. Gushchin V.V. Reserves of efficiency of poultry processing: new opportunities for improving the quality of mechanical deboning of poultry meat // Topical issues of the dairy industry, intersectoral technologies and quality management systems. 2020. No. 1 (1). pp. 149-154.

2. Bondar S. V. Et al. The influence of the design and technological modes of operation of separating devices on the quality of mechanically separated poultry meat/ S.V. Bondar, L.U. Voitsekhovskaya, Yu.I. Okhrimenko, S.B. Verbitsky // Mechanics and technology. 2018. Vol. 4. No. 62. pp. 78-89.

В пищевой промышленности прирост мяса птицы находится на достаточно высоком уровне и превышает потребление свинины и говядины. Стремление производителей к максимальному сокращению отходов при переработке птицы всегда остается одной из основных задач производства [1].

Данная работа представляет результаты исследования возможности предварительного измельчения нестандартных тушек кур перед сепарированием до необходимых размеров с целью увеличения выхода мясной массы [2].

При выборе оборудования для предварительного измельчения нестандартных тушек кур, использовали измельчитель и куттер. Сыре измельчали двумя способами: с помощью измельчителя, работающего по принципу кофемолки, с четырьмя режущими ножами, которые врачаются в горизонтальной плоскости и куттера. Скорость вращения режущих ножей в обоих случаях составляла 314 рад/с, а скорость вращения чаши куттера составляла 1,26 рад/с.

В качестве контроля был выбран полуфабрикат мяса кур механической обвалки, полученный по традиционной технологии, без предварительного измельчения. В качестве показателей качества были выбраны выход полуфабриката в % и массовая доля костных включений размером более 0,6 мм в %, температуры после измельчения и после сепарирования в $^{\circ}\text{C}$. Данные приведены на рисунках 1-3.

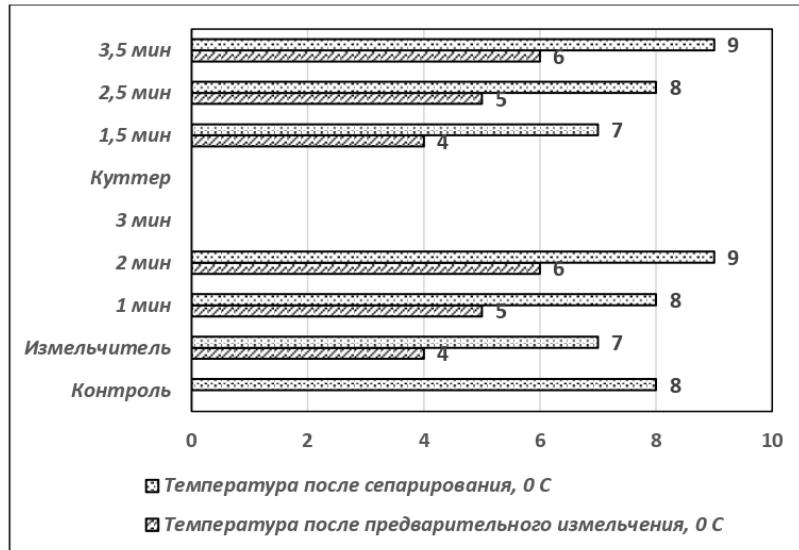


Рис.1 – Температура полуфабриката после предварительного измельчения и сепарирования, $^{\circ}\text{C}$

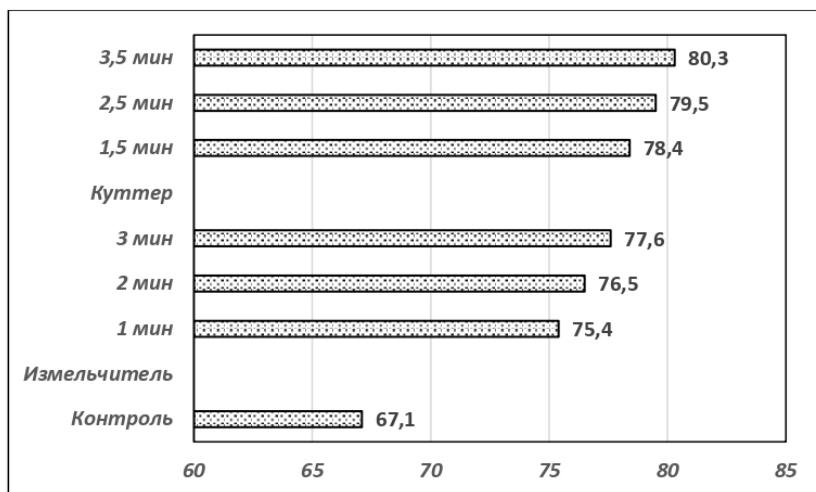


Рис. 2 – Выход полуфабриката после сепарирования, %

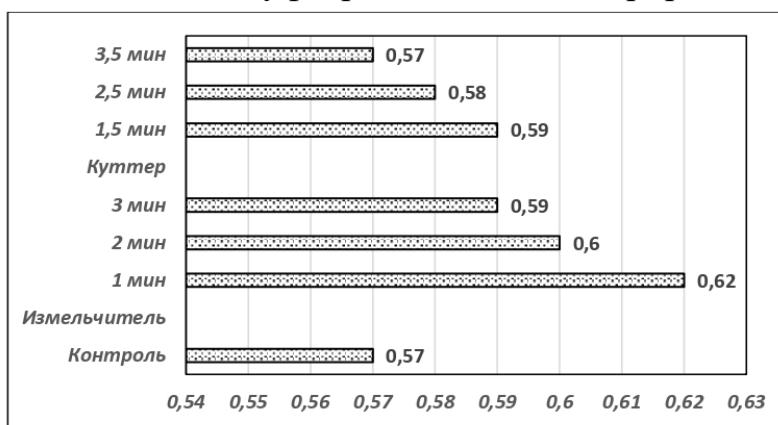


Рис. 3 - Массовая доля костных включений размером более 0,6 мм, %

Все полученные полуфабрикаты представляли собой однородную вязкую, тонкоизмельченную массу от светло-розового цвета до красноватого без сенсорных включений хрящевой и костной ткани.

Из данных рис. 1 следует, что предварительное измельчение нестандартных тушек кур в измельчителе возможно в течение 2 минут, при этом температура готового полуфабриката не превышает верхнего предела +8°C (контроль). При этом полуфабрикат содержит допустимое количество костной фракции размером более 0,6 мм – 0,6 % (рис. 3), имеет приемлемую консистенцию, а за счет более продолжительного измельчения его выход на 1,1 % больше, чем при измельчении в течение 1 минуты и на 9,4 % больше, чем выход данного полуфабриката без предварительного измельчения (рис. 2). Из данных рисунка 1 следует, что предварительное измельчение нестандартных тушек кур в измельчителе возможно в течение 2 минут, при этом

температура готового полуфабриката не превышает верхнего предела +8⁰С (контроль). При этом полуфабрикат содержит допустимое количество костной фракции размером более 0,6 мм – 0,6 % (рисунок 3), имеет приемлемую консистенцию, а за счет более продолжительного измельчения его выход на 1,1 % больше, чем при измельчении в течение 1 минуты и на 9,4 % больше, чем выход данного полуфабриката без предварительного измельчения (рис. 2) Предварительное измельчение нестандартных тушек кур в течение 3 минут приводит к увеличению температуры готового полуфабриката до +9⁰С, что крайне нежелательно, а их измельчение в куттере в течение 2,5 минут обеспечивает выход полуфабриката на 1,1 % больше, чем при измельчении в течение 1,5 минут. При этом готовый полуфабрикат из мяса птицы механической обвалки имеет приемлемые показатели качества: он содержит допустимое количество костных включений размером более 0,6 мм (0,58 %), его температура не превышает данный показатель для контрольного образца +8⁰С, в нем органолептически не определяются включения хрящевой и костной ткани. Предварительное измельчение нестандартных тушек кур в течение 3,5 минут также приводит к увеличению температуры готового полуфабриката до +9⁰С, что, как было сказано выше, не желательно.

Из анализа данных по использованию измельчителя или куттера для предварительного измельчения нестандартных тушек кур следует, что более предпочтительным является использование куттера, который обеспечивает более продолжительное, но более полное измельчение сырья (2,5 минуты). При этом выход полуфабриката на 3 % больше, по сравнению с образцом в измельчителе (2 минуты) и на 12,4 % больше, чем выход полуфабриката по традиционной технологии.

Список использованных источников

1. Гущин В.В. Резервы эффективности птицепереработки: новые возможности повышения качества механической обвалки мяса птицы // Актуальные вопросы молочной промышленности, межотраслевые технологии и системы управления качеством. 2020.- № 1 (1) - С. 149-154.

2. Бондарь С. В. И др. Влияние конструкции и технологических режимов работы сепарирующих устройств на качество мяса птицы, механически отдельенного/ С.В. Бондарь, Л.У. Войцеховская, Ю.И. Охрименко, С.Б. Вербицкий // Механика и технологии. 2018.- Т. 4- № 62- С. 78-89.

© Е.Н. Артемова, Е.А. Иванин, 2025

**СЕКЦИЯ 6. ТЕХНОЛОГИЯ И ТОВАРОВЕДЕНИЕ ПИЩЕВЫХ
ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО И
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ И ОБЩЕСТВЕННОГО
ПИТАНИЯ**

Научная статья

УДК 664.684

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭРИТРИТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ
МЕРЕНГОВОГО РУЛЕТА**

Е.Н., Петренко, Н.А. Архипова

ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ,
г. Оренбург, Россия

Ключевые слова: рулет, сахар, яйца, меренга, эритрит.

Аннотация. В статье обсуждается вопрос определения физико-химических показателей качества меренговых рулетов с сахаром и сахарозаменителем. Проведенные исследования показывают, что применение сахарозаменителя при производстве меренговых рулетов, а именно, эритрита снижает по некоторым показателям качество готового изделия, ухудшает физико-химические показатели, но при этом рекомендован для некоторых групп людей.

**THE USE OF ERYTHRITOL IN THE PRODUCTION OF
MERINGUE ROLLS**

E.N., Petrenko, N.A. Arkhipova

Federal State Budgetary Educational University of Higher Education
«Orenburg state agrarian university» »,
Orenburg, Russia

Keywords: roll, sugar, eggs, meringue, erythritol.

Annotation. The article discusses the issue of determining the physico-chemical quality indicators of meringue rolls with sugar and sweetener. The conducted studies show that the use of a sweetener in the production of meringue rolls, namely, erythritol, reduces the quality of the finished product by some indicators, worsens the physico-chemical parameters, but it is recommended for some groups of people.

Рассмотрим более подробно сахарозаменитель – эритрит. Представляет собой натуральный подсластитель с почти нулевым гликемическим индексом и содержанием калорий около 0,24 ккал/гр. По вкусовым характеристикам близок к вкусу сахара и является идеальным подсластителем – уровень сладости колеблется в пределах 60-80 % по сравнению с сахаром. [17]

В отличие от сахара, который содержит 4 калории на грамм, эритрит не содержит почти никаких калорий. Это делает его идеальным выбором для тех, кто хочет снизить потребление калорий и контролировать свой вес.

Кроме того, эритрит имеет очень низкий гликемический индекс, что означает, что он не вызывает резкого повышения уровня сахара в крови. Это делает его безопасным для потребления людьми с диабетом или теми, кто следит за уровнем глюкозы в крови [2].

Приготовление осуществляли по классической схеме приготовления меренгового рулета [4]. Приготовление осуществляли по классической схеме приготовления меренгового рулета. Рецептура представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура меренговых рулетов

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ	Расход сырья на 100 шт. готовых изделий, г	
		В натуре	В сухих веществах
Меренга			
Пудра сахарная	99,75	7500	7481,25
Белки яичные	12,4	5000	620
Лимонный сок	99,5	125	124,38
Крахмал кукурузный	80,0	750	600
Ваниль	100,0	25	25
Итого	-	13400	-
Выход	57,0	7638	-
Клубничное кули			
Клубничное пюре	11,8	2500	295
Сахар	99,75	250	249,38
Пектин	28	75	21

Лимонный сок	99,5	25	24,88
Итого	-	2850	-
Выход	100,0	2850	-
Крем			
Сливочный сыр	63,7	6250	3981,25
Пудра сахарная	99,75	500	498,75
Сливки 33%	12,5	6250	781,25
Итого	-	13000	-
Выход	95,0	12350	-

Технология приготовления полуфабриката включает следующие операции: взбивание яйцепродуктов (яйца, сахар); введение ванили, кукурузного крахмала и лимонной кислоты. Для приготовления меренговых рулетов, мы разработали следующую схему опыта (табл. 2).

Таблица 2 – Схема опыта

Варианты опыта	Меренговые рулеты
Вариант №1	с обычным сахаром
Вариант №2	с эритритом

Метод определения влажности меренговых рулетов заключается в высушивании навески изделия при определенной температуре и вычислении влажности.

Кислотность изделий определяют титрованием фильтрата, полученного из крошки изделий, арбитражным или ускоренным методом и выражают в градусах кислотности.

В методе определения массовой доли общего сахара навеску измельченного исследуемого изделия взвешивают с погрешностью не более 0,001 г из такого расчета, чтобы в 1 см³ раствора навески было около 0,004 г общего сахара, содержащегося в изделии [9].

Наибольшая кислотность рулетов наблюдалась у варианта с добавлением эритрита, наименьшая – с тростниковым сахаром, однако все показатели находятся в пределах нормы. Влажность меренговых рулетов должна составлять не более 75 %. После проведенных исследований видно, что предложенные для анализа варианты соответствуют требованиям.

Также исследования показали, что наилучшим качеством по всем показателям оказался вариант с использованием обычного сахара.

Тем не менее, существует достаточно большая группа людей, имеющих заболевания связанные с непереносимостью сахара, например, сахарный диабет. Поэтому для расширения возможностей потребителя, рекомендуем ввести в ассортимент меренговых рулетов изделия с содержанием сахаразаменителя. Несмотря на незначительные дефекты структуры меренги, это позволит людям, не имеющим возможности употреблять сахар, попробовать нежный и хрустящий десерт.

Список использованных источников..

1. Оценка качества меренговых рулетов / Н. А. Архипова, О. Е. Цинцадзе, В. Н. Яичкин [и др.] // Рациональное природообустройство и развитие АПК: Материалы Национальной конференции с международным участием, Оренбург, 30 октября 2024 года. – Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет, 2024. – С. 374-377. – EDN GRSWTT.
2. Влияние разных видов сахара на качество меренгового рулета / Н. А. Архипова, О. Е. Цинцадзе, С. П. Живодёрова [и др.] // Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса: Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, Оренбург, 15 ноября 2024 года. – Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет, 2024. – С. 743-746. – EDN PRGOGQ.
3. Петренко, Е. Н. Совершенствование технологии приготовления меренговых рулетов / Е. Н. Петренко, Н. А. Архипова, О. Е. Цинцадзе // В фокусе достижений молодежной науки: Материалы ежегодной итоговой научно-практической конференции, Оренбургский государственный аграрный университет, 13 ноября 2024 года. – Оренбург: ООО "Типография "Агентство Прессы", 2024. – С. 99-102. – EDN АРААС Практикум по биохимии сельскохозяйственной продукции / Н. А. Архипова, В. Н. Яичкин, О. Е. Цинцадзе [и др.]; ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет». – Оренбург: ООО «PROофис», 2022. – 98 с. – EDN FDPYAQ.
4. Практикум по технологии переработки продукции растениеводства / О. Е. Цинцадзе, В. Н. Яичкин, Н. А. Архипова [и др.]. – Оренбург: Студия мастерской «PROофис», 2024. – 98 с. – ISBN 978-5-605-13014-7. – EDN OUQHRF.
5. Изучение влияния наполнителей на физико-химические показатели качества кексов / Е.Н. Петренко, Н.А. Архипова, О.Е. Цинцадзе [и др.] // Актуальные вопросы обеспечения комплексной безопасности: Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 375-летию Пожарной охраны России и 300-летию Российской Академии

Наук, Оренбург, 24 мая 2024 года. – Оренбург: ООО "Типография "Агентство "Пресса", 2024. – С. 1137-1141.

© Е.Н., Петренко, Н.А. Архипова, 2025

Научная статья

УДК 664.681.2:665.3:613.2

МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА ШОКОЛАДНОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ДИАБЕТИКОВ В ГОРОДЕ САРАТОВ

Д.С. Зеер, С.С. Зюзина, Г.Е. Рысмухамбетова

ФГБОУ ВО Вавиловский университет,
г. Саратов. Россия

Ключевые слова: маркетинговое исследование, диабет, диабетический шоколад, шоколад на основе кэроба, шоколад без сахара, шоколад для диабетиков.

Аннотация. В данном маркетинговом исследовании рассматривается рынок шоколадной продукции для людей, страдающих сахарным диабетом, в городе Саратов. Исследование направлено на выявление основных тенденций и особенностей данного сегмента рынка, а также на определение потребностей и предпочтений потребителей.

MARKETING RESEARCH OF THE CHOCOLATE MARKET FOR DIABETICS IN THE CITY OF SARATOV

D.S. Zeer, S.S. Zyuzina, G.E. Rysmukhambetova

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov. Russia

Keywords: marketing research, diabetes, diabetic chocolate, carob-based chocolate, sugar-free chocolate, chocolate for diabetics.

Abstract. This marketing research examines the market of chocolate products for people suffering from diabetes in the city of Saratov. The study aims to identify the main trends and features of this market segment, as well as to determine the needs and preferences of consumers.

Согласно данным ГНЦ РФ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России, на сегодняшний день 5 491 362 это 3,8% населения России,

имеют диагноз сахарный диабет. Люди, страдающие сахарным диабетом, должны употреблять продукты с низким гликемическим индексом.

В 2022 год на рынке наблюдался узкий ассортимент шоколада без сахара отечественного производства. В основном это продукты иностранного производства, и зачастую они содержат сахарозаменители не имеющие разрешения Министерства Здравоохранения РФ к применению на территории РФ. Известны также не благоприятные побочные эффекты некоторых из них – цикламата натрия, сульфата и сахара натрия. В РФ существует всего несколько предприятий, которые выпускают продукты диабетического назначения. Однако ассортимент их довольно ограничен, а, кроме того, эти продукты достаточно дорогие и недоступны большинству больных сахарным диабетом [1,3].

В связи с этим следует подчеркнуть актуальность и значимость проблемы, связанной с необходимостью улучшения качества и расширения ассортимента отечественного шоколада без сахара, а именно, на основе кэроба, занимающих весомую долю в питании современного человека.

Целью исследования являлось изучение рынка шоколадной продукции для диабетиков в городе Саратов.

Материалы и методы Маркетинговые исследования проводили по ГОСТ Р ИСО 20252 – 2014 «Исследование рынка, общественного мнения и социальных проблем» [2].

Результаты и их обсуждение. Нами было проведено исследование рынка шоколадной продукции для диабетиков, на базе таких крупных торговых сетях г. Саратова, как: ООО «Лента», АО «Торговый дом «ПЕРЕКРЁСТОК», ООО «Метро Кэш Энд Кэрри» и АО «ВКУСВИЛЛ». В таблице 1 представлены данные об ассортименте шоколада, реализуемых в ранее перечисленных торговых сетях.

Таблица 1 – Ассортимент шоколада

Наименование	Наименование торговой сети	Состав	Цена за 1 кг
Кокосовый шоколад из обжаренного кэроба Royal Forest	АО «Торговый дом «ПЕРЕКРЁСТОК»	какао-масло, кэроб обжаренный, сухое кокосовое молоко	6600
Шоколад молочный Red Delight с пониженной калорийностью, без сахара	АО «Торговый дом «ПЕРЕКРЁСТОК» АО «ВКУСВИЛЛ» ООО «Метро Кэш Энд Кэрри»	подсластители: мальтит, эритрит; полидекстроза (наполнитель); сухое цельное молоко; масло какао; какао тертое; сухая молочная сыворотка; эмульгаторы: лецитин соевый, Е 476; ароматизаторы. Содержит подсластители. Может содержать следы арахиса, орехов (миндаль, фундук), злаков, содержащих глютен, яиц и продуктов их переработки.	2200 2900 1990
Победа вкуса Молочный шоколад без сахара	ООО «Метро Кэш Энд Кэрри» ООО «Лента» АО «ВКУСВИЛЛ» АО «Торговый дом «ПЕРЕКРЁСТОК»	масло какао, тертое какао, сухое обезжиренное молоко, сыворотка молочная сухая, подсластитель (мальтит), пребиотик (инулин) (10%), сухое цельное молоко, эмульгатор (лецитин соевый), подсластитель - стевиолгликозиды (0,08%), натуральная ваниль. Может содержать следы орехов, злаков. Не содержит ГМО.	1990 1800 2500 2600
ОСОБЫЙ Шоколад молочный без сахара	ООО «Лента»	подсластитель мальтитол, эквивалент масла какао (масла растительные, эмульгатор лецитины, антиокислитель концентрат смеситокоферолов), какао-тертое, молоко сухое обезжиренное, молоко цельное сухое, инулин, эмульгаторы (лецитин соевый, эфирыполиглицерина и взаимоэтерифицированных рицинолевых кислот), ароматизатор (ванилин).	2940
Счастье Шоколад белый с голубой спирулиной на альтернативном молоке без сахара	АО «Торговый дом «ПЕРЕКРЁСТОК»	Масло какао, трегалоза, кокосовая мука (мякоть кокосового ореха), рис белый ароматный "Жасмин", кешью, соль гималайская розовая, спирулина	13710

		(порошок): экстракт спирулины, водоросль спирулины; ваниль натуральная в стручках.	
Вкус Вилл Шоколад без сахара на изомальте	АО «ВКУСВИЛЛ»	подсластитель - изомальт, какао-масло, молоко сухое цельное, какао тертое, фосфатидные концентраты (эмульгатор - лецитин соевый)	4920
КРАСНЫЙ ОКТЯБРЬ Шоколад молочный пористый Украли са- хар, с тертым минда- лем	ООО «Лента»	Мальтодекстрин, сухое обезжиренное молоко, масло какао, какао тертое, подсластитель – мальтит, ядро ореха миндаля тертое, молочный жир, сухое цельное молоко, эмульгаторы (лецитин соевый, Е476), ароматизаторы.	2340
Зелёная Линия Шоколад овсяный без сахара с манго	АО «Торговый дом «ПЕРЕКРЁСТОК»	Подсластитель мальтит, какао масло, овсяные хлопья измельченные, какао тертое, сублимированный манго, эмульгатор лецитин соевый, экстракт ванили.	2920

Как видно из таблицы 1, среди ассортимента шоколада без сахара на рынке представлено 8 производителей данного вида продукции. Наиболее широкий ассортимент шоколада предлагает отечественный производитель ООО «Кондитерская фабрика «ПОБЕДА» имея 4 наименований шоколада – (Шоколад молочный, шоколад темный, шоколад темный с цельным фундуком и шоколад молочный с цельным фундуком), из зарубежных производителей Латвийская шоколадная фабрика Red – 9 наименований – (Шоколад молочный, шоколад темный апельсин и миндаль, шоколад темный веган, шоколад молочный с лесным орехом, шоколад молочный с яблоком и фундуком, шоколад темный классический, шоколад молочный карамелизованный, шоколад молочный фундук и макадамия, набор конфет пралине из молочного шоколада с ореховой начинкой).

Далее на рисунке 1 представлено соотношение ассортимента шоколада с сахаром по отношению к шоколаду без него.

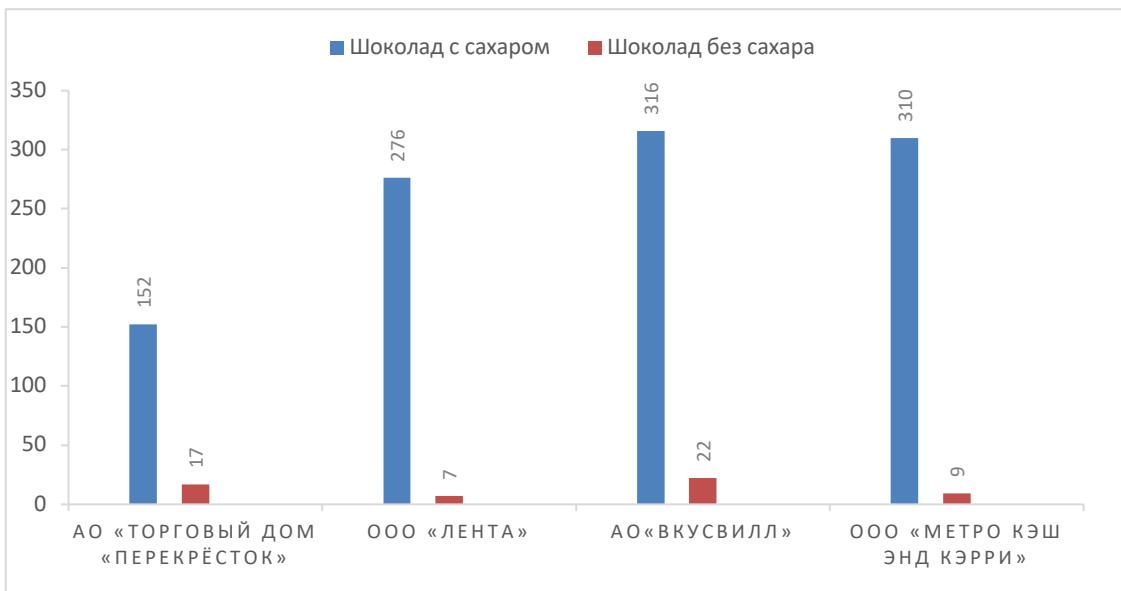


Рисунок 1 – Перечень исследуемых торговых сетей, реализующих диабетический шоколад в г. Саратове.

Таким образом, в исследуемых торговых сетях представлен скучный ассортимент шоколада без сахара отечественных производителей, кроме того шоколад на основе кэроба был представлен в одной торговой сети АО «Торговый дом «ПЕРЕКРЁСТОК» отечественного производителя Кокосовый шоколад из обжаренного кэроба Royal Forest, однако не имеет видового разнообразия и не является доступной для ряда групп населения с минимальным благосостоянием.

Список использованных источников.

1. База данных клинико-эпидемиологического мониторинга сахарного диабет на территории Российской Федерации (№ РУ 2020622447) ГНЦ РФ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России. Режим доступа – <https://sd.diaregistry.ru/>
2. ГОСТ Р ИСО 20252 – 2014 Исследование рынка, общественного мнения и социальных проблем. Словарь и сервисные требования – Введ. 2015-08-01. М.: Стандартинформ, 2020. – 15 с.
3. Состояние потребительского рынка кондитерских изделий диабетического назначения / Е. Д. Полякова, А. В. Павликова, И. И. Веселин, О. Н. Котова // Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг : Материалы XI Международной научно-практической конференции, Орёл, 26 ноября 2021 года. – Орёл: Издательство «Картуш», 2022. – С. 178-181.

© Д.С. Зеер, С.С. Зюзина, Г.Е. Рысмухамбетова, 2025

Научная статья
УДК 664.8.047

**ОБЗОР ТЕНДЕНЦИЙ В ПИТАНИИ И РОЛЬ КРИОПОРОШКОВ В
ЗДОРОВОМ ОБРАЗЕ ЖИЗНИ НА ПРИМЕРЕ КРАСНОЙ
СМОРОДИНЫ И МАЛИНЫ**

А. Д. Галикиева, О. М. Попова, А. А. Мельчукова

ФГБОУ ВО Вавиловский университет,
г. Саратов, Россия

Ключевые слова: малина, красная смородина, криопорошки, сушка.

Аннотация. Статья посвящена анализу современных тенденций в питании и их влияния на здоровье. Рассматривается химический состав криопорошков красной смородины и малины, технология производства и преимущества криогенной сушки.

**REVIEW OF DIETARY TRENDS AND THE ROLE OF
CRYOPOWDERS IN A HEALTHY LIFESTYLE USING THE
EXAMPLE OF RED CURRANTS AND RASPBERRIES**

A. D. Galikieva, O. M. Popova, A. A. Melchukova

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering
named after N.I. Vavilov,
Saratov, Russia

Keywords: raspberries, red currants, cryopowders, drying.

Annotation. The article is devoted to the analysis of current trends in nutrition and their impact on health. The chemical composition of cryopowders of red currant and raspberry, production technology and advantages of cryogenic drying are considered.

Под здоровым питанием принято понимать ежедневный рацион, полностью обеспечивающий физиологические потребности организма в энергии и пищевых нутриентах, который состоит из безопасных пищевых продуктов, создает условия для нормального физического и интеллектуального развития человека, его жизнедеятельности, способствует укреплению здоровья и профилактике заболеваний [6].

Одним из перспективных направлений в здоровом питании является создание функциональных продуктов, обогащенных различными биологически активными веществами (БАВ), выделенными из растительных источников [1].

Спрос на пищевые добавки продолжает расти, это подтверждается увеличением категории витаминов, минералов и БАДов на 50,7% в денежном выражении в 2024 году по сравнению с предыдущим годом, согласно данным Нильсен [13]. Активное развитие сервисов «чекапов» и индивидуального подбора нутриентов свидетельствует о растущем интересе потребителей к персонализированным решениям в области здоровья, при этом мы наблюдаем увеличение поисковых запросов на тему "пищевые добавки" на 90% и "чекап" на 23% за последний год.

По разным данным, в год среднестатистический человек съедает от 2 до 9 кг пищевых добавок. Большинство из них искусственного происхождения [4]. Эффективным решением данной проблемы является применение высококачественных функциональных добавок на основе фруктового, овощного и ягодного сырья, имеющих высокие функциональные и органолептические показатели.

Криотехнология является одной из самых эффективных в области переработки растительного сырья.

Она включает в себя следующие технологические операции [12]:

- мойка используемого растительного сырья;
- контроль качества и подготовка сырья;
- мгновенное замораживание жидким азотом до температуры не менее минус 35 °C (возможно замораживание и при более низких температурах – до минус 190 °C) и криосушка;
- криогенное измельчение высушенного растительного сырья при низких температурах не менее минус 10 °C (возможно замораживание и при более низких температурах – минус 120–190 °C);

- фасовка в герметичную упаковку и хранение продукции при температуре не более 25 °С и влажности воздуха не более 75 %.

В современном мире появляется все больше исследований и разработок с использованием криопорошков, в которых подробно описаны их лабораторные испытания. Например [2], в исследовании Г.И. Касьянова и В.В. Ломачинского описывается технология производства криопорошков из овощей и фруктов, которая позволяет сохранять их питательные вещества и органолептические свойства благодаря глубокому обезвоживанию без термического воздействия. Авторы отмечают, что такие порошки могут быть использованы для создания новых пищевых продуктов, включая соки и соусы, с высоким уровнем сохранения пищевой ценности.

Также известен патент [5] РФ 2658780 способ производства винного напитка из ягод, который описывает способ получения винного напитка из ягод с использованием криопорошка. Он получается путем замораживания протертой мякоти в среде жидкого азота и последующей СВЧ-сушки. Такой метод позволяет сохранить биологически активные вещества и улучшить органолептические характеристики конечного продукта. Более того данная разработка позволяет организовать производство качественных винных напитков даже в удаленных регионах, снижая затраты на транспортировку свежих ягод и обеспечивать доступность продукта в любое время года.

Из витаминов в криопорошках содержатся Е, РР, группа В, провитамин А, С и другие. Минеральные вещества также находятся в легко усвояемой форме: Са, К, Mg, Mn, Si, Cr, Se и др. [8].

В данной статье мы рассмотрели свежие ягоды малины, красной смородины и криопорошки из них, как перспективы применения их в пищевой индустрии.

Ягоды малины содержат необычайно богатый химический состав, в который входят многие элементы из таблицы Менделеева [3]. Но, кроме

химических элементов, они содержат полисахара, органические кислоты, практически весь спектр витаминов: С, Р, К, В1, В2, В9, D, Е, F, РР.

В ста граммах ягод малины содержится около 1 г белков. 1 г органических кислот, 6 г сахара, 5 г клетчатки, 2 мг железа, 1 мг меди, 37 мг кальция, 45 мг фосфора, 130 мг калия, 4 мг натрия, 24 мг магния, 3 мг цинка, 15 мг марганца.

В свежем и переработанном виде ягоды смородины рекомендуется принимать в качестве жаропонижающего, потогонного, противовоспалительного и сахароснижающего средства, а также средства тонизирующего сердечно-сосудистую систему [10].

В красной смородине содержится большое количество витаминов, а также калия, железа, каротина, яблочной и янтарной кислоты, пектиновых и азотистых веществ и других элементов.

Благодаря большому количеству витамина С красная смородина способна повысить иммунитет и помочь преодолеть простудные и вирусные заболевания. Калий и магний помогают при проблемах с сердечно-сосудистой системой, каротин улучшает остроту зрения, а достаточное содержание клетчатки улучшает пищеварение [9].

В таблице 1 представлены данные о концентрации основных химических компонентов в криопорошке из малины по сравнению со свежими ягодами.

Таблица 1 - Сравнение химического состава малины в свежем и порошкообразном виде (мг/100г) [11]

Сырье	Витамин С, мг	Витамин А, мг	Калий, мг	Кальций, мг	Железо, мг
Свежая малина	46,2	260,0	151	25	2,9
Криопорошок малины	37,8 ± 0,7	195 ± 19,8	145 ± 0,7	22 ± 0,9	2,2 ± 0,4

Из данных таблицы следует, содержание витамина С уменьшилось на 18,18%, витамина А на 25%, калия на 4%, кальция на 12%, а железа на

24,14%. Несмотря на снижение содержания витаминов и минералов в криопорошке малины по сравнению со свежими ягодами, криопорошок все же сохраняет высокое содержание этих компонентов. Витамин С, витамин А, калий, кальций и железо остаются в значительных количествах, что делает криопорошок ценным источником питательных веществ.

В таблице 2 представлены данные о концентрации химических компонентов в криопорошке из красной смородины по сравнению со свежими ягодами.

Таблица 2. Сравнение химического состава красной смородины в свежем и порошкообразном виде (мг/100г) [7, 12]

Сырье	Каротины, мг	Витамин С, мг	Витамин К, мг	Железо, мг	Марганец, мг
Свежая красная смородина	0,025	41	0,011	1,0	0,2
Криопорошок красной смородины	1,36 ± 0,00683	165,19 ± 3,72	0,08 ± 0,001	5,72 ± 0,07	1,14 ± 0,02

На основе представленных данных о химическом составе свежей красной смородины и криопорошка смородины можно сделать следующий вывод: криопорошок смородины демонстрирует значительно более высокое содержание ключевых питательных веществ по сравнению со свежими ягодами, особенно сильно возрастает содержание каротиноидов и витамина С.

В заключение, криопорошки из ягод, таких как малина и красная смородина, представляют собой перспективный ингредиент для функциональных продуктов питания. Несмотря на небольшое снижение содержания некоторых витаминов и минералов, они сохраняют высокую питательную ценность, что делает их ценными для пищевой индустрии в условиях растущего спроса на здоровое питание и функциональные добавки.

Список использованных источников.

1. Асякина Л. К., Степанова А.А., Тамарзина Т.В., Лосева А.И., Величкович Н. С. РОССИЙСКИЙ РЫНОК ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА // Социально-экономический и гуманитарный журнал Красноярского ГАУ. 2022. №3 (25).

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rossiyskiy-rynok-funktionalnyh-produktov-pitaniya-dlya-zdorovogo-obraza-zhizni-cheloveka> (дата обращения: 25.03.2025).

2. Касьянов Г. И., Ломачинский В. В. Производство и использование криопорошков из овощей и фруктов // Известия вузов. Пищевая технология. 2010. №2-3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proizvodstvo-i-ispolzovanie-krioporoshkov-iz-ovoschey-i-fruktov> (дата обращения: 02.04.2025).

3. Кизима, Г. А., Александрова, Г. Д. Ягоды в саду. Земляника, смородина, малина, крыжовник, жимолость [Текст] / Г. А. Кизима, Г. Д. Александрова — . — Москва: АСТ, 2018 — 221 с.

4. Лисицын, А.Б. Современные тенденции развития индустрии функциональных пищевых продуктов в России и за рубежом / А.Б. Лисицын, И.М. Чернуха, О.И. Лунина // Теория и практика переработки мяса. 2018. — Т. 3. — № 1. — С. 29-45.

5. Патент № 2 658 780 РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ МПК C12G 3/02 (2006.01). Способ производства винного напитка из ягод : № 2017114706 : заявл. 26.04.2017 : опубл. 22.06.2018 / Касьянов Г.И.; Ольховатов Е.А.; Семёнов Г.В.; Христюк А.В.; Щербакова Е.В. — 9 с.

6. Погожева, А. В. К здоровью нации через многоуровневые образовательные программы для населения в области оптимального питания / А. В. Погожева, Е. А. Смирнова // Вопросы питания. — 2020. — Т. 89. — № 4. — С. 262 272.

7. Смородина красная или белая — химический состав, пищевая ценность // FitAudit URL: <https://fitaudit.ru/food/114701> (дата обращения: 06.04.2025).

8. Степанов К. М., Иванова В. В., Чемпорова Д. Д. ПЕРСПЕКТИВЫ ОБОГАЩЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ РАСТИТЕЛЬНЫМ СЫРЬЕМ АРКТИЧЕСКИХ ТЕРРИТОРИЙ // Вестник науки. 2023. №12 (69). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-obogascheniya-pischevyh-produktov-rastitelnym-syriem-arkticheskikh-territoriy> (дата обращения: 01.04.2025).

9. Управление Роспотребнадзора по Республике Марий Эл Красная смородина: кладовая витаминов в одной горсти / Управление Роспотребнадзора по Республике Марий Эл [Электронный ресурс] // https://12.rospotrebnadzor.ru/press_center/publication/-/asset_publisher/7VYa/content/_красная- смородина%3A-кладовая-витаминов-в-одной-горсти : [сайт]. — URL: (дата обращения: 06.04.2025).

10. Шалпыков К.Т., Бейшенбеков М.А. Рекомендации по уходу за смородиной в фермерских хозяйствах / Шалпыков К.Т., Бейшенбеков М.А. [Электронный ресурс] // https://sgp.uz/userfiles/files/2613-0014_Blackcurrant.pdf : [сайт]. — URL: (дата обращения: 06.04.2025).

11. Щерба, И.В., Бакуменко, О.Е., & Бакуменко П.В. (2023). Разработка концентратов сухих напитков на основе растительных криопорошков. Хранение и переработка сельхозсырья, (2), 163-175. <https://doi.org/10.36107/spfp.2023.343>

12. Янковская В. С. Теоретическое обоснование методологии формирования показателей качества при разработке технологий функциональных структурированных молочных продуктов с криопорошками : дис. канд. техн. наук: 4.3.3. - М., 2022. - 567 с.

13. Nielsen FMCG 2025 / Nielsen FMCG 2025 [Электронный ресурс] // : [сайт]. — URL: <https://www.web-canape.ru/business/trendy-fmcg-2025-v-rossii-podannym-issledovaniya-nielsen/> (дата обращения: 06.04.2025).

© А. Д. Галикиева, О. М. Попова, А. А. Мельчукова, 2025

Научная статья

УДК 641

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ КРЕМА «ПЛОМБИР» С ПОНИЖЕННОЙ КАЛОРИЙНОСТЬЮ И НИЗКИМ СОДЕРЖАНИЕМ САХАРА

Д.Ф. Кузнецова, С.И. Соловьёва

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»,
г.Астрахань, Россия

Ключевые слова: сахар, кондитерские изделия, крем, калории, сахарозаменители, подсластители, здоровое питание, диабет, избыточная масса тела, стевия

Аннотация. В данной статье рассматривается разработка рецептуры и технологии крема, а также внимание уделено изучению свойств и показателей качества нетрадиционных ингредиентов, перспективных для применения в кремовых отделочных полуфабрикатах с целью улучшения их потребительских качеств и расширения функционального потенциала.

DEVELOPMENT OF THE RECIPE AND TECHNOLOGY OF ICE CREAM WITH REDUCED CALORIE CONTENT AND LOW SUGAR CONTENT

D.F. Kuznetsova, S.I. Solovyova

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
"Astrakhan State Technical University",
Astrakhan, Russia

Keywords: sugar, confectionery, cream, calories, sugar substitutes, sweeteners, healthy nutrition, diabetes, overweight, stevia

Abstract. This article discusses the development of cream recipes and technology, as well as the study of the properties and quality indicators of non-traditional ingredients that are promising for use in cream-based finishing semi-finished

products in order to improve their consumer qualities and expand their functional potential.

Разработка инновационных пищевых продуктов, обладающих улучшенными параметрами качества, представляет собой ключевую задачу государственной политики, направленной на формирование фундамента индустрии здорового питания и обеспечение продовольственной безопасности Российской Федерации.

Целью исследования является разработка рецептуры и технологии крема, с пониженной калорийностью и низким содержанием сахара, сохраняющей при этом высокие органолептические характеристики, в том числе за счет использования подсластителей.

Объектами исследования были избраны: сухие листья стевии медовой (*Stevia rebaudiana Bertoni*), воздушно-сухой лист производитель «Травы горного Крыма», полуфабрикат - экстракт стевии собственного производства, готовые кремы с использованием сыра мягкого Маскарпоне производитель АО «Унагранда Компани».

В работе использовалась стандартная методика согласно ГОСТ 32691 [1]. Формирование потребительских свойств нового продукта и сенсорную оценку качества блюд осуществляли с учётом ГОСТ 31986-2012 [2]. Пищевую ценность крема определяли расчетным способом с использованием справочных данных химического состава и установленных потерь пищевых веществ при технологической обработке, определённых Научно-исследовательским институтом питания РАМН [3].

Современные тенденции в производстве кремов характеризуются расширением ассортимента за счет использования творожных и сливочных сыров. Маскарпоне (итал. *mascarpone*) - итальянский сливочный сыр, который часто называют кондитерским. Однако его сливочная нежность уместна не только в десертах, но и в сотне других интересных блюд, холодных и горячих.

Еще одним важным современным направлением является замена сахарозы в продукции интенсивными подсластителями, использование которых соответствует современным требованиям диетологии. Отсутствие глюкозного фрагмента в составе подсластителей делает их безопасными для употребления при сахарном диабете.

В качестве перспективного природного подсластителя выделяют стевию сладкий вкус которой обусловлен веществами гликозидной формы, объединенными общим названием “стевиозид”, который почти в 300 раз сладче сахарозы, при этом эффективность её производства значительно выше, чем у сахарной свеклы. Она признана безопасным продуктом и разрешена к использованию в пище и напитках. К технологическим достоинствам относятся безвредность, устойчивость при обработке и хранении, хорошая растворимость и возможность использования на любой стадии производства, что делает ее востребованным ингредиентом в разработке низкокалорийных изделий.

Удалось определить оптимальное количество подсластителя и максимально приблизить к вкусовому профилю сахарозы. На основе сенсорных характеристик готовой продукции, обосновано, что внесение 3% экстракта стевии и уменьшения содержания сахара в рецептуре способствует созданию кремов с низким содержанием сахара.

Результаты органолептической оценки лучшего образца крема показали, что по сенсорному профилю использование водного экстракта из сушеных листьев стевии идентично контрольному образцу на сахаре, имеет послевкусие без посторонних привкусов, а консистенция разработанного крема нежная с более гармоничным послевкусием.

Технология производства включает основные общие операции:

- подготовка водного экстракта из сушеных листьев стевии;
- взбивание охлажденных сливок и сыра в однородную, воздушную массу;

- приготовление заварного крема;
- охлаждение.

Для получения водного экстракта измельченные сухие листья стевии заливают холодной водой и доводят до кипения. Настаивают 10 минут. Далее фильтруют, охлаждают и добавляют в заварную основу.

Заварная основа. Молоко доводят до начала кипения. Яйцо, сахар, экстракт стевии, крахмал и ванилин тщательно перемешивают венчиком в ковше с толстым дном. Заливают горячим молоком и помешивают до растворения сахара. Далее уваривают до загустения в течение 1,5 - 2 минут. Затем добавляют сливочное масло и тщательно перемешивают. Накрывают пленкой в контакт и охлаждают до температуры 6-8°C.

Желатин распускают в воде. Дают настояться и нагревают набухший желатин в микроволновой печи до растворения.

Приготовление сливочной основы: охлажденные сливки и сыр соединяют в чаше миксера и взбивают сначала на медленной скорости, а затем скорость увеличивают и продолжают взбивание до крепких пиков. Далее добавляют в охлажденную заварную основу остывший желатин. Перемешивают лопаткой до однородности.

Затем заварную основу соединяют со сливочной основой. Аккуратно перемешивают лопаткой. Масса должна быть однородной, хорошо держать форму.

Готовый крем перекладывают в кондитерский мешок для использования непосредственно.

Полученный крем хранится в течении 24 часов в холодильнике при температуре 2-4°C.

Таблица 1-Рецептура крема «Пломбир» с пониженной калорийностью и низким содержанием сахара.

Наименование ингредиентов	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, на 1000 кг	
		в натуре	в сухих веществах
Сыр Маскар-поне	46,20	240	110,88
Сливки 33%	38,00	240	91,20
Молоко	12,00	300	36,00
Сахар-песок	99,85	94	93,86
Яйцо	27,00	65	17,55
Крахмал кукурузный	80,00	24	19,20
Масло сливочное	84,00	65	54,60
Ванильный сахар	98,6	10	9,86
Желатин пищевой	88,3	30	26,49
Экстракт стевии	12	30	3,6
Выход:	65	1000	650,00
Влажность 35% ±2,0%			

Пищевая ценность: белки - 57,6г, жиры - 226г., углеводы – 200г, калорийность – 2962 ккал.

В результате экспериментальных исследований были сформированы новые рецептурные решения и технология производства крема «Пломбир» с использованием подсластителя стевии, позволяющего создать продукт с пониженным содержанием сахара и с высокими органолептическими показателями. Установлено, что в новом креме калорийность составляет -2962 ккал, содержание сахара 94 гр на 1кг изделия. В качестве аналога использовали готовый крем с использованием мягкого сыра Маскарпоне, его энергетическая ценность - 3480 ккал, содержание сахара 135 гр на 1 кг изделия. Таким образом, калорийность разработанного крема на 30 % ниже аналога. На основе сенсорных характеристик готовой продукции, обосновано, что

внесение 3% экстракта стевии и уменьшения содержания сахара на 30% с 135 г до 94 г на 1 кг готовой продукции, способствует созданию кремов с пониженным содержанием сахара.

Список использованных источников.

1. ГОСТ 32691-2014 Услуги общественного питания. Порядок разработки фирменных и новых блюд и изделий на предприятиях общественного питания. - Введ. 01.01.2016. - М.: Стандартинформ, 2015. - 11 с.
2. ГОСТ 31986-2012 Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания. - Введ. 01.01.2015. - М.: Стандартинформ, 2014. - 15 с.
3. Тутельян В.А.Химический состав и калорийность российских продуктов питания / В.А. Тутельян // Справочник.- М.: ДeЛиПлюс, 2012.- 284 с.
4. ГОСТ Р 53904-2010 Добавки пищевые. Подсластители пищевых продуктов. - Введ. 02.11.2010 - М.: Стандартинформ, 2011. - 21 с.
5. Якубова О.С. Исследование возможности применения стевии в кремах на сливочном сыре / О.С. Якубова, А.А. Бекешева, С.И. Соловьева // 66-я Международная научная конференция Астраханского государственного технического университета. Материалы конференции. Астрахань, Изд-во АГТУ, 2022. С. 654-656.

© Д.Ф. Кузнецова, С.И. Соловьёва, 2025

Научная статья
УДК 664.14

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕФИРА

В.Н. Яичкин

ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ,
г. Оренбург, Россия

Ключевые слова: зефир, кислотность, влажность, пищевая ценность, энергетическая ценность.

Аннотация. В настоящее время зефир широко производят в промышленных условиях, с применением как традиционного сырья, так и различных добавок. В статье отражены варианты зефира с использованием спирулины и молотого кофе. Представлены результаты пищевой и энергетической ценности, а также органолептическая оценка готового продукта.

THE USE OF NON-TRADITIONAL RAW MATERIALS IN THE PRODUCTION OF MARSHMALLOW

Keywords: marshmallow, acidity, moisture content, nutritional value, energy value.

Abstract. Currently, marshmallow is widely produced in industrial conditions, using both traditional raw materials and various additives. The article reflects the options of marshmallows using spirulina and ground coffee. The results of nutritional and energy value, as well as the organoleptic assessment of the finished product are presented.

Зефир известен человечеству с очень давних времен. Никто до сих пор не знает, при каких обстоятельствах и кем был приготовлен зефир впервые, поэтому история возникновения данного уникального продукта обросла многочисленными легендами. В настоящее время это лакомство широко производят в промышленных условиях.[3]

В настоящее время существует огромное количество рецептур зефира с добавлением или замены различных вкусовых и полезных компонентов, в том числе нетрадиционного сырья. С связи с этим возник интерес приготовления зефира с добавлением молотого кофе, для придания десерту яркого аромата, а также, с добавлением спирулины – это сине-зеленая водоросль, богатая витаминами и минералами, которые необходимы организму человека.[3]

Целью данной работы является создание зефира с добавлением нетрадиционного сырья, с дальнейшим выполнением оценки качества готового продукта и выявлением пищевой и энергетической ценности.

Проводилось исследование трех вариантов опыта [2]:

Первый – зефир без добавок, из традиционного сырья;

Второй вариант – зефир с добавлением спирулины;

Третий вариант – зефир с добавлением молотого кофе.

По расчету химического, минерального и витаминного состава получились следующие выводы.

Химический состав варианта номер 1 и 2 составил 138,6 и 138,5 г соответственно. Варианта номер 3 – 129,1. Таким образом, показатели третьего варианта оказалась ниже по сравнению с первыми двум вариантами, на 9,5 г.

Состав витаминов первого варианта- 5,1 г., второго варианта – 6,9 г., третьего варианта – 5,3 г. Таким образом, вариант номер 2 оказался наибольшим по содержанию витаминов.

Наибольший процент по содержанию витаминов в спирулине приходится на калий. Данный витамин играет роль в функционировании нервной системы, сокращении мышц, поддержании водного баланса организма.[1]

По минеральному составу наибольший показатель у 2 варианта опыта, который составил – 158 г. Показатель 1 варианта опыта составил 131,4 г, третьего варианта – 136,9 г.

Расчет пищевой и энергетической ценности [2]. Первый вариант (зефир без добавок) – 208,8 Ккал/873,6 кДж. Второй вариант (зефир с добавление спирулины) – 171,7 Ккал/718,4 кДж. Третий вариант (зефир с добавлением молотого зернового кофе) – 168,1 Ккал/703,3 кДж.

Органолептическая оценка готового продукта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептическая оценка зефира

Показатель	1 вариант	2 вариант	3 вариант
1	2	3	4
Вкус и запах	Ясно выраженные, характерные для данного наименования изделия, без постороннего привкуса и запаха. Запах яблочного пюре	Ясно выраженные, характерные для данного наименования изделия, без постороннего привкуса и запаха. Немного ощущается вкус спирулины.	Ясно выраженные, характерные для данного наименования изделия, без постороннего привкуса и запаха. Вкус и запах кофе. Вкус особо ярко выражен. Есть небольшая кислинка.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Цвет	Свойственный данному наименованию изделия равномерный. Белый	Свойственный данному наименованию изделия равномерный. Темно-зеленый	Свойственный данному наименованию изделия равномерный. Коричневый.
Консистенция	Мягкая, затяжистая, ощущение небольшой влажности внутри зефира	Мягкая, затяжистая, ощущение небольшой влажности внутри зефира	Мягкая, затяжистая, плотная, ощущение заметной влажности внутри зефира.
Структура	Равномерная, мелко-пористая	Равномерная, мелко-пористая	Равномерная, мелко-пористая, присутствуют частицы кофе
Форма	Овальная, составленная из двух симметричных половин	Овальная, составленная из двух симметричных половин	Овальная, составленная из двух симметричных половин
Поверхность	Поверхность имеет рельефный рисунок с четкими очертаниями, равномерно обсыпана сахарной пудрой	Поверхность имеет рельефный рисунок с четкими очертаниями, равномерно обсыпана сахарной пудрой	Поверхность имеет рельефный рисунок с четкими очертаниями, равномерно обсыпана сахарной пудрой

По данным исследования, наиболее лучшими показателями обладает вариант опыта под номером 2, зефир с добавлением спирулины. Данный образец отличается полезными свойствами и характеристиками, советующими данному виду изделия по ГОСТ.

Зефир приготовленный на основе яблочного пюре – богат природным пектином. Пектин полезен тем, кто заботится о долголетии, поскольку это формообразующее вещество способствует выведению токсинов, шлаков и других вредных веществ, укрепляя иммунную систему

Список использованных источников.

1. Практикум по технохимическому контролю продукции растениеводства. Архипова Н.А., Яичкин В.Н. и др. Изд.: ОГАУ. г.Оренбург, 2010 – 212 с.
2. Практикум по товароведению и экспертизе сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки. Сомова С.Н., Яичкин В.Н., Архипова Н.А. и др. Издательство: ООО «Типография «Агентство прессы».г.Оренбург, 2022-92 с.
3. Толмачева Т.А. Технология отрасли: технология кондитерских изделий: учебное пособие / Т.А. Толмачева, В.Н. Николаев. – Санкт- Петербург: Лань, 2019.-132 с\

Научная статья
УДК 338.439.6

СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КАЗАХСТАНА

Н.Д.Шакенова

ГККП «Колледж сервиса и новых технологий»,
г.Уральск, Республика Казахстан

Ключевые слова: продовольственная безопасность, физическая доступность, экономическая доступность, рацион питания, уровень доходов, сельское хозяйство, аграрная политика.

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные проблемы продовольственной безопасности в Республике Казахстан. Особое внимание уделяется оценке физической и экономической доступности продуктов питания, а также качеству потребляемого населением рациона. Выделены ключевые факторы, влияющие на уровень продовольственной безопасности, в том числе уровень доходов населения, структура потребления, развитие сельского хозяйства и материально-техническая база аграрного сектора. Отмечается необходимость увеличения производства продовольствия за счет внутренних ресурсов и повышения доступности качественного питания для всех слоев населения. Предложены направления для совершенствования государственной политики в сфере продовольственного обеспечения.

THE STATE AND PROBLEMS OF FOOD SECURITY IN KAZAKHSTAN

N.D. Shakenova

College of Service and New Technologies, Uralsk, Republic of Kazakhstan

Keywords: food security, physical accessibility, economic accessibility, diet, income level, agriculture, agrarian policy.

Abstract. The article discusses the current problems of food security in the Republic of Kazakhstan. Special attention is paid to assessing the physical and economic availability of food products, as well as the quality of the population's diet. Key factors affecting the level of food security are identified, including the level of population income, consumption patterns, agricultural development, and the material and technical base of the agricultural sector. The need to increase food production through domestic resources and improve the availability of high-quality food for all segments of the population is emphasized. Directions for improvement are proposed.

Каждое государство в контексте Декларации Всемирного саммита по продовольственной безопасности (16 ноября 2009 г.), определяет приемлемое решение своей продовольственной проблемы. При этом продовольственной безопасностью считается обеспеченная соответствующими ресурсами и потенциалом гарантированная способность государства вне зависимости от внешних и внутренних угроз удовлетворить потребности населения в продуктах питания в объемах, качестве и ассортименте, соответствующих принятым стандартам и нормам.

Продовольственная безопасность имеет два аспекта: социально-экономический (способность обеспечивать потребности как в физическом, так и экономическом плане) и политico-экономический (способность мобилизовать внутренние ресурсы и агропромышленный потенциал страны для обеспечения этих потребностей). Следовательно, это такое состояние экономики, при котором обеспечивается устранение или нейтрализация угроз продовольственной безопасности, возникающих в силу внутренних или внешних причин.

В обобщенном виде оценка состояния продовольственной безопасности населения определяется:

- физической доступностью продовольствия, под которой понимается наличие продуктов питания на всей территории страны в каждый момент времени и в необходимом ассортименте;
- экономической доступностью продовольствия, состоящей в том, что уровень доходов независимо от социального статуса и места жительства гражданина позволяет ему приобретать продукты питания, по нормам, обеспечивающим здоровую и активную жизнь населения;
- безопасностью продовольствия для потребителей, то есть возможностью предотвращения производства, реализации и потребления некачественных пищевых продуктов, способных нанести вред здоровью населения.

Проблемы, связанные с продовольственным обеспечением населения, всегда выступали в качестве приоритетного направления национальной политики государств. А продовольственная безопасность рассматривалась как важнейшее условие существования общества.

Таким образом, в целом, оценка состояния продовольственной безопасности сводится к двум уровням: первый - поддержание снабжения продуктами на уровне, достаточном для здорового питания, второй - устранение зависимости от импорта и защита интересов производителей продукции. За последнее время выросло потребление практически по всему спектру продуктов (кроме картофеля). Значительно растет уровень потребления мясной продукции, сахара. Более медленными темпами развивается потребление овощей и рыбной продукции. В целом энергетическая ценность рациона питания среднего жителя Казахстана уже превысила рекомендуемые нормативы.

В рационе питания населения республики отмечается пониженное содержание белков и жиров, в первую очередь животного происхождения. В то время как углеводов потребляется более необходимого за счет повышенного использования в пищу хлебопродуктов, сахаросодержащих продуктов и растительного масла. Следовательно, рацион питания не соответствует необходимому для здоровой и активной жизни населения.

Одним из критериев состояния продовольственной безопасности является физическая доступность продуктов питания. В среднем продовольственный рынок республики насыщен продуктами на 97-100%, то есть можно отметить практически полную пространственно-временную доступность продовольствия для населения страны. Учитывая насыщенность казахстанского продовольственного рынка, можно сделать вывод о том, что в республике физическая доступность продовольствия по основным видам продуктов обеспечена.

Поскольку в Казахстане, особенно в сельской местности, высокий удельный вес в структуре потребления населения имеют продукты питания собственного производства, физическая доступность продовольствия определяется не только наличием продовольственных товаров на рынке, но и возможностями хозяйств населения (личные подсобные хозяйства, садовые, огородные и др. объединения граждан).

И если в Казахстане практически удалось преодолеть дефицит основных продуктов питания на рынке, то в настоящее время, основной угрозой продовольственной безопасности республики является отсутствие у населения необходимого количества ресурсов для приобретения, или самостоятельного производства продуктов питания в количестве и ассортименте, позволяющих удовлетворить физиологические потребности в основных пищевых веществах и витаминах.

Таким образом, остается проблема с экономической доступностью продовольствия, где отмечается большая дифференциация населения по уровню потребления. Потребление основных продуктов питания в первой и пятой квинтильных группах различается в разы.

Например, 1-я группа – с наименьшими доходами, имеет энергетическую ценность рациона только 2580 ккал, а 5-я группа – с наибольшими доходами, потребляет продуктов на 4446 ккал в сутки.

Более высокий разрыв в потреблении отмечается по продуктам животного происхождения (мясу и мясопродуктам, молоку и молочным продуктам, яйцам).

В условиях рыночной экономики для низкоходной категории граждан страны доступ к продовольствию по ценам рынка ограничен. Следует заметить, что даже 20% наиболее обеспеченного населения республики потребляют ниже научно-обоснованных норм питания молока и молочных продуктов, яйца, овощей и картофеля. Но при этом употребляют выше

нормы мяса и мясопродукты, масла и жиров, а также фруктов и хлебопродукты. Калорийность их суточного рациона питания выше оптимальной величине.

При этом следует отметить, что структура потребления в малодоходной группе населения сосредоточена на более дешевой продукции. Например, в хлебопродуктах основу составляет хлеб пшеничный (38,4% в структуре потребления), рис шлифованный (12,2), мука (11,3) и макаронные изделия (15,1%).

Спрос на мясо в основном представлен говядиной (32,9%) и мясом птицы (15,3%), а на молочную продукцию – сырым молоком (30,5%) и кисломолочной продукцией (15,3%).

В овощной продукции основу потребления составляет репчатый лук (23,3%), капуста (14,9) и морковь (14,4%). В среднем значительная часть использованного дохода уходит на покупку продовольственных товаров 46,6%.

Следовательно, продовольственная безопасность связана с эффективностью производства, уровнем и дифференциацией доходов населения, безработицей и другими экономическими индикаторами.

Таким, образом, ключевой проблемой продовольственной безопасности является не только недостаточный уровень потребления продовольствия населением страны, но и недостаточный уровень доходов, его стремление к спросу на дешевые виды продовольствия.

Поэтому при резком росте спроса физическая доступность продовольствия может находиться под угрозой, что делает необходимым расширение резервных фондов основных видов продуктов питания.

Вовлечение в хозяйственный оборот дополнительных площадей сельхозугодий, рост поголовья скота способствовали увеличению производства продукции сельского хозяйства на душу населения и улучшению продовольственного обеспечения населения страны.

Успешное развитие аграрной отрасли во многом определяется ее материально-технической базой. В Казахстане в настоящее время количество сельскохозяйственной техники намного ниже потребности в ней.

По сравнению с 1991 г. оно уменьшилось в среднем по видам в 2,5 раза, к тому же ее износ, по оценкам экспертов, составляет более 70%. Поэтому для развития аграрного сектора необходимо скорейшее принятие соответствующих мер в целях укрепления технической базы отрасли. Как показывает мировой опыт, в этой сфере следует создавать обслуживающие кооперативы, развивать прокат, аренду и лизинг техники.

Список использованных источников

1. Рейтинг стран мира по уровню продовольственной безопасности. Глобальный индекс продовольственной безопасности 2020. [Электронный ресурс]. – 2020. – URL: <http://www.gtmarket.ru/ratings/global-food-security-in-dex>.
2. Сельское, лесное и рыбное хозяйство Казахстана: статистический сборник [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.-stat.gov.kz/>. – 2020.
3. Молдашев, А.Б. Продовольственная безопасность Казахстана [Текст] / Экономика Казахстана от настоящего к будущему: Матер. Междунар. науч.-практ.конф. – Алматы, - 2019.- С. 215-225.

© Н.Д.Шакенова, 2025

Научная статья

УДК 664.933.9

РАЗРАБОТКА МЯСНОГО КРЕМА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ИЗ ИНДЕЙКИ

А.С. Широкова², З.Н. Хатко¹, Л.В. Антипова², Т.Б. Колотий¹

¹ФГБОУ ВО «Майкопский государственный
технологический университет»,
г. Майкоп, Россия

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

Ключевые слова: мясной крем, функциональность, мясо индейки.

Аннотация. В статье рассмотрен рынок мясного крема, а также технологический потенциал мяса индейки. Использование натуральных ингредиентов в производстве функциональных продуктов питания способствует улучшению здоровья и благополучия человека, а также соответствует современным трендам в пищевой промышленности. Рассмотрен вопрос о возможности интеграции мясного крема из индейки в сбалансированные диеты, что делает его актуальным продуктом на фоне растущего интереса к здоровому питанию.

DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL MEAT CREAM FROM TURKEY

A.S. Shirokova, Z.N. Khatko, L.V. Antipova*, T.B. Kolotiy

Maykop State Technological University, Maykop, Russia

Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia

Keywords: meat cream, functionality, turkey meat.

Annotation. The article examines the market of meat cream, as well as the technological potential of turkey meat. The use of natural ingredients in the production of functional food contributes to the improvement of human health and well-being, and also corresponds to modern trends in the food industry. The issue of the possibility of integrating turkey meat cream into balanced diets has been considered, which makes it an important product against the background of growing interest in healthy eating.

В современном ритме потребители предпочитают продукты, которые можно быстро и легко использовать для перекуса или приготовления простых блюд. Анализ рынка существующих мясных кремов, в отличие от ореховых или шоколадных, находится в стадии формирования. Предложение ограничено, и ассортимент, как правило, сводится к паштетам и риетам в различных вариациях. Субпродукты индейки содержат комплекс витаминов и микроэлементов [1]. Индейка, благодаря своему диетическому составу и низкой аллергенности, является отличным сырьем для создания мясного крема функционального назначения [3], употребление которого рекомендовано во всех видах питания, в том числе, и детском [2].

При разработке мясного крема уделено внимание обогащению продукта функциональными ингредиентами, такими как пробиотики, пребиотики, витамины и микроэлементы, что обуславливает повышение пищевой ценности продукта и придает дополнительные полезные свойства [4].

Для расширения ассортиментной линейки добавлены различные ингредиенты, в том числе, и специи.

В результате получен инновационный продукт, обладающий высокой питательной ценностью, приятным вкусом, улучшенными функциональными свойствами. Подана заявка на предполагаемое изобретение.

Список использованных источников.

1. Антилова Л. В., Шигина А. И. Рациональное использование субпродуктов при переработке индеек/ Вестник ВГУИТ. 2017. №1 (71). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ratsionalnoe-ispolzovanie-subproduktov-pri-pererabotke-indeek> (дата обращения: 01.04.2025).
2. Мусирякова, Е. В. Функциональный продукт питания из мяса индейки/ Е. В. Мусирякова // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение, Брянск, 03–04 апреля 2023 года / Брянский государственный аграрный университет. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 370-375. – EDN MDAAWG.
3. Патиева, А. М. Использование мяса индейки в производстве функциональных продуктов питания/ А. М. Патиева, Т. П. Патиева, А. В. Зыкова // Технологии и продукты здорового питания: Сборник статей XII Национальной научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 17–18 декабря 2020 года/ Под общей редакцией Н.В. Неповинных, О.М. Поповой, Е.В. Фатянова. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2021. – С. 524-526. – EDN CHQQFC.
4. Патиева, С. В. Технология мясных продуктов функционального и специального назначения: учеб. пособие/ С. В. Патиева, Н. В. Тимошенко, А. М. Патиева. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 326 с.

© А.С. Широкова., З.Н. Хатко, Л.В.Антилова, Т.Б. Колотий, 2025

Научная статья
УДК 664.6

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ДИЕТИЧЕСКИХ КЕКСОВ

В.Н. Яичкин

ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ,
г. Оренбург, Россия

Ключевые слова: рецептура, органолептические показатели качества, энергетическая ценность, калорийность.

Аннотация. В данной работе рассмотрены различные способы приготовления кекса «Столичного» с внесением нетрадиционных видов муки в рецептуру, взамен пшеничной муки, а также с добавлением различных наполнителей.

В работе изложены данные проведенных исследований по определению энергетической ценности каждого варианта, а также изучено влияние различного основного и дополнительного сырья на калорийность кексов

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF DIET CAKES

V.N. Yaichkin

Federal State Budgetary Educational University of Higher Education
«Orenburg state agrarian university», Orenburg, Russia

Keywords: recipe, organoleptic quality indicators, energy value, calorie content.

Abstract. This paper discusses various methods of making the "Stolichny" cake by adding non-traditional types of flour to the recipe instead of wheat flour, as well as by adding various fillings.

The paper presents the results of studies conducted to determine the energy value of each option, as well as the effect of different main and additional ingredients on the calorie content of muffins.

В настоящее время в мире значительное внимание уделяется обогащению мучных кондитерских изделий различным нетрадиционным сырьем, богатым полезными веществами, которое снижает калорийность изделия и придает им лечебно-профилактические свойства. [1,4,7].

Диетический и лечебно-профилактический эффект от употребления таких кондитерских изделий достигается либо введением в рецептуру необходимого дополнительного сырья, либо исключением нежелательного сырья, либо изменением технологии их приготовления [1,2,3,4].

Для улучшения структуры ассортимента, получения изделия специального назначения были проведены исследования по разработке и внедрению современных технологий, применению новых нетрадиционных видов сырья. [3]

Актуальное значение имеет разработка технологии производства диетических кексов, с наименьшим содержанием калорий.

Доступными источниками основных пищевых веществ, таких, как белки, пищевые волокна, витамины, макро- и микроэлементы, являются нетрадиционные виды муки из разных культур. Применение их в технологии кексов позволяет повысить пищевую и биологическую ценность продуктов, интенсифицировать технологический процесс, добиться экономии ресурсов, а также придать изделиям лечебно-профилактическую направленность[1,2,3,4,7].

Нами проводились исследования по разработке технологии производства диетических кексов, с наименьшим содержанием калорий.

В качестве объектов исследования использовали варианты с различным основным и дополнительным сырьем.

Схема опыта была следующей:

1. Контрольный вариант – Кекс «Столичный» по ГОСТ;
2. Вариант №1 – Кекс с использованием кукурузной муки на кефире;
3. Вариант №2 – Кекс с использованием кукурузной муки на сметане;
4. Вариант №3 - Кекс с использованием кукурузной муки на молоке.

Предлагаемая нами технология производства кексов на кефире с кукурузной мукой, позволит получать низкокалорийный продукт хорошего качества с прекрасными вкусовыми данными.

Кукурузная мука богата клетчаткой (0,7 г на 100 г продукта), содержит много белка (7,2 г на 100 г продукта), а также витаминов и макро-микроэлементов (0,8 г на 100 г продукта). Она способствует замедлению брожения углеводов и нормализации кровообращения, понижает уровень холестерина, укрепляет сердечнососудистую систему, благодаря содержащемуся в ней кремнию, который повышает эластичность сосудов [8].

В качестве контрольного варианта был взят кекс «Столичный» по ГОСТ. В вариантах №1 и №2 была пшеничная мука заменена на кукурузную. Количество добавленной муки, в данных вариантах, соответствовало количеству муки в контрольном варианте. В варианте №1 тесто замешивалось на кефире 2,5 % с заменой пшеничной муки на кукурузную муку, наполнителем была измельченная куриная грудка и болгарский перец. Вариант №2 готовили на сметане 10% с заменой пшеничной муки на кукурузную, наполнителем был зеленый лук и вареное яйцо. Дополнительное сырье добавлялось в измельченном виде в количестве 75% к массе муки. В варианте №3 использовалась кукурузная мука, молоко 2,5%, шампиньоны с репчатым луком обжаренные на растительном масле, а также предварительно отваренная гречневая крупа.

Качество кексов определяли не ранее чем через 3 часа после выпечки в соответствии с требованиями ГОСТа. [6]

В результате выпечки все варианты имеют сдобный вкус и характерный для кекса аромат. У контрольного варианта верхняя поверхность выпуклая с характерными трещинами, без вздутий, отделана сахарной пудрой, наличие пустот, подгорелостей, разрывов и неровностей на нижней и боковой поверхности не выявлено. Начинка у данного варианта по цвету и консистенции однородна, распределена равномерно, в изломе изделие пропечено, без комочеков и следов непромеса. Мякиш, в местах соприкасающихся с начинкой, более влажный.

У варианта №1 и №2 верхняя поверхность имеет выпуклость, с характерными трещинами. Разрывов, подгорелостей, и неровностей на нижней и боковой поверхности нет. Ощущается наличие мелких крупинок, также имеется привкус кукурузной муки. Пористость недостаточно развита, имеются небольшие пустоты, мякиш немного влажный в местах соприкасающихся с начинкой. Начинка по цвету и консистенции однородна, распределена неравномерно.

У варианта №3 посторонние привкусы и запахи отсутствуют, ощущается привкус и запах шампиньонов. Поверхность верхняя - ровная, без характерных трещин, без вздутий. Наличие подгорелостей, разрывов и неровностей на нижней и боковой поверхности не наблюдалось. Кекс плохо пропечен. Мякиш плотный, в местах, соприкасающихся с начинкой, более влажный. Структура плотная, имеются пустоты.

В соответствии с органолептическим протоколом по каждому из вариантов, сравнив результаты осмотра с описанием в стандартах и ГОСТах, можно сделать следующий вывод: контрольный вариант и вариант №1 полностью соответствует требованиям ГОСТ, №2 и №3 получили оценку по органолептическим показателям ниже.

Энергетическая ценность вариантов кексов определялась расчетным путем, зная энергетическую ценность всего сырья входящего в рецептуру.

Результаты расчетов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Данные энергетической ценности диетических кексов

Вариант	Энергетическая ценность, ккал/г	Энергетическая ценность, кДж
Контрольный вариант кекс «Столичный»	382,3	1606
Вариант №1	156	655,2
Вариант №2	191	802,2
Вариант №3	163,5	686,7

Таким образом, посчитав энергетическую ценность каждого варианта можно прийти к выводу, что исключение из рецептуры высококалорийного сырья снижает калорийность исследуемых образцов.

Самым высококалорийным является контрольный вариант, его энергетическая ценность составляет 382,3 ккал/г. Самым низкокалорийным является вариант №1, с использованием кукурузной муки на кефире 2,5%, где дополнительным сырьем является куриная грудка и болгарский перец. Энергетическая ценность данного образца составляет 156 ккал/г.

В целом проведенные исследования по разработке технологии производства диетических кексов, с наименьшим содержанием калорий дали положительные результаты.

Список использованных источников.

1. Использование муки тыквы районированных сортов в производстве мучных кондитерских изделий / К. В. Карпов, А. О. Полякова, Я. М. Спиридонова [и др.] // Сурский вестник. – 2020. – № 2(10). – С. 55-60. – EDN IXQEAO.
2. Киваев, А. А. Безглютеновые мучные композитные смеси для кексов / А. А. Киваев, Л. М. Хайретдинова, С. А. Леонова // Горизонты биотехнологии : Сборник статей Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Орёл, 07 декабря 2023 года. – Орёл: Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева, 2024. – С. 124-128. – EDN XURFWE.
3. Магомедов Г.О. Совершенствование технологии мучных кондитерских изделий / Г.О. Магомедов, А.Я. Олейникова, Т.А. Шевякова; Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж: ВГТА, 2008. – 200 с.
4. Муллагалиева, Р. Р. Разработка рецептурно-технологических решений в производстве низкобелковых кексов / Р. Р. Муллагалиева, С. А. Леонова, Т. А. Никифорова // Новые импульсы развития: вопросы научных исследований : Сборник статей X Международной научно-практической конференции, Саратов, 27 марта 2021 года. – Саратов: НОО «Цифровая наука», 2021. – С. 106-111. – EDN FBFHPW.
5. Практикум по технохимическому контролю продукции растениеводства. Архипова Н.А., Яичкин В.Н. и др. Изд.: ОГАУ. г. Оренбург, 2010 – 212 с.
6. Практикум по товароведению и экспертизе сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки. Сомова С.Н., Яичкин В.Н., Архипова Н.А. и др. Издательство: ООО «Типография «Агентство прессы», г.Оренбург, 2022-92 с.
7. Применение регионального сырья в производстве мучных кондитерских изделий / К. В. Карпов, А. О. Полякова, Я. М. Спиридонова [и др.] // Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства : Материалы международной научно-практической конференции, Алматы, 22–23 октября 2020 года. – Алматы: Алматинский технологический университет, 2020. – С. 114-116. – EDN DXPTKN.

8. Скурихин И.М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справочник / В.А. Тутельян, И.М. Скурихин. – М.: ДелоЛипрингт, 2007. – 276 с

© В.Н. Яичкин, 2025

Научная статья

УДК 641.526.85

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ МУЧНОГО КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ

Н.В. Сладкова

ГККП «Колледж сервиса и новых технологий»,
г.Уральск, Республика Казахстан

Ключевые слова: функциональное питание, кондитерские изделия, сафлор, тыквенное пюре, спортсмены, пищевая ценность, кекс, адгезия, физико-химические показатели.

Аннотация. В статье рассматривается разработка рецептурно-технологического решения мучного кондитерского изделия функциональной направленности для спортивного питания. В качестве обогатителей использованы измельчённый сафлор и пюре из тыквы сорта Жемчужина. Проведены исследования органолептических, физико-химических и структурно-механических показателей качества теста и готовых изделий при различных дозировках добавок. Установлено, что добавление 15% измельчённого сафлора и 64% тыквенного пюре способствует улучшению текстуры и повышает пищевую ценность кексов. Разработанное изделие удовлетворяет потребности спортсменов в пищевых волокнах, ПНЖК и белке, а его энергетическая ценность снижена по сравнению с традиционными аналогами. Рассчитана экономическая эффективность производства, подтверждающая целесообразность внедрения изделия в ассортимент предприятий пищевой промышленности.

DEVELOPMENT OF A RECIPE AND TECHNOLOGICAL SOLUTION FOR FLOUR-BASED PASTRY PRODUCTS FOR SPORTS NUTRITION

N.V. Sladkova

College of Service and New Technologies,
Uralsk, Republic of Kazakhstan

Keywords: functional nutrition, pastry products, safflower, pumpkin puree, athletes, nutritional value, cupcake, adhesion, physical and chemical indicators.

Abstract. The article discusses the development of a recipe and technological solution for a functional flour confectionery product for sports nutrition. Crushed safflower and pumpkin puree from the Zhemchuzhina variety were used as enrichments. The article presents the results of studies on the organoleptic, physical-chemical, and structural-mechanical properties of the dough and finished products at different dosage levels of additives. It was found that the addition of 15% crushed safflower and 64% pumpkin puree improves the texture and increases the nutritional value of the muffins. The developed product meets the nutritional needs of athletes.

По объему производства российский кондитерский рынок является одним из самых значительных в мире и занимает четвертое место после Великобритании, Германии и США. У российского населения мучные кондитерские изделия традиционно пользуются большим спросом. Стабильный спрос на это группу кондитерских изделий обеспечивает высокий уровень конкуренции и способствует расширению ассортимента продукции. [5,7]

Как правило, такие мучные кондитерские изделия, как печенье, кексы, крекеры и др. покупается для ежедневного употребления в качестве десерта или используются в качестве снеков для «перекусов». [4,6,8]

В настоящее время в России большое внимание уделяется спортивной деятельности. Современный спорт связан со значительными физическими и психологическими нагрузками, зачастую превышающими адаптационные возможности организма. Особые физиологические условия, в которых находится спортсмены, изменения в обмене веществ, вызванные высоким физическим и нервно-эмоциональным напряжением во время спортивных тренировок, обусловливают дополнительные потребности в пищевых веществах – в основных макро- и микронутриентах. В этих условиях особое значение приобретает рационализация питания спортсменов, обеспечивающего адекватное поступление потенциальных источников энергии и биологически активных веществ. [1,2,3,12].

Целью исследований является разработка рецептурно-технологического решения мучного кондитерского изделия для спортивного питания.

Для решения цели были поставлены следующие задачи:

- научное обоснование выбора нетрадиционного растительного сырья и определение возможностей применения его в технологии мучных кондитерских изделий для спортивного питания;

– исследование влияния дозировки муки из сафлора на органолептические и физико-химические показатели качества кексов;

– исследование влияния дозировки тыквы на органолептические и физико-химические показатели качества кексов;

- определение пищевой и энергетической ценности состава разработанного изделия с добавлением измельченного сафлора и тыквенного пюре, степень удовлетворения в суточной потребности нутриентов.

- оценка экономической эффективности производства хлебобулочных изделий функциональной направленности в условиях современного рынка пищевой промышленности.

Вводимые в рецептуру кексов тыквенное пюре и масла сафлора — это источники витаминов А, С, Е, группы В, а также калия, магния и клетчатки, значительно повышающие пищевую ценность кондитерских изделий. [9,10,11,13].

В работе были исследованы показатели качества и безопасности пищевой добавки сафлора. В результате чего установлено соответствие требованиям по показателям безопасности ТР ТС 021/2011 Технического регламента Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции".

Взятый для исследования сорт мускатной тыквы Жемчужина является здоровым, без повреждений. В результате исследований определили пюре из тыквы обладает высоким содержанием сахара (7%) и массовой долей каротиноидов (1,6мг/кг).

Были проведены исследования влияния пищевой добавки сафлора и тыквенного пюре на полуфабрикаты по физико-химическим показателям качества теста влажность, щелочность, температура, определена адгезивность пшеничного теста с дозировкой 10, 15% измельченного сафлора. Увеличивалась сила адгезии, что объясняется жирно-кислотным составом липидов, содержащихся в пищевой добавке. Также увеличивается устойчивость теста с содержанием пищевой добавки, в связи, с чем увеличивается и работа тягучести на 67 и 84%. Это говорит о том, что увеличение дозировки измельченного сафлора делает текстуру теста более тягучей, упругой, а это в свою очередь облегчает процесс разделки теста.

Исследование влияния дозировки пищевой добавки измельченного сафлора на цвет кексов наблюдали незначительное потемнение. Измеряли изменение твердости изделий через 4, 24, 48 и 72 часа.

Через 72 часа деформация объекта для изделия с дозировкой сафлора 10% и тыквенного пюре 43%, уменьшается на 28,71%, а при внесении измельченного сафлора 15% и тыквенного пюре 64% останется без изменений в связи с чем снижается нагрузка на объект это говорит о том, что контрольное изделие гораздо более мягкой текстуры, чем изделие с добавлением 10%, но при этом внесение добавки 15% позволяет сохранять мягкость в течение 72 часов.

Следует также отметить, что при потреблении 100 г разработанного мучного кондитерского изделия с дозировкой 15% измельченного сафлора и 64% тыквенного пюре уровень удовлетворения суточной потребности в пищевых волокнах составит 18,2%, ПНЖК, 7,2 %, белка 10% от рекомендуемого, что позволяет отнести изделие к группе функциональных продуктов.

Установлено, что кекс, приготовленный с использованием пищевой добавки из измельченного сафлора и тыквенного пюре, по составу пищевых и биологически активных веществ, превосходит контрольный образец, в

первую очередь, по содержанию полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон, витаминов, макро- и микроэлементов. При этом энергетическая ценность разработанного изделия, по сравнению с контрольным, снижается в среднем на 11,9 %.

Современный спорт связан со значительными физическими и психологическими нагрузками, зачастую превышающими адаптационные возможности организма. В этих условиях особое значение приобретает рационализация питания спортсменов. Для них частота приемов пищи должна составлять не менее 5 раз в день. Между тем, 5 и более раз в день принимали пищу лишь 15,0% респондентов. Следует, что более половины опрошенных спортсменов 67,0% всегда обращают внимание на химический состав продукта при его выборе.

Также при опросе попросили спортсменов указать, какой именно продукт является, с их точки зрения, наиболее предпочтителен для обогащения витаминами, минералами, биологически активными веществами. В результате было выявлено, что более половины респондентов отметили мучные кондитерские изделия.

Полученные результаты стали основанием для решения включения разработанного изделия с измельченным сафлором и тыквенным пюре в рационы питания спортсменов.

Рассчитан экономический эффект производства, разработанного мучного кондитерского изделия, полная себестоимость реализованной продукции составила 9,240 млн. р, рентабельность реализации составила 5,33%.

Данную рецептуру можно рекомендовать для внедрения на предприятиях, производящих мучные кондитерские изделия, в частности кексы повышенной пищевой ценности.

Список использованных источников.

1. ГОСТ 12096-76 Сафлор для переработки. Технические условия – М.: ИПК Издательство стандартов, 1994. – 13 с. 45.

2. Борисова, А.В. Экспериментальное определение физико-химических и антиоксидантных показателей четырех видов овощей / А.В. Борисова, Н.В. Макарова // Журнал Техника и технология пищевых производств. – 2012. – №2.

3. Дейнека, Л.А. Сиротин Исследование каротиноидного состава мякоти тыкв / Л.А. Дейнека, И.А. Гостищев, В.И. Дейнека, М.Ю. Третьяков А.А. // Журнал Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2011 . – № 9 (104). . – 136с.

4. Использование муки тыквы районированных сортов в производстве мучных кондитерских изделий / К. В. Карпов, А. О. Полякова, Я. М. Спириdonova [и др.] // Сурский вестник. – 2020. – № 2(10). – С. 55-60. – EDN IXQEAO.

5. Использование регионального растительного сырья для производства функциональных продуктов питания/ Н. А. Гуськова, В. С. Куценкова, О. Н. Клюкина, Н. В. Неповинных // Вклад ученых в повышение эффективности агропромышленного комплекса России: Межд. научно-практическая конференция, посвящённая 20-летию создания Ассоциации "Аграрное образование и наука", – Саратов: Общество с ограниченной ответственностью "Амирит", 2018. – С. 108-113. – EDN YSNCDZ.

6. Киваев, А. А. Безглютеновые мучные композитные смеси для кексов / А. А. Киваев, Л. М. Хайретдинова, С. А. Леонова // Горизонты биотехнологии : Сборник статей Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Орёл, 07 декаб-ря 2023 года. – Орёл: Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева, 2024. – С. 124-128. – EDN XURFWE.

7. Перспективы использования регионального растительного сырья в студенческом меню / Я. М. Спирионова, Т. П. Красулина, К. А. Куклина [и др.] // АПК России: образование, наука, производство: Сборник статей III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Саратов, 08-09 декабря 2021 года. - Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. - С. 71-73. EDN: [YUSPOY](#)

8. Применение регионального сырья в производстве мучных кондитерских изделий/ К. В. Карпов, А. О. Полякова, Я. М. Спирионова [и др.]// Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства: Материалы международной научно-практической конференции, Алматы, 22–23 октября 2020 года. – Алматы: Алматинский технологический университет, 2020. – С. 114-116. – EDN DXPTKN.

9. Применение пасты из тыквы в производстве хлебобулочных изделий/ А. А. Васильев, Т. П. Красулина, М. О. Трофимова [и др.] // Сурский вестник. – 2022. – № 2(18). – С. 36-40. – DOI 10.36461/2619-1202_2022_02_007. – EDN KSPWOE.

10. Разработка рецептуры и медико-биологическая оценка хлебобулочных изделий с добавкой нетрадиционного растительного сырья / В. С.

Куценкова, Н. В. Неповинных, Н. П. Лямина, В. Н. Сенчихин// Техника и технология пищевых производств. – 2019. – Т. 49, № 1. – С. 23-31. – DOI 10.21603/2074-9414-2019-1-23-31. – EDN EIBUFC.

11. Разработка технологии хлеба повышенной пищевой ценности с добавкой цельносмолотых семян сафлора / В. С. Куценкова, Н. В. Неповинных, В. С. Гринев [и др.] // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2019. – № 4(370). – С. 36-40. – DOI 10.26297/0579-3009.2019.4.9. – EDN UHGAJG.

12. СТ РК 1428-2005 Масло сафлоровое пищевое. Технические условия.

13. Цинцадзе, О. Е. Изучение влияния тыквы на качество кваса / О. Е. Цинцадзе, Н. А. Архипова, М. В. Белова // Рациональное природообустройство и развитие АПК : Материалы Национальной конференции с международным участием, Оренбург, 30 октября 2024 года. – Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет, 2024. – С. 411-414. – EDN JIOUHG.

© Н.В. Сладкова, 2025

Научная статья
УДК664-4

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ И ИССЛЕДОВАНИЕ
ТЕКСТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГЛАЗИРОВАННЫХ
БАТОНЧИКОВ НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ СОИ**

М.А. Прибыткова, Н.В. Неповинных, Н.А. Семилет

ФГБОУ ВО Вавиловский университет,
г. Саратов, Россия

Ключевые слова: соя, глазированные батончики; реологические свойства, текстура.

Аннотация. В последние годы население предпочитает продукты, имеющие в своем составе вещества, которые оказывают положительное воздействие на организм, помогают улучшить здоровье. В данной статье приводятся результаты исследования реологических свойств глазированных батончиков на основе продуктов переработки сои, разработанных с использованием ультразвуковой обработки для повышения пищевой ценности.

**IMPROVING THE FORMULATION AND STUDYING THE
TEXTURAL CHARACTERISTICS OF GLAZED BARS BASED ON SOY
PROCESSING PRODUCTS**

М.А. Pribytkova, N.V. Nepovinnyh, N.A. Semilet

Keywords: soy, glazed bars; rheological properties, texture.

Annotation. In recent years, the population has preferred products containing substances that have a positive effect on the body and help improve health. This article presents the results of a study of the rheological properties of glazed bars based on soy processing products developed using ultrasonic treatment to increase nutritional value.

В современном мире в условиях жесткой рыночной конкуренции продукты производят с применением различных новых технологий: применяют новые технические решения в машино-аппаратурных схемах, используют новые улучшители технологических свойств, вкусовых свойств продукции, применяют добавки-обогатители для улучшения функциональных свойств продуктов.

Качество продукта неизбежно будет связано с вкусовыми свойствами продукта и его пищевой ценностью [1].

Текстура продукта — это общий термин, который можно определить как «все механические, геометрические и поверхностные характеристики продукта, воспринимаемые с помощью механических, тактильных и, при необходимости, зрительных и слуховых рецепторов» Текстура пищи — это её физическое и химическое взаимодействие со ртом, и она может напрямую соотноситься с реологией пищи [2].

В Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года указано, что «потребление пищевой продукции с низкими потребительскими свойствами является причиной снижения качества жизни и развития ряда заболеваний населения, в том числе за счет необоснованно высокой калорийности пищевой продукции, сниженной пищевой ценности, избыточного потребления насыщенных жиров, дефицита микронутриентов и пищевых волокон» [3].

В связи с этим, необходимо уделять большое внимание перспективным технологиям подготовки сырья для производства продуктов, способствующим улучшению пищевого статуса населения РФ.

Проблематичным для увеличения применения сои в пищевой промышленности и кормопроизводстве является наличие антипитательных веществ. Исследованиями установлено, что при обработке сои в воде ультразвуком с частотой 20 кГц время подавления ингибиторов значительно сокращается [4].

Цель работы – совершенствование технологии и исследование реологических свойств глазированных батончиков на основе продуктов переработки сои.

Структура пищи рассматривается как многомерное сенсорное свойство, на которое влияют текстура, реология и свойства поверхности пищи.

Для комплексной оценки качественных и количественных показателей изучаемых объектов использовали современные общепринятые методы исследований. Текстурные характеристики батончиков изучали на текстурном анализаторе (Texture Analyzer BROOKFIELD, Англия).

Разработанные рецептуры глазированных соевых батончиков представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Рецептуры глазированных соевых батончиков

Наименование рецептурных компонентов	Расход рецептурных компонентов на 1 порцию, нетто, г		
	Соевый батончик с кокосом	Соевый батончик с топинамбуром	Соевый батончик с кокосовой сгущенкой
Пищевой соевый жмых	30,3	32,7	30,3
Эритрит	6,6	6,6	6,6
Цедра апельсина	7	7	7
Ванилин	0,1	0,1	0,1
Кокосово-финиковая паста	6	-	-
Сироп топинамбура	-	3,5	-
Кокосовая сгущенка	-	-	6
Выход	50	50	50

Технология приготовления соевых батончиков:

Для приготовления батончиков соевые бобы замачивали в растворе воды с 9 % концентрацией пероксида и обрабатывали ультразвуком в течение 50 мин при 25°С. После замачивания влажные бобы промывали, взвешивали и затем смешивали с водой, используя кухонный блендер в течение 10 минут. Затем дисперсию отфильтровали в хлопчатобумажной марле для получения соевого молока. Соевое молоко направляют на изготовление тофу, окару используют для производства батончиков [5], измельчают апельсино-вую цедру, добавляют цедру, ванилин, эритрит, кокосово-финиковую пасту, сироп топинамбура, кокосовую сгущенку перемешивают до однородной консистенции, формируют батончики, запекают при температуре 180 °С в течение 10 минут, охлаждают до температуры 18±2°С и покрывают глазурью.

Структура пищи рассматривается как многомерное сенсорное свойство, на которое влияют текстура, реология и свойства поверхности пищи.

Подробные настройки теста были следующими: Режим цели: Расстояние; Расстояние сжатия: 10 мм; Тип триггера: Автоматический (сила); Режим тары: Автоматический; дополнительные опции: Вкл. Скорости до, после и после испытаний были установлены на уровне 4,5 мм/с.

В таблице 2 приведены текстурные характеристики глазированных батончиков в сравнении с контрольным образцом, полученные по кривым анализатора текстуры Брукфильд.

Таблица 2 - Текстурные характеристики глазированных батончиков на основе продуктов переработки сои

Наименование показателя	Значение показателя для продукта			
	Контрольный образец Snaqer	Соевый батончик с кокосом	Соевый батончик с топинамбуром	Соевый батончик с кокосовой сгущенкой
Прочность, г	1231,25	144,00	95,50	202,0
Упругость, мм	9,19	9,89	9,50	9,92
Липкость, г	171,95	53,60	37,40	53,7
Жевательность, г	157,30	53,45	35,50	53,55
Сила адгезии, г	124,50	38,50	29,50	38,3
Адгезия, г*см	38,30	20,55	11,85	20,7

Прочность продукта зависит от его структуры и пористости. Материалы, имеющие линейное расположение частиц и меньшую пористость, более прочные. Наибольшая прочность наблюдается у контрольного образца.

В разработанных образцах отмечается снижение показателей «прочность», «адгезионная прочность», «жевательность» и «липкость», в сравнении с контрольным образцом, что в технологическом отношении, конечно, предпочтительно, поскольку облегчается процесс формования изделий, и при этом снижаются потери при фасовании продукта, для потребителя такие показатели являются предпочтительнее, так как облегчается пережевывание и проглатывание.

В ходе работы были исследованы реологические свойства глазированных батончиков на основе продуктов переработки сои. Теоретически обоснована и экспериментально подтверждена целесообразность разработки функциональных альтернативных продуктов питания.

Список использованных источников.

1. Сарбашев, К. А. Анализ результатов реологического эксперимента по исследованию сырных продуктов с различной технологией выработки / К. А.

Сарбашев. — Текст : непосредственный // Исследования молодых ученых : материалы XII Междунар. науч. конф. (г. Казань, июль 2020 г.). — Казань : Молодой ученый, 2020. — С. 19-22.

2. Jiang, B., Tsao, R., Li, Y., & Miao, M. (2014). Food Safety: Food Analysis Technologies/Techniques. Encyclopedia of Agriculture and Food Systems, 273–288.

3. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.06.2016 №1364-р.

4. Рудик, Ф.Я. Технология и технические средства для переработки сои/Ф.Я. Рудик, Н.Л. Моргунова, Н.А. Семилет, И.Р.У. Абдумаликов, Д.В. Макаров//Аграрный научный журнал. - 2020. - № 3. - С. 91-95.

5. ГОСТ 8057-95 Жмых соевый пищевой. Технические условия: Госстандарт России: дата редакции 2020-09.01. - Официальное издание. - М.: Стандартинформ, 2020 – 8 с.

© М.А. Прибыткова, Н.В. Неповинных, Н.А. Семилет Н.А., 2025

Научная статья

УДК 615.074:633.88

АНТИОКСИДАНТНАЯ И ПРООКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ СПИРТОВЫХ ЭКСТРАКТОВ ТРАВЫ ЧЕРЕДА

Ерема Д.А

УО «Полесский государственный университет»,
г. Пинск, Республика Беларусь

Ключевые слова: Череды трава, прооксидантная активность, антиоксидантная активность ,спиртовые экстракты.

Аннотация. В статье освещена тема антиоксидантной и прооксидантной активности травы Череды (*Bidentis herba*) в спиртовых экстрактах. Рассматривается метод выявления антиоксидантной активности.

ANTIOXIDANT AND PRO-OXIDANT ACTIVITY OF ALCOHOL EXTRACTS OF THE HERB BIDENS

Erema D.A

Polessky State University, Pinsk, Republic of Belarus

Keywords: herb Bidens, pro-oxidant activity, antioxidant activity, alcohol extracts.

Annotation. The article highlights the topic of antioxidant and pro-oxidant activity of the herb Bidens (*Bidentis herba*) in, alcohol extracts. A method for detecting antioxidant activity is considered.

Череды трава (*Bidentis herba*) широко применяется в традиционной медицине, в частности, благодаря своим противовоспалительным и ранозаживляющим свойствам. Настоящее исследование посвящено изучению потенциальной прооксидантной активности спиртовых настоек череды, приготовленных на воде, 40% и 70% этаноле. Антиоксидантную/прооксидантную активность оценивали с помощью метода аутоокисления адреналина в адренохром. Результаты показали, что все исследуемые настойки проявляют прооксидантную активность, ускоряя окисление адреналина. Данное исследование поднимает вопросы о необходимости дальнейшего изучения ее биологической активности.

Череда трехраздельная (*Bidens tripartita L.*) – широко используемое лекарственное растение. Чаще всего оно используется в виде *Bidentis herba* череды трава. Внешние особенности этого растения это- облиственные стебли и их кусочки, цельные и измельченные листья и цветочные корзинки. Листья супротивные на коротких, сросшихся основаниями черешках, срединные-трехпятираздельные с ланцетовидными пальчатыми долями, верхушечные-цельные широколанцетные, длиной до 15 см. Соцветия-корзинки диаметром 0,5-1,5 см с мелкими трубчатыми цветками и двумя зазубренными остьюми вместо чашечки. Листья зеленые, стебли зеленоватофиолетовые, цветки сероватожелтые. Запах слабый, травяной. Применяется в народной медицине Трава череды в виде настоя и лечебных ванн . А так же применяют в педиатрии при диатезах, скрофулезе (золотухе); как противовоспалительное, потогонное и мочегонное средство при простудных заболеваниях. Спиртовые экстракты имеют противоаллергический и желчегонный эффект [1, с 108].

Химический состав. Трава череды содержит слизи, горечи, эфирное масло, танины, полисахариды, кумарины (умбеллиферон, скополетин), три-терпеноиды, витамин С (до 0,9 %), каротиноиды (0,05 %), каротины, большое количество витамина С (до 1000 мг%), соли Mn, полиацетилены - С 17,

С 14, С 13-полиацетилены, а также ароматические производные и тиофены [9, с.65], флавоноиды-(гликозиды лютеолин, бутин, сульфуретин, аурон) [8, p.441; 23, p.22; 22, p.44]. Эфирное масло цветков череды состоит из р-цимена (16,6%), β -кариофиллена оксида (6,0%), гумулена эпоксида II (5,3%). В эфирном масле травы определяются алло-оцимен (38,3%), (Z)- β -оцимен (30,6%), α -фелландрен (8,5%), [7, p.635]. Масляные экстракты корней череды содержат α -пинен (15,0%), β -бисаболен (9,3%), р-цимени (6,0%), гексанал (5,7%), линалоол (4,6%), р-цимени-9-ол (3,4%), β -элемен (2,6%), 2-пентифуран (2,2%), силфиперфол-6-ен (2,1%) [11, p.433]. Растение концентрирует соли Zn, Se, Mn [6, с.242; 24, p.28]. Растение также концентрирует соли Cd [10, p.1272].

Несмотря на широкое применение, ее антиоксидантные свойства изучены недостаточно. Некоторые экспериментальные исследования сбора трав *Agrimonia eupatoria L.*, *Bidens tripartita L.* и *Solidago canadensis L.* показали, что он обладает нефропротекторным, антигипоксическим, антифиброзным, антиоксидантным, мембранопротекторным и диуретическим действием при токсической нефропатии, [3, с.283] однако другие данные отсутствуют.

Материалы и методы:

Приготовление настоек: Сухую траву череды трехраздельной измельчали и использовали для приготовления настоек на дистиллированной воде, 40% и 70% этаноле в соотношении 1:10. Экстракцию проводили в течение 10 дней при комнатной температуре в защищенном от света месте. Полученные настойки фильтровали.

Метод аутоокисления адреналина в адренохром. Антиоксидантную активность настоек оценивали по их способности ингибировать аутоокисление адреналина в адренохром.

Для ингибиования аутоокисления адреналина и предотвращения образования АФК к 4 мл 0,2 М натрий-карбонатного буфера, pH = 10, 65 (установливаемое добавлением к 0,2 М раствору Na₂CO₃ сухого реактива NaHCO₃), добавляют 0,2 мл 0,1 % (5,46 мМ) аптечного адреналина гидрохлорида, тщательно и быстро перемешивают, помещают в спектрофотометр СФ – 46 и определяют оптическую плотность через 30 секунд в течение 10 минут при длине волны 347 нм в кювете толщиной 10 мм на спектрофотометре СФ – 46 (D1). Далее к 4 мл буфера (pH = 10, 65) добавляют 0,06 мл исследуемого экстракта и 0,2 мл 0,1 % адреналина гидрохлорида, перемешивают и измеряют оптическую плотность, как описано выше (D2). Для учета влияния антиоксидантов на окислительные процессы в качестве контрольной пробы используют буферный раствор и адреналина гидрохлорид. Антиоксидантную активность (AA) исследуемых проб вычисляют по формуле AA=(D1-D2)/D1 [2, с. 118].

Таблица 1

Растворитель	Увеличение скорости окисления адреналина (%)
Вода	-13.0% ± 1.5%
40% этанол	-14.7% ± 1.2 %
70% этанол	-13.1% ± 1.8 %

Все исследуемые настойки продемонстрировали статистически значимое ($p < 0,05$) (табл.1) увеличение скорости окисления адреналина по сравнению с контролем, что свидетельствует об их прооксидантной активности. Настойка на 40% этаноле показала наибольшую прооксидантную активность (-14,7% ± 1.2%).

Результаты данного исследования демонстрируют прооксидантную активность спиртовых настоек череды. Это открытие несопоставима некоторым публикациям [3, с. 283], однако антиоксидантный эффект при превышении некоторой пороговой величины сменяется прооксидантным действием предполагающим наличие у череды антиоксидантных свойств [5].

Возможно, прооксидантный эффект обусловлен присутствием в череде специфических соединений, например фенольные соединения, а в частности арбутин и гидрохинон. Выявленные прооксидантные свойства связаны с наличием фенольных гидроксилов и эффективная концентрация антиоксиданта мала относительно концентрации зарождающихся свободных радикалов, большая часть молекул антиоксиданта быстро превращается в феноксильные радикалы, которые способны включаться в продолжения цепей перекисного окисления липидов [4, с. 43].

Дальнейшие задачи исследования будут направлены на выявление механизмов прооксидантного действия череды, идентификации активных соединений и оценки их влияния на различные биологические системы. Важно также исследовать прооксидантную активность череды *in vivo* и оценить ее потенциальную роль в развитии и лечении различных заболеваний.

Существуют исследования доказывающие эффективность противораковых агентов которые связываются с ДНК и генерируют активные формы кислорода. К ним относятся адриамицин и другие антрациклины, блеомицин и цисплатин. Эти вещества оказывают специфический вид токсического воздействия на раковые клетки, так как опухоли обладают низким уровнем антиоксидантной защиты. Последние исследования показывают, что окислительно-восстановительная дисрегуляция, возникающая из метаболических изменений, а также зависимости от митогенных сигнальных путей и сигналов выживания через активные формы кислорода, говорит о характерной уязвимости злокачественных клеток. Они избирательно могут стать мишениями для прооксидантных негенотоксических химиотерапевтических препаратов, инициирующих окислительно-восстановительные реакции [12].

Прооксиданты усиливают окислительный стресс в опухолевых клетках при меланоме, нарушая их адаптивные антиоксидантные механизмы и

потенциально повышая эффективность противоопухолевой терапии, особенно на поздних стадиях заболевания и при резистентных формах [13].

Настоящее исследование показало отсутствие антиоксидантной активность в водных и спиртовых настойках травы череды ,а так же наличие прооксидантной активности у спиртовых настоек череды трехраздельной. Наибольшую активность продемонстрировала настойка на 40% этаноле. Что значит, прооксидантные свойства череды могут быть использованы для разработки новых терапевтических подходов, например, в борьбе с инфекционными заболеваниями или злокачественными новообразованиями.

Список использованных источников.

1. Карпук В.В. Фармакогнозия: /Учеб. пособие. Минск: БГУ, 2011. 340 с
2. Рябинина, Е.И. Новый подход в оценке антиоксидантной активности растительного сырья при исследовании процесса аутоокисления адреналина / Е.И. Рябинина, Е.Е. Зотова, Е.Н. Ветрова, Н.И. Пономарева, Т.Н. Илюшина Т.Н // Химия растительного сырья. – 2011. – № 3. – С. 117.
3. Сивак К.В., Лесиовская Е.Е., Ожигова М.С., Хаким Эль Мабруки, Новикова Е.К. Нефропротекторная и антифибротическая активность композиции экстрактов из надземных частей *Agrimonia Eupatoria* (Rosaceae), *Bidens Tripartita* и *Solidago Canadensis* (Asteraceae) при токсических нефропатиях - Растительные ресурсы 2017, 53, 2, 265-283.
4. Волобой Н.Л. Зверев Я.Ф., Брюханов В.М. и др. Антиоксидантный и прооксидантный эффекты арбутина и гидрохинона в эксперименте *in vitro* // Бюллентень сибирской медицины. – 2011. – Т.10. – №5. – С. 41- 43.
5. Владимиров Ю.Ф., Потапенко А.В. Бондарев А.А. и др. Физико-химические основы фотобиологических процессов. М.: Высшая школа, 1989. 199 с.
6. Ловкова М.Я., Рабинович А.М. и др. Почему растения лечат М., Наука 1990.
7. Tomczykowa M., Gudej J., Majda T., Góra J. Essential oils of *Bidens tripartita* L. - Journal of Essential Oil Research 2005, 17(6), 632- 635.
8. Serbin A.G., Borisov M.I., Chernobai V.T. Flavonoids of *Bidens tripartita* II - Chemistry of Natural Compounds 1972, 8(4), 439-441.
9. Коновалов Д.А., Насухова А.М. Полиацетиленовые соединения у видов рода *Bidens* - Фармация и фармакология 2014, 2(3), 34- 65.
10. Wei S., Niu R., Srivastava M., Zhou Q., Wu Z., Sun T., Hu Y., Li Y. *Bidens tripartite* L.: a Cd-accumulator confirmed by pot culture and site sampling experiment - J. Hazard. Mater. 2009, Oct 30, 170 (2-3), 1269- 72.

11. Tomczykowa M., Leszczyńska K., Tomczyk M., Tryniszewska E., Kalemba D. Composition of the essential oil of *Bidens tripartita* L. roots and its anti-bacterial and antifungal activities - Journal of medicinal food 2011, 14(4), 428-433.
12. Georg T. Wondrak. Redox-directed cancer therapeutics: molecular mechanisms and opportunities // *Antioxidants & Redox Signaling*. — 2009-12. — Т. 11, вып. 12. — С.3013–3069. — ISSN 1557-7716. — doi:10.1089/ars.2009.2541.
13. Alyssa L. Becker, Arup K. Indra. Oxidative Stress in Melanoma: Beneficial Antioxidant and Pro-Oxidant Therapeutic Strategies // *Cancers*. — 2023-01. — Vol. 15, iss. 11. — P. 3038. — ISSN 2072-6694

© Ерема Д.А, 2025

Научная статья
УДК 664

СПЕЦИФИКА ТЕХНОЛОГИИ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ В 21 ВЕКЕ

С.И. Морозов, А.И. Озарейчук, А.С. Куприй

ФГБОУ ВО Российской государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева, г.Москва, Россия

Ключевые слова: спортивное питание, технология, результат, дозировка, продукты, контроль качества.

Аннотация. В статье питание рассматривается как важный аспект жизнедеятельности спортсменов. Дано общая характеристика производства спортивных продуктов, добавок для сбалансированного рациона и достижения лучших результатов на тренировках и соревнованиях

SPECIFICITY OF SPORTS NUTRITION TECHNOLOGY IN THE 21ST CENTURY

S.I. Morozov, A.I. Ozareichuk, A.S. Kupriy

Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after
K.A. Timiryazev,
Moscow, Russia

Keywords: sports nutrition, technology, result, dosage, products, quality control.
Annotation. The article examines nutrition as an important aspect of athletes' life. It provides a general description of the production of sports products, supplements for a balanced diet and achieving the best results in training and competitions.

Двадцать первый век изменил критерии ценностей общества и каждого человека к себе, определив важность здорового образа жизни, физической культуры и спорта. Актуальность статьи заключается в том, что всё больше людей стараются вести здоровый образ жизни и следовательно придерживаться принципов сбалансированного питания для поддержания высокой спортивной активности. Население нашей страны заинтересовано в рациональном и правильном питании для укрепления организма и ведения активного образа жизни.

Целью нашей работы было изучение специфики питания людей, которые активно занимаются физической культурой и спортом на постоянной основе.

Научные исследования, технологические процессы, связанные со спортивным питанием, рекомендации и инструкции по правильному выбору, подбору продуктов для достижения наилучших результатов в спорте представляют интерес для аналитической работы.

Спортивное питание относится к категории специализированных продуктов. Продукты спортивного питания используются для поддержания высокой физической активности, возможности проведения интенсивных тренировок и способности выдерживать максимальные нагрузки на спортивных соревнованиях. Специализированность спортивного питания подтверждается соответствующей нормативной документацией и научными исследованиями. В некоторых странах спортивное питание регулируется Федеральной комиссией по пищевым добавкам (FDA), которая устанавливает стандарты качества и безопасности для таких продуктов. Кроме того, национальные и международные организации по спорту и здоровому образу жизни могут выделять средства на проведение исследований и разработку новых продуктов спортивного питания [4].

Спортивное питание является важной составляющей диеты спортсменов, технологическая линия играет ключевую роль в обеспечении качества продукции, которая может им помочь достичь успеха в спорте[2].

Одним из главных преимуществ спортивного питания является его способность усилить спортивные результаты и ускорить рост мышечной массы. Однако для того, чтобы достичь этих целей требуется ежедневно контролировать калорийность питания и правильно подбирать необходимые компоненты. Кроме того, спортивное питание помогает улучшить физическую форму и развить выносливость, легче справляться со стрессом и повысить общую работоспособность[3].

Технологическая линия производства спортивного питания включает в себя: прием сырья и компонентов, смешивание в определённых пропорциях, чтобы получить повышенное количество белков, углеводов, жиров или других легкоусвояемых питательных веществ в продукте, формование (в брикеты, энергетические батончики) или сушка (порошки для приготовления коктейлей), упаковка и другие продукты.

Учитывая высокую точность внесения ингредиентов, использования биологически активных добавок и обогащающих пищевых нутриентов при проектировании рецептур спортивного питания должны рассматриваться не только пищевые, но медицинские аспекты.

В настоящее время многие люди, в том числе регулярно занимающиеся физическими нагрузками, придерживаются определенной диеты и употребляют спортивное питание в надежде улучшить свои результаты и увеличить мышечную массу.

Однако учёные доказывают, что бесконтрольное употребление продуктов для спортивного питания может иметь негативное воздействие на здоровье. Ряд исследований продуктов для спортсменов показали, что большие дозы спортивных добавок нарушают работу пищеварительной системы, почек увеличивают риск сердечно-сосудистых заболеваний, изменяют структуру внутренних органов [6, 7].

Таким образом, рацион спортсменов должен включать не только специализированное спортивное питание, но и традиционные продукты способствующие улучшению физических показателей организма [8].

Научные знания в спортивной нутрициологии, несмотря на новизну данной сферы, уже сформировали стабильную методологию основные принципы реализуются на практике. Обязательными условиями применения спортивного питания для поддержки высокой двигательной активности являются учет специализации и квалификации спортсмена, возрастных и половых особенностей, направленности нагрузок и период подготовки.

Современное состояние науки позволяет проводить многопрофильные исследования эффективности воздействия различных нутрициологических аспектов на физическую результативность, с целью достижения оптимальной спортивной формы атлетов[1].

Спортивное питание является важным фактором в достижении успехов, связанных с физическими показателями. Существующие технологии изготовления продуктов спортивного питания научно обоснованы, соответствуют требованиям качества и безопасности. Продукты спортивного питания, содержащие повышенное количество питательных веществ, необходимых для поддержания физической активности и тренировок следует использовать в соответствии с рекомендациями и инструкции по применению.

Список использованных источников.

1. Питание спортсменов: зарубежный опыт и практические рекомендации [Текст]: учеб.-метод. пособие / О. О. Борисова. - М.: Советский спорт, 2007. - 132 с.
2. Новиков В.С. Функциональное питание спортсменов: принципы инновационного конструирования / В.С. Новиков, В.Н. Каркищенко, Е.Б. Шустов // Вестник образования и развития науки Российской академии естественных наук. 2016. — № 20 (4). - С. 5-15.
3. Лобанов В.Г. Особенности режима питания спортсменов игровых видов спорта / В.Г. Лобанов, ГИ. Касьянов, Е.А. Мазуренко // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. — 2019. — № (81). - С. 160-167.

4. ГОСТ 34006-2016 Межгосударственная система стандартизации. Продукция пищевая специализированная. Продукция пищевая для питания спортсменов. Термины и определения. ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» 8 с.

5. Технология продуктов спортивного питания : учеб. пособие / Э.С. Токаев, Р.Ю. Мироедов, Е.А. Некрасов, А.А. Хасанов. - М. :МГУПБ, 2010.-108 с.

6. Липпинкотт Уильямс Уилкинсон имени Американского колледжа спортивной медицины. Журнал Medicine and Science in Sports and Exercise.1969. 3 глава 73 с.

7. Хосе Антонио, Ричард Крайдер, Дуглас Калман. Журнал Journal of the international society of sports nutrition.- BioMed Central,2020. 4 глава,81с.

8. Грикшас, С. А. Перспективы производства деликатесных изделий из мясаптицы с использованием рассола, обработного сонохимическим методом/ С. А. Грикшас, Е. О. Карнаухов, А. С. Куприй // ПРОРЫВНЫЕ НАУЧНЫЕ исследования КАК ДВИГАТЕЛЬ науки : сборник статей Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 апреля 2018 года. Том Часть 2. – Тюмень: Общество с ограниченной ответственностью "Аэтерна", 2018. – С. 73-75.

© С.И. Морозов,А.И. Озарейчук, А.С. Куприй, 2025

Научная статья

УДК 637.07

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ЙОГУРТА ОБОГАЩЕННОГО ПЮРЕ ИЗ КИЗИЛА ОБЫКНОВЕННОГО КАК ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ИНГРЕДИЕНТА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

В.А. Калинина, Т.В. Калиновская

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», г. Симферополь, Россия

Ключевые слова: йогурт, кизил, пектин, фенольные вещества, антицианы, аскорбиновая кислота, катехины.

Аннотация. В статье приведены результаты определения биологически-активных веществ в пюре из кизила сорта Крымский. Определено количество водорастворимого пектина и степени его этерификации; массовой концентрации фенольных веществ; массовой концентрации красящих веществ – антицианов; аскорбиновой кислоты; массовой концентрации ванилин реагирующих фенольных веществ – катехинов, а так же технологический запас этих веществ, в йогурте обогащенном пробиотическими культурами.

RESEARCH OF THE COMPOSITION OF YOGURT ENRICHED WITH PIECE OF CORN CHESTNUT AS A FUNCTIONAL INGREDIENT OF DAIRY PRODUCTS

V.A. Kalinina, T.V. Kalinovskaya

V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia

Keywords: yogurt, dogwood, pectin, phenolic substances, anthocyanins, ascorbic acid, catechins.

Abstract. The article presents the results of determining biologically active substances in dogwood puree of the Krymsky variety. The amount of water-soluble pectin and the degree of its esterification; the mass concentration of phenolic substances; the mass concentration of coloring substances – anthocyanins; ascorbic acid; the mass concentration of vanillin-reactive phenolic substances – catechins, as well as the technological reserve of these substances in yogurt enriched with probiotic cultures, have been determined.

Разработка и создание новых видов молочных продуктов, в частности обогащенных физиологически функциональными ингредиентами позволит решить проблемы обеспечения правильного питания населения. Это связано с тем, что значение проблемы здоровья особенно выросло в последние десятилетия из-за ухудшения структуры питания. При этом следует учитывать выявленную взаимосвязь между разными пищевыми ингредиентами и определенными заболеваниями, усиленными социальными и экономическими причинами, дефицитом пищевых волокон и заболеваниями желудочно-кишечного тракта и сердечно-сосудистой системы; дефицитом лакто- и бифидобактерий и нарушением микробиоценоза желудочно-кишечного тракта. В связи с этим, разработка новых технологий продуктов функционального назначения, обеспечивающие физиологические потребности организма человека в пищевых веществах и выполняющих профилактические и лечебные функции актуальной задачей.

Одним из перспективных направлений развития ассортимента молочных продуктов является применение растительного сырья, о чем свидетельствуют ряд научных разработок, связанных с обоснованием использования растительного сырья в производстве; с исследованием функциональной

направленности молочных продуктов на основе различных видов растительного сырья; совершенствованием технологий и улучшением пищевой ценности и качественных характеристик.

Предыдущими исследованиями установлено, что перспективным сырьем являются дикорастущие растения, к которым относится кизил обыкновенный благодаря повышенному содержанию витаминов, полифенольных соединений, пектиновых веществ, клетчатки, макро- и микроэлементов, природных органических кислот [1, 2]. В качестве вкусового наполнителя кисломолочных продуктов, в частности йогурта, использовали пюре из кизила. В процессе выработки йогурта была внесена доза наполнителя в количестве 20% к массе йогурта.

Кизил содержит в своем составе свободные органические кислоты, фенолкарбоновые кислоты, витамин С и все они влияют на кислотность йогурта, но также повышают биологическую и пищевую ценность и являются хорошими природными консервантами. Кислотность является одним из важнейших показателей при производстве йогурта, и в зависимости от величины данного показателя подбирали закваску для его производства. На основании исследований был подобран оптимальный симбиоз заквасочных микроорганизмов с соотношением термофильных молочнокислых культур (*Streptococcusthermophilus*) и пробиотических культур (*Lactococcus lactis* subsp.) 1: 2 с концентрацией живых клеток 10^5 : 10^6 КОЕ / см³ [3].

Чрезвычайно важной задачей является поддержка микроэкологического равновесия в желудочно-кишечном тракте. Поэтому перспективным в настоящее время считается направление, связанное с получением продукции с пробиотическими, пребиотическими и симбиотическими свойствами. Большое значение уделяется симбиотическим продуктам, имеющим выраженное функциональное воздействие на организм человека за счет комплексного действия пробиотических и пребиотических компонентов.

Для изучения физико-химических показателей кизила были выполнены следующие исследования: количество водорастворимого пектина и степени его этерификации, определение массовой концентрации фенольных веществ (колориметрический метод); определение массовой концентрации красящих веществ (антоцианов); определение аскорбиновой кислоты (титриметрический метод); определение массовой концентрации ванилин реагирующих фенольных веществ (катехины) [4].

В таблице 1 представлены данные исследования физико-химических показателей пюре кизила (исходное сырье) и их технологическим запас, то есть количество биологически-активных веществ в йогурте.

Таблица 1
Результаты исследований количество биологически-активных веществ в кизиле сорта Крымский

Наименование показателя	Количество биологически-активных веществ	
	в плодах кизила	в йогурте с кизилом
Количество водорастворимого пектина, %	0,3	0,06%
Содержание фенольных веществ, мг/100г	1680	976
Содержание аскорбиновой кислоты, мг/100г	106	47
Содержание антоцианов, мг/100г	109	73
Содержание катехинов, мг/100г	203	181

На первом этапе исследований определили количество растворимого пектина в пюре из кизила, который в продукте выполняет роль структурообразователя и пребиотика. Исследованиями установлено, что количественное содержание водорастворимого пектина составляет 0,3 % к массе сухих веществ, что составляет для сорта Крымский 10,8 г/кг. Установлено, что количество этерифицированных групп пектина кизила составляет 66,7%, что свидетельствует о принадлежности его к высокоэтерифицированным пектинам.

Следующим этапом установлено общее содержание фенольных веществ в пюре из ягод кизила – 1680 мг/100 г, а также идентифицирована аскорбиновая кислота в количестве 106 мг/100г \pm 15 %. Сохранение этих природных консервантов в пюре кизила после технологической переработки ягод подтверждают исследования предшественников относительно сохранения антимикробной способности.

Под технологическим запасом фенольных веществ кизила подразумевается та их часть, которая может перейти в йогурт при переработке кизила. Метод позволяет проследить за динамикой накопления красящих веществ в период созревания кизила и установить момент максимального накопления красящих веществ, а соответственно и сроки сбора. Суммарное содержание полифенольных соединений в пересчете на галловую кислоту определяли с помощью модифицированного метода Фолина–Чокальтеу, измеряют оптическую плотность.

Из данных таблицы видно, что уровень сохранения фенольных веществ кизила в йогурте достаточно высок – 58,01%, или 976 мг на 100г. Аскорбиновая кислота, входящая в состав кизила, достаточно хорошо сохраняется в йогурте, и составляет 44,34% перехода, и составляет 47 мг на 100г. За счет достаточно высокого количества аскорбиновой кислоты в составе кизила, йогурт сквашивали до 75 градусов Тернера. После анализа полученного йогурта кислотность данного продукта находилась в пределах требований ГОСТа, а именно 114 градусов Тернера.

Красящие вещества кизила представлены гликозидами антоцианов. Состав антоцианов зависит от сорта кизила и почвенно-климатических условия его произрастания. Разнообразие окраски антоцианов связано с особенностями их строения и образованием комплексов с металлами.

Принцип метода определения антоцианов заключается в стабилизации окраски образца подкисленным до рН 1–2 этиловым спиртом и последующем определении оптических характеристик.

Согласно нашим исследованиям, крымские плоды кизила содержат 109 мг/100г красящих веществ, что соответствует данным, представленным в литературе, также ягоды кизила хорошо экстрагируются и передают красящие вещества в йогурт, что подтверждается, в нашей работе, переходом их 66,97 % или 73мг на 100г.

К группе ванилин реагирующих фенольных веществ относятся катехины и процианидины. Массовая концентрация ванилин реагирующих веществ характеризует способность фенольных веществ к конденсации с альдегидами. Метод определения основан на способности катехинов и процианидинов образовывать с ванилином в кислой среде ярко окрашенный продукт, интенсивность окраски которого измеряют колориметрически.

В ходе исследований мы получили данные, свидетельствующие о хорошей экстракции катехинов в йогурт, что составляет 68,8 % перехода, и составляет 181 мг на 100г.

Развитие отечественного производства пектинов по традиционной технологии сдерживается, что связано с применением агрессивных рабочих сред, большим расходом химических реагентов, высокой загрязненностью продукта, значительной материально- и энергоемкости технологических процессов. Использование в пищевых технологиях пектинопродуктов из местного растительного сырья дает ряд значительных преимуществ: позволяет отказаться от применения химических реагентов, улучшить качество и состав целевых продуктов, повысить экологичность процесса и организовать на высоком уровне производство продуктов функционального назначения.

Список использованных источников.

1. Хасанова Д. А. Кизил как лекарственное растение // Биология и интегративная медицина. 2016. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kizil-kak-lekarstvennoe-rastenie>
2. Жидехина Т. В., Попов А. С. Реализация потенциала продуктивности интродуцированных сортов кизила в условиях Тамбовской области // Плодо-водство и виноградарство Юга России. 2015. № 31(1). С. 90–98. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/15/01/09.pdf>.

3. Калинина В.А. Поиск симбиоза заквасочных микроорганизмов, обеспечивающих пробиотические свойства кисломолочного продукта // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник IX Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием. Новосибирск, 2024. С 540–544.

4. Продукты переработки плодов и овощей. Титриметрический метод определения пектиновых веществ: ГОСТ 29059-91. — [Действующий с 1992-07-01]. — М.: Всесоюзный научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт по переработке фруктов и винограда, 1991. — 5 с. — (Межгосударственный стандарт). <https://docs.cntd.ru/document/1200022903>

© В.А. Калинина, Т.В. Калиновская, 2025

СЕКЦИЯ 7. МОЛОДЁЖЬ В НАУКЕ

Научная статья

УДК 637.146.21

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ВОДНОГО КЕФИРА

Калашникова А.С., Маутер Ю.М.

Финансово - технологический колледж
ФГБОУ ВО Вавиловский университет,
г. Саратов, Россия

Ключевые слова: водный кефир, сахар, изюм, абрикосовое варенье, вишнёвый сироп, вишнёвый нектар.

Аннотация. В статье освещены вопросы обеспечения людей аналогичным молочному кефиру напитком со схожими свойствами, но без лактозы. Исследуются и описываются характерные особенности состава, физико - химических свойств, органолептических показателей напитков.

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF WATER KEFIR PRODUCTION

Kalashnikova A.S., Mauter Yu.M.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering
named after N.I. Vavilov,
Saratov, Russia

Keywords: water kefir, sugar, raisins, apricot jam, cherry syrup, cherry nectar.

Abstract. The article highlights the issues of providing people with a drink similar to dairy kefir with similar properties, but without lactose. The article explores

and describes the characteristics of the composition, physical and chemical properties, and organoleptic indicators of the drinks.

В настоящее время многие заболевания человека идут от молочных продуктов, в частности от лактозы. В России количество жителей с непереносимостью лактозы составляет до 15% от всего населения. Данный показатель очень высок, поэтому производство безлактозных молочных продуктов востребовано в сегменте рынка молочных продуктов. Сейчас разработаны способы как снизить (или совсем убрать) содержание молочного сахара из молока. Одним из направлений являются исследования при разработке немолочного кефира. Этот тип кефира можно использовать для людей с непереносимостью лактозы, аллергией на молоко и молочные продукты или веганами. [1],[2]

Водный кефир (тибикос) - это напиток, который проходит процесс брожения и обладает пробиотическими свойствами, получаемый из воды, сахара и зерен водного кефира, которые представляют собой симбиотическое «сообщество» бактерий и дрожжей — SCOPY. [3],[4]

Данный напиток можно использовать в целях восстановления естественной микрофлоры кишечника, а также для того, чтобы поддержать процессы пищеварения. Водный кефир влияет на лучшее усвоение витаминов и минералов. Постоянный прием такого напитка мобилизирует энергетические запасы организма и повышает мыслительную активность. Напиток из тибикоса считается растительным антибиотиком. Так же установлено, что содержащиеся в водном кефире пробиотики облегчают симптомы непереносимости лактозы. [3],[5]

Исследования проводились в условиях лаборатории мясного и животного сырья и продукции ФГБОУ ВО Вавиловский университет.

На рисунке 1 изображена схема производства водного кефира со вкусовым наполнителем.

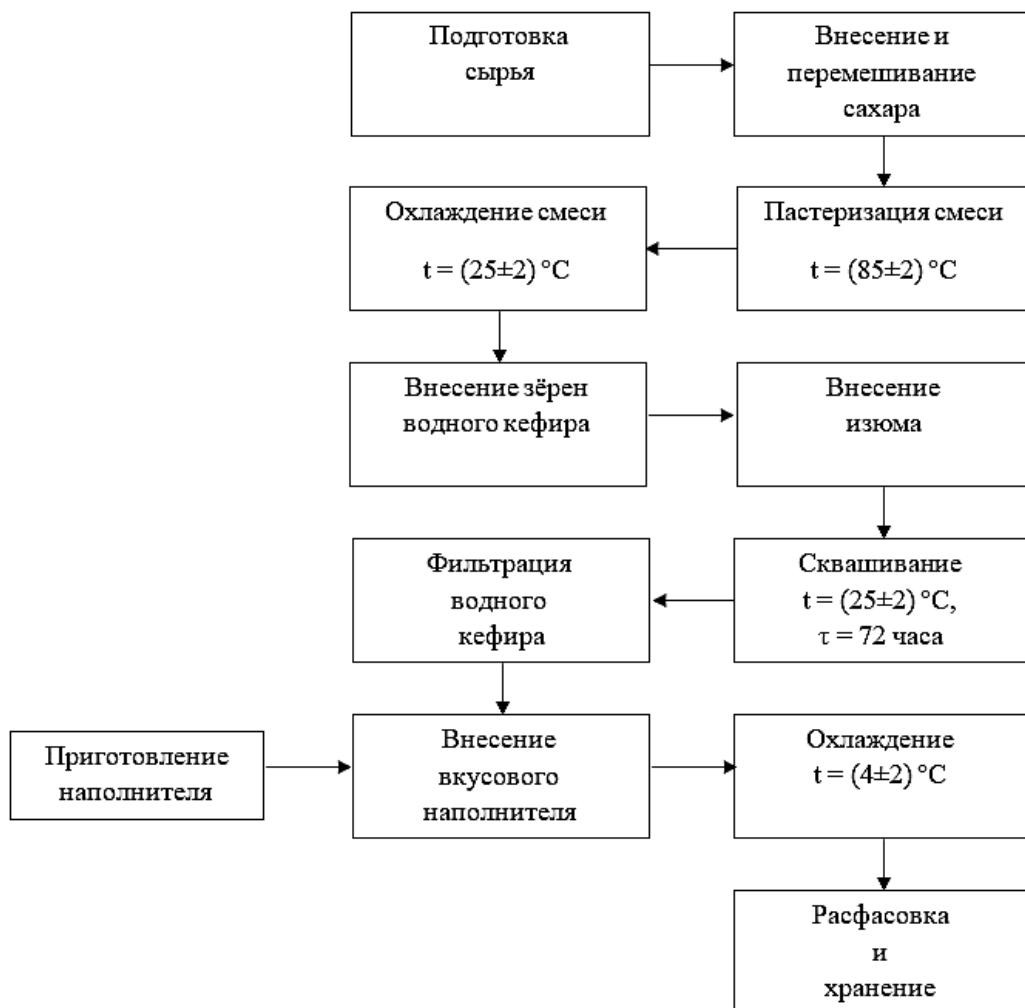


Рисунок 1 – Схема производства водного кефира со вкусовым наполнителем

Приготовление водного кефира началось с подготовки воды и внесения сахара.

В рамках производства необходимо обеспечить наивысшую стерильность и уменьшить расход времени и электроэнергии, поэтому было принято решение пастеризовать воду и сахар-песок совместно.

Питьевую воду смешивают с предварительно взвешенным и просеянным сахаром. Далее смесь пастеризуют при температуре (85 ± 2) °C и охлаждают до температуры сквашивания (25 ± 2) °C.

Индийский морской гриб промывают в питьевой воде с температурой (18 ± 2) °C.

При приготовлении напитка, в основу можно добавлять сухие фрукты без косточек такие, как чернослив, изюм, курага. Для эксперимента был выбран изюм. Перед внесением нужно освободить его от плодоножек, удалить веточки и посторонние примеси, тщательно промыть на изюмомоечных машинах или вручную в проточной воде с температурой (20 ± 2) °C.

Добавление изюма перед сквашиванием необходимо для подпитки зёрен водного кефира, а также придания приятного фруктового аромата напитку.

Сквашивание проводилось при температуре (25 ± 2) °C, в течение 72 часов.

После заданного промежутка времени основа напитков готова и проходит процесс фильтрации, а также оценки качества. Далее вносятся компоненты для разнообразной вкусовой палитры.

В качестве наполнителей при выработке двух напитков использовали:

- смесь вишнёвого нектара и вишнёвого сиропа;
- абрикосовое варенье.

Выбранные наполнители не только повышают вкусовые качества продуктов, но и придают благородный аромат вишни и абрикоса.

В ходе проделанной работы были разработаны рецептуры продуктов «Загадка вишни» и «Нектар Солнца», которые представлены на рисунке 2.

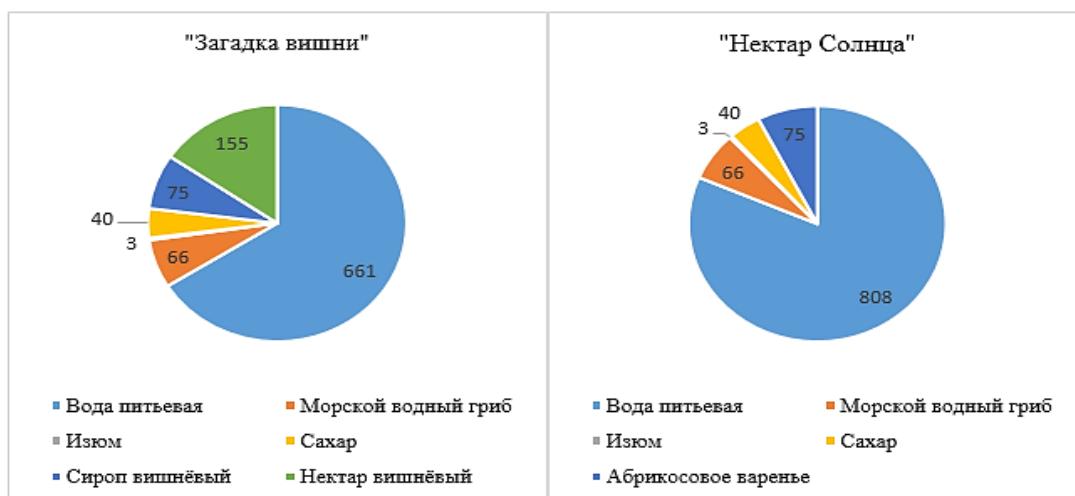


Рисунок 2 – Рецептуры напитков «Загадка вишни» и «Нектар Солнца»

Подведём небольшой итог нашего исследования. Продукты, в основе которых находится «Водный кефир» – это пробиотические напитки, обладающие разнообразными достоинствами для здоровья, включая повышение иммунитета и даже защиту от определенных видов рака. Безмолочные и пригодные для веганов, эти приятные напитки содержат полезные бактерии и дрожжи, а также их можно легко изготовить дома. Если вы желаете добавить в свой рацион побольше пробиотиков и рационализировать общее состояние здоровья, задумайтесь о том, чтобы попробовать напитки «Загадка вишни» и «Нектар Солнца».

Список использованных источников.

1. Handbook of Fermented Functional Foods - Справочник по ферментированным функциональным продуктам питания EDITED BY Edward R. Farnsworth, Ph.D. Food Research and Development Centre - Центр исследований и разработок в области пищевых продуктов Agriculture and Agri-Food Canada (2017)
2. <https://danvik.ru/press/articles/neperenosimost-laktozy-i-dieticheskie-molochnye-produkty/> - Непереносимость лактозы и диетические молочные продукты
3. <https://webpudding.ru/vodnyj-kefir/> - Водный кефир (японские кристаллы): полезные свойства и употребление
4. https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.b1cf5e8-6418a2c2-6e061f7f-74722d776562/https://thecookscook.com/liquidicious/water-kefir-grains-what-they-are-and-how-to-use-them-to-craft-tasty-and-healthier-home-made-sodas/ - Водный кефир и кефирные зёрна. Что это такое и как использовать их для приготовления вкусной и полезной домашней газировки
5. <https://drink-drink.ru/chto-takoe-vodnyy-kefir-preimushchestva-ispolzovanie-i-recept/> - Что такое водный кефир? Преимущества, использование и рецепт

© Калашникова А.С., Маутер Ю.М., 2025

СЕКЦИЯ 8. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ, ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ЗЛАКОВЫХ, БОБОВЫХ КУЛЬТУР, КРУПЯНЫХ ПРОДУКТОВ, ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ И ВИНОГРАДАРСТВА

Научная статья

УДК 663.2

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БАДЬЯНА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВИНА В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

О.Е. Цинцадзе, Н.А. Архипова

ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ, г. Оренбург, Россия

Ключевые слова: красное виноградное вино, виноград, бадьян.

Аннотация. В статье рассматривается влияние бадьянна на качественные показатели виноградного вина. Объектами исследования являлись образцы вина из винограда сорта Изабелла, выращенного в условиях Оренбургской области.

PROSPECTS OF USING STAR ANISE TO PRODUCE WINE IN THE ORENBURG REGION

O.E. Tsintsadze, N.A. Arkhipova

Federal State Budgetary Educational University of Higher Education
«Orenburg state agrarian university», Orenburg, Russia

Keywords: red grape wine, grapes, star anise.

Annotation. The article examines the effect of star anise on the quality of grape wine. The objects of the study were samples of wine from Isabella grapes grown in the Orenburg region.

Виноделие на сегодняшний день является важнейшей составляющей мировой экономики в целом. Рост потребления вина говорит о благоприятных условиях для создания собственного производства, работающего на отечественном сырье [1].

Бадьян, или иллициум, - род цветковых растений семейства Лимонниковые. Родиной бадьянна чаще всего называют Китай.

В качестве специи используются в молотом виде и семя, и коробочка.

Анетоловый вкус бадьяна встречается в алко-напитках, особенно в Средиземноморье: узо, самбука, абсент, лекарственных препаратах. Он сладковатый, с легким анестезирующим эффектом, едва острый.

Если поменять расположение двойной связи в молекуле анетола, то получим эстрагол — еще одну ароматически-пищевую молекулу, отвечающую за аромат эстрагона и тархуна. Лимонады, масла и уксусы ароматизируют эстрагоном, а анетоловый бадьяновый (анисовый) вкус чаще встречается в алкогольных напитках [2].

Красное виноградное вино - напиток, полученный путем частичного либо полного сбраживания виноградной мезги, а также восстановленного либо свежего сусла. Для его производства используются красные и черно-синие сорта винограда с косточкой, которая придает напитку необходимую терпкость. Насыщенный цвет вина объясняется наличием в кожице ягод антицианов - особых красящих веществ.

На сегодняшний день, под термином «вино» скрывается не только сброженный сок определенных сортов спелого винограда, но и сок из абсолютно любых плодов и ягод. Здесь, честно говоря, всё зависит от фантазии винодела [3].

Дегустация – наиболее распространенный и вместе с тем наиболее объективный и надежный метод оценки качества продуктов, при условии правильной постановки этого анализа, высокого профессионализма дегустаторов [4].

При органолептическом анализе, оценивались прозрачность, цвет, букет, вкус, типичность клубничного вина. Дегустация проводилась в помещении кафедры при температуре 15 – 18 °С., как того требуют правила дегустации вин и ГОСТ 32051-2013 «Продукция винодельческая. Методы органолептического анализа».

Для дегустации вина использовались специальные дегустационные бокалы. Бокал рекомендуется наполнять вином осторожно, без вспенивания, в количестве 50 см³. Органолептический анализ начинаем с определения прозрачности [5].

При дегустационной оценке показатели оценивают в следующей последовательности:

- внешний вид (прозрачность, окраска, цвет, осадок);
- прозрачность (бокал помещают между источником света и глазом, но не на одной линии);
- осадок (определяют визуально);
- текучесть (изучают переливанием или вращением вина в бокале);
- окраска, цвет (определяют при естественном освещении на белом фоне);
- запах, аромат, букет (берут бокал в руку, делают 2–3 плавных вращательных движения для смачивания стенок и увеличения поверхности испарения жидкости); – вкус вина (определяют его качество, сложение, интенсивность послевкусия, наличие особых оттенков и типичности) [6].

Образцы виноградного вина взятые для дегустации были следующие:

Образец № 1 – красное вино из винограда сорта «Изабелла», выращенного в Оренбургской области.

Образец № 2 - виноградное вино с добавлением ягод клубники сорта «Заря» и бадьяна, в качестве растительной добавки.

Результаты органолептической оценки качества полученных образцов вина представлены в таблицах 1,2.

Таблица 1 – Органолептическая оценка качества варианта №1

Наименование показателей качества	Характеристика ГОСТ 32051-2013	Баллы
Прозрачность	Мутное	0,1
Цвет	Бледно- янтарный, небольшое отклонение	0,4
Букет	Хорошо развитый, соответствует типу	2,5
Вкус	Тонкий, гармоничный, соответствующий типу и возрасту	5,0
Типичность	Полное соответствие типу	1,0
Итого баллов:	Почти совершенное	9,0

В результате органолептической оценки качества образца №1 – «Вино из красного винограда» балльная оценка составила 9,0 баллов. В соответствии с шкалой эквивалентности в 10-балльной системе при дегустации вин - это хороший уровень качества вина.

В результате органолептической оценки качества образца №1 – «Вино из красного винограда, клубники и бадьяна» балльная оценка составила 9,6 баллов. В соответствии с шкалой эквивалентности в 10-балльной системе при дегустации вин - это хороший уровень качества вина.

Таблица 2 – Органолептическая оценка качества варианта №2

Наименование показателей качества	Характеристика ГОСТ 32051-2013	Баллы
Прозрачность	Опалесцирующее	0,2
Цвет	Глубокая медь, небольшое отклонение	0,4
Букет	Очень тонкий, развитый соответствующий типу и возрасту	3,0
Вкус	Гармоничный	5,0
Типичность	Полное соответствие типу	1,0
Итого баллов:	Исключительно высокого качества	9,6

Наилучшими из исследованных образцов оказался вариант №2, который получил наивысшее количество баллов - 9,6.

Вино обладало ярко выраженным ароматом бадьяна, не содержало постоянных привкусов, обладало ярко выраженным клубничным вкусом и обладает ярко выраженной гармонией. Согласно десяти балльной шкале оценки качества вина, этот образец является почти исключительно высокого качества.

Список использованных источников.

1. Исследование использования берескового сока для получения вина / О. Е. Цинцадзе, Н. А. Архипова, В. Н. Яичкин, С. П. Живодёрова // Рациональное природообустройство и развитие АПК: Материалы Национальной конференции с международным участием, Оренбург, 30 октября 2024 года. – Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет, 2024. – С. 415-418. – EDN FBACNE.
2. Бадьян [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.torrefacto.ru/catalog/spices-salt-sugar/sp06> (дата обращения: 01.03.2025).
3. Использование дыни при производстве вина / О. Е. Цинцадзе, В. Н. Яичкин, С. Н. Сомова [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 6-3(108). – С. 126-130. – DOI 10.23670/IRJ.2021.108.6.082. – EDN LHTQRI.
4. Цинцадзе, О. Е. Влияние клубники на качественные показатели виноградного вина / О. Е. Цинцадзе, Н. А. Архипова, О. Г. Павлова // Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса: Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, Оренбург, 15 ноября 2024 года. – Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет, 2024. – С. 719-722. – EDN SRBJYD.
5. Влияние сорта клубники на ягодное вино / О. Е. Цинцадзе, Н. А. Архипова, О. Г. Павлова, С. П. Живодёрова // Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса: Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, Оренбург, 17 ноября 2023 года. – Оренбург: ООО «Типография «Агентство Пресса», 2023. – С. 968-971. – EDN OZERAR.
6. Ярцев, С. С. Использование рябины в технологии производства яблочного вина / С. С. Ярцев, О. Е. Цинцадзе, Н. А. Архипова // Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса: Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, Оренбург, 15 ноября 2024 года. – Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет, 2024. – С. 732-735. – EDN YIOFUK.

© О.Е. Цинцадзе, Н.А. Архипова, 2025

Научная статья
УДК 664.661.3

ГРЕЧИХА ТАТАРСКАЯ КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ

Е.А. Кузнецова, Д.С. Учасов

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел, Россия

Ключевые слова: зерно, гречиха татарская, белок, аминокислоты, витамины, микроэлементы, флавоноиды, антиоксидантная активность

Аннотация. В статье приведены экспериментальные данные некоторых показателей состава и свойств зерна гречихи татарской. Установлено высокое содержание белка, витаминов, минеральных элементов, флавоноидов и высокая антиоксидантная активность зерна. Исследована микроструктура поверхности и эндосперма зерна. Использование зерна в пищевых технологиях позволит расширить ассортимент традиционных пищевых продуктов.

TATAR BUCKWHEAT AS A PROMISING CROP FOR USE IN BIOTECHNOLOGY

Kuznetsova E.A., Uchasov D.S.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
"Oryol State University" named after I.S. Turgenev, Orel, Russia

Keywords: grain, Tatar buckwheat, protein, amino acids, vitamins, trace elements, flavonoids, antioxidant activity

Annotation. The article presents experimental data on some indicators of the composition and properties of buckwheat grain. The high content of protein, vitamins, mineral elements, flavonoids and high antioxidant activity of grain have been established. The microstructure of the surface and endosperm of the grain were studied. The use of grain in food technologies will expand the range of traditional food products.

Татарская гречиха (*Fagopyrum tataricum* Gaertn.) произрастает в горных районах Западного Китая и культивируется в Китае, Бутане, Северной Индии, Непале и Центральной Европе. Содержание флавоноидов в зерне и крупе татарской гречихи намного выше, чем в гречихе посевной (*Fagopyrum esculentum* Moench). Употребление гречихи татарской оказывает профилактическое действие при хронических заболеваниях: сердечно-сосудистых за-

болеваниях, диабете и ожирении, благодаря содержанию в ней биологически активных веществ. Основными биологически активными соединениями в гречневой крупе являются флавоноиды (рутин и кверцетин) [49]. Гречиха татарская характеризуется также высоким содержанием незаменимых аминокислот, микроэлементов и витаминов и является перспективным видом для применения в пищевых технологиях. В зерне гречихи татарской относительно высокое содержание целлюлозы, модифицированного крахмала и белка с благоприятным аминокислотным составом и низким содержанием а-глиадина. [40]. Белки зерна характеризуются высокой биологической ценностью и представлены в основном альбумином и глобулином. Содержание в гречихе татарской проламинов находится в диапазоне от 1,1 до 1,2% и глютелинов от 10 до 12 % [7].

Зерно гречихи татарской обладает антиоксидантным, омолаживающим, противоопухолевым, антибактериальным, гипогликемическим и гипотензивным действием [35; 52]. Благодаря этому гречиха татарская играет важную роль в качестве средства используемого в народной медицине и полезного функционального продукта питания для профилактики заболеваний [105].

Объектом исследования являлось зерно гречихи татарской сорта Курраб, выращенное на территории Орловской области.

Цель работы заключалась в изучении биотехнологического потенциала гречихи татарской. Были изучены основные показатели состава и свойства зерна гречихи татарской.

В работе использованы стандартные методы исследования показателей химического состава зерна. Антиоксидантную активность определяли спектрофотометрическим методом в спиртовом экстракте. Определение проводили на спектрофотометре "Specord M40" при длине волны 515 нм. Микроэлементы определяли методом атомно-абсорбционной спектрофото-

метрии на приборе Hitachi-180-80. Аминокислотный состав и жирорасторимые витамины определяли с помощью хроматографа жидкостного Aligent 1260 Infinity II.

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что белок зерна гречихи татарской содержит из незаменимых аминокислот в 2 раза больше пролина и на 15 % выше в нем содержание глицина по сравнению с зерном гречихи посевной. Пролин и глицин – важнейшие аминокислоты, участвующие в синтезе коллагена в организме человека. Эти аминокислоты играют важную роль в функционировании опорно-двигательного аппарата, в обеспечении здоровья кожи, в процессе заживления ран, а также способны сбалансировать уровень сахара в крови [23]. Обнаружено, что содержание незаменимых аминокислот лизина, метионина, фенилаланина лейцина, изолейцина, валина, треонина выше в зерне гречихи татарской по сравнению с зерном гречихи обыкновенной. Содержание лимитирующей аминокислоты лизина в зерне гречихи татарской на 23,7 % выше, чем в зерне гречихи обыкновенной.

Установлено, что зерно гречихи татарской сорта Кураб характеризуется высоким содержанием витамина Е и флавоноидов (252,32 мкг/100 г и 4,18 % соответственно), которые являются сильнейшими природными антиоксидантами. Антиоксидантная активность зерна гречихи татарской также имеет высокое значение (48,00 % ингибирования радикала ДФПГ). Полученные результаты показывают перспективность использования зерна гречихи татарской в биотехнологии и пищевых технологиях, как источника антиоксидантов.

В зерне гречихи татарской сорта Кураб обнаружено высокое содержание и других витаминов: кальциферола (D₂) - 21,40 мкг/100 г, пиридоксина (B₆) – 4,7 мг/кг, никотинамида (B₃) – 6,7 мг/кг, тиамина (B₁) – 9,6 мг/100 г, витамина С – 1,7 мг/100 г.

Выявленное содержание микроэлементов в зерне гречихи татарской говорит о том, что гречиха татарская может быть рассмотрена, как источник железа и цинка в питании человека. Содержание железа и цинка в зерне гречихи татарской составляет 45,0 и 8,4 мг/кг абсолютно сухого веса.

Исследование микроструктуры поверхности и эндосперма зерна гречихи татарской, выполненное с помощью электронного сканирующего микроскопа, показало, что зерно гречихи обладает уникальной структурой (рисунок 1). Поверхность зерна имеет достаточно однородный рельеф, образованный гемицеллюлозами, под которым просматриваются микрофибрillы целлюлозы, формирующие ячейки, расположенные слоями. Микроструктура поверхности эндосперма представлена достаточно мелкими белковыми глобулами и крахмальными зернами.

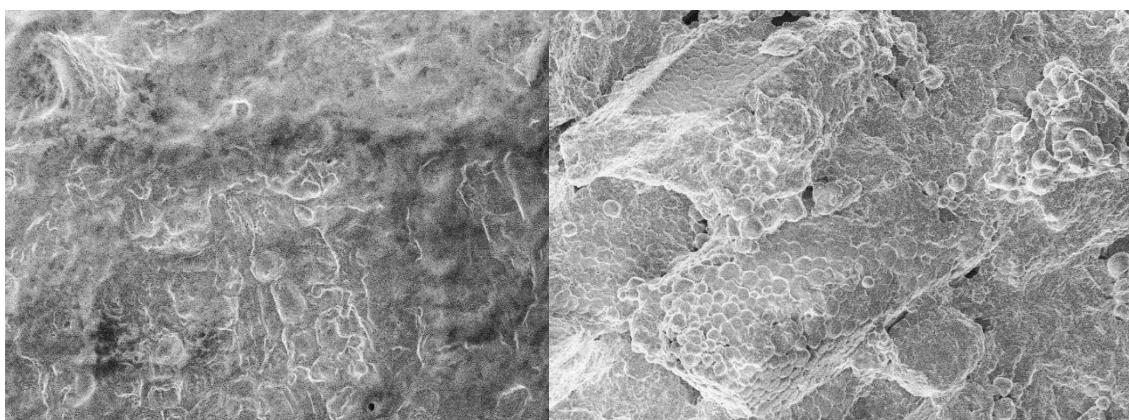


Рисунок 1 – Микроструктура поверхности и эндосперма зерна гречихи татарской

Таким образом, установлено, то зерно гречихи татарской обладает высокими показателями пищевой ценности. Оно является источником белка, незвенимых аминокислот, жирорастворимых и водорастворимых витаминов, железа и цинка, флавоноидов и обладает высокой антиоксидантной активностью. Все это свидетельствует о высоком биотехнологическом потенциале гречихи татарской и о возможности применения зерна этого вида гречихи в пищевых технологиях для производства напитков, в качестве добавки при производстве хлебобулочных изделий. Использование зерна гречихи татарской в пищевых технологиях расширит ассортимент изделий.

Список использованных источников

1. Kreft, I., Golob A., Vombergar B., Germ M. Tartary Buckwheat Grain as a Source of Bioactive Compounds in Husked Groats. *Plants* (Basel). 2023. V. 12(5). – P. 1122. doi: 10.3390/plants12051122
2. Jian, J., Ikenna C. O., Chibuike C. U. Buckwheat proteins: functionality, safety, bioactivity, and prospects as alternative plant-based proteins in the food industry. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 2022. V. 62(7). – P.1752-1764. doi: 10.1080/10408398.2020.1847027. Epub 2020 Nov 16.
3. Guo, X.N, Zhu K.X, Zhang H, et al. Anti-Tumor Activity of a Novel Protein Obtained from Tartary Buckwheat. *Int. J. Mol. Sci*, 2010. V.11. P. 5201- 5211.
4. Lee, C.C, Lee B.H, and Lai Y.J. Antioxidation and antiglycation of *Fagopyrum tataricum* ethanol extract. *J. Food Sci. Technol* 2013. V.52. – P. 1110-1116.
5. Zhang, R., Wang Y.P., and Ren G.X. Research Status of Tartary Buckwheat. *Spec. Wild Econ. Anim. Plant Res*, 2008. V. 1. – P. 74-77.
6. Christgen S.L, Becker D.F. Role of Proline in Pathogen and Host Interactions. *Antioxid Redox Signal*. 2019. V. 1;30(4). – P. 683-709. doi: 10.1089/ars.2017.7335.

© Е.А. Кузнецова, Д.С. Участов, 2025

Научная статья

УДК 664.661.3

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРАКТА МИКРОВОДОРОСЛИ *PORPHYRIDIUM PURPUREUM* В ТЕХНОЛОГИИ ЗЕРНОВОГО ХЛЕБА

К.А. Бушуева, Е.Ал. Кузнецова, Е.Ан. Кузнецова

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет
имени И.С. Тургенева»,
г. Орел, Россия

Ключевые слова: экстракт, микроводоросль, *Porphyridium purpureum* зерно, пшеница, химический состав, свойства, зерновой хлеб

Аннотация. В статье рассмотрена возможность применения экстракта морской красной микроводоросли *Porphyridium purpureum* при замачивании зерна пшеницы в технологии зернового хлеба. В экстракте микроводоросли обнаружено высокое содержание белка, флавоноидов и витаминов. Разработанный зерновой хлеб имел высокую антиоксидантную и противомикробную активность и высокие органолептические и физико-химические показатели качества.

APPLICATION OF PORPHYRIDIUM PURPUREUM MICROALGAE EXTRACT IN GRAIN BREAD TECHNOLOGY

K.A. Bushueva, E.Al. Kuznetsova, E.An. Kuznetsova

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
"Oryol State University" named after I.S. Turgenev, Orel, Russia

Keywords: extract, microalgae, Porphyridium purpureum grain, wheat, chemical composition, properties, grain bread

Annotation. The article considers the possibility of using an extract of Porphyridium purpureum marine red microalgae when soaking wheat grains in grain bread technology. The microalgae extract contains a high content of protein, flavonoids and vitamins. The developed grain bread had high antioxidant and antimicrobial activity and had high organoleptic and physico-chemical quality indicators.

Перспективным сырьем для применения в биотехнологиях являются морские одноклеточные микроводоросли. Некоторые из них культивируются в промышленных условиях для получения препаратов каратиноидов, пигментов, белка, липидов, полисахаридов. Водоросли являются неиссякаемым природным ресурсом, однако многие из них еще не достаточно изучены и не нашли широкого применения в пищевых технологиях.

Известно, что соединения, входящие в состав микроводорослей помогают поддерживать статус сердечно-сосудистой системы и обладают противовоспалительными, антикоагулянтными, противовирусными, противобактериальными, противогрибковыми и другими свойствами. Компоненты микроводорослей используются для поддержания здоровой иммунной системы, уменьшают уровень холестерина в крови и эффективны против гиперхолестеринемии. Активные компоненты водорослей способны выводить вредные элементы из организма человека, а также обладают антиоксидантным и ранозаживляющими свойствами. Экстракты микроводорослей могут повышать концентрацию гемоглобина, снижать уровень сахара в крови и проявлять обезболивающее, бронхорасширяющее и гипотензивное действие [73; 85].

Красные морские водоросли являются хорошим источником белка, его содержание в их биомассе составляет 47%. Таким образом, водоросли могут представлять интерес в качестве нетрадиционного и дешевого альтернативного источника белка [21].

Фитостеролы водорослей потенцируют нейропластичность, усиливают фагоцитарный клиренс нейротоксических пептидов и обладают противовоспалительными свойствами и поэтому перспективны для применения в качестве лекарственных средств. В то же время все больший интерес вызывают противовоспалительные и антиоксидантные свойства других компонентов, включая каротиноиды, фенолы и полисахариды [78].

Микроводоросли обладают неотъемлемыми преимуществами перед наземными растениями, которые широко используются для получения биологически активных веществ. В отличие от наземных растений, у водорослей отсутствуют сложные лигноцеллюлозные клеточные стенки и корневая система, что делает их легко разлагаемыми и упрощает процесс экстракции [25]. Клеточные стенки микроводорослей состоят из сложных полисахаридов, белков и прочно связанных с ними ионов [22]. Поэтому для увеличения выхода биологически активных веществ из клеток микроводорослей используют ферментные препараты целлюлаз.

Объектом исследования является морская красная микроводоросль *Porphyridium purpureum*.

Цель исследования - изучение возможности применения микроводоросли *Porphyridium purpureum* в хлебопечении.

На первом этапе исследования был получен водно-спиртовой экстракт микроводоросли *Porphyridium purpureum*. Для увеличения выхода биологически активных веществ в экстракт использовали ферментативный гидролиз с использование ферментных препаратов целлюлазы и ксиланазы. Была установлена рациональная доза ферментного препарата и технологические

режимы экстракции. В полученном экстракте замачивали зерно фиолетово-зерной пшеницы Надира, обогащенное антоцианами. Процесс замачивания проводили в течение 8 часов при температуре 40° С в условиях термостата. Зерно пшеницы за этот период набухало, происходила модификация полисахаридов плодовых и семенных оболочек зерна, повышалась биологическая активность зерна. Из экстракта в зерно пшеницы перешли фенольные соединения, витамины, микроэлементы, аминокислоты, пигменты.

Установлено, что содержание биологически активных веществ в процессе замачивания в экстракте микроводоросли *Porphyridium purpureum* составило: суммы флавоноидов – 0,96 %, витамина В₃ – 0,65 мг/100 г, В₁ – 0,73 мг/100 г, антиоксидантная активность – 32,8 % ингибирования радикала ДФПГ.

Зерно фиолетовозерной пшеницы диспергировали, в зерновую массу вносили дрожжи в виде водной суспензии. Зерновой хлеб готовили безопарным способом.

Выпеченные хлебобулочные изделия оценивали по органолептическим показателям. Корка зернового хлеба была выпуклая, ровная, без подрывов и трещин. Мякиш был эластичным с ярко выраженным вкусом. Хлеб имел хорошо развитию, равномерную тонкостенную пористость, которая составила 60,6 %, а удельный объем составил 203 см/100 г. Зерновой хлеб в контролльном варианте имел пористость мякиша - 54,1 % и удельный объем 153,9 см/100 г.

Анализ химического состава разработанного зернового хлебобулочного изделия показал его высокую антиоксидантную активность – 15,4 % ингибирования радикала ДФПГ. Хлеб характеризовался повышенным содержанием флавоноидов, антоцианов, витаминов и обладал противомикробной активностью. Установлено, что видимый мицелий типовых видов плес-

невых грибов после искусственного заражения теста при хранении зернового хлеба появился на поверхности корки на 51 час позже, чем в контролльном варианте.

Таким образом, установлена возможность использования экстракта из порошка биомассы морской красной микроводоросли *Porphyridium purpureum* для замачивания зерна фиолетовозерной пшеницы сорта Надира в производстве зернового хлеба. Разработанный зерновой хлеб обладал повышенной антиоксидантной и противомикробной активностью и содержал флавоноиды, антоцианы и витамины, обусловливающие полезные свойства хлеба.

Исследования проведены в рамках выполнения Гранта РНФ 24-26-00259.

Список использованных источников.

1. Pirian, K.; Jeliani, Z.Z.; Sohrabipour, J.; Arman, M.; Faghihi, M.M.; Yousefzadi, M. Nutritional and bioactivity evaluation of common seaweed species from the Persian Gulf. *IJST Trans. A Sci.* 2018. V. 42. – P. 1795–1804.
2. Stepanova, E.M.; Lugovaya, E.A. Macro- and microelements in some species of marine life from the Sea of Okhotsk. *Foods Raw Mater.* 2021. V. 9. – P. 302–309
3. Černá, M. Chapter 24-Seaweed Proteins and Amino Acids as Nutraceuticals // *Advances in Food and Nutrition Research*, 2011. V. 64. - P. 297-312
4. Schepers, M., Martens, N., Tiane, A., Vanbrabant, K., Liu, H.-B., Lütjohann, D., Mulder, M., Vanmierlo, T. Edible seaweed-derived constituents: An undisclosed source of neuroprotective compounds // *Neural Regeneration Research* 2020. V. 15. I. 5. – P. 790-795
5. Coelho, EM, de Souza ME, Corrêa LC, Viana AC, de Azevêdo LC, dos Santos Lima M. Bioactive compounds and antioxidant activity of mango peel liqueurs (*Mangifera indica* L.) produced by different methods of maceration. *Antioxidants.* 2019. V. 8(4). P.102
6. Cicalese, L, Curcuru G, Montalbano M, Shirafkan A, Georgiadis J, Rastellini C. Hazardous air pollutants and primary liver cancer in Texas. *PLoS ONE.* 2017. V.12(10). e0185610

© К.А. Бушуева, Е.Ал. Кузнецова, Е.Ан. Кузнецова, 2025

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СОЕВЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Ш.А.Пфейфер, Н.Л. Моргунова, Ф.Я. Рудик

ФГБОУ ВО Вавиловский университет, г. Саратов, Россия

Ключевые слова. Соя, белок, соевые продукты, технологии производства, сохранение белка, пищевая промышленность

Аннотация. Соя является важным источником растительного белка, который широко используется в производстве различных продуктов питания. Однако при переработке сои значительная часть белка может быть утрачена. В данной статье рассматриваются современные методы и технологии, направленные на сохранение белка сои при производстве продуктов питания. Анализируются проблемы, возникающие при производстве соевого белка, такие как денатурация белков, наличие антипитательных веществ и нежелательных вкусовых характеристик, а также предлагаются современные решения для их преодоления.

OPTIMIZATION OF SOY FOOD PRODUCTION TECHNOLOGY

Sh.A.Pfeiffer, N.L. Morgunova, F.Ya. Rudik

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering
named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Keywords. Soy, protein, soy products, production technologies, protein preservation, food industry.

Annotation. Soy is an important source of plant protein, which is widely used in the production of various food products. However, when processing soybeans, a significant portion of the protein may be lost. This article discusses modern methods and technologies aimed at preserving soy protein in food production. The problems that arise in the production of soy protein, such as protein denaturation, the presence of anti-nutritional substances and undesirable taste characteristics, are analyzed, and modern solutions are proposed to overcome them.

В современных условиях, характеризующихся глобализацией, ростом населения и изменением пищевых предпочтений в национальных тенденциях, проблема обеспечения населения полноценным белком приобретает особую актуальность [1]. Соевый белок занимает особое место среди растительных источников белков благодаря своей высокой питательной

ценности, сбалансированному аминокислотному составу и функциональным свойствам. При переработке возникает проблема потеря белка, что снижает пищевую ценность конечного продукта. Эти проблемы особенно актуальны в последнее время растущего интереса к продуктам питания с низким содержанием белка и требованиями к их качеству [2].

Анализ последних исследований показывает, что оптимизация параметров экстракции соевого белка может значительно повысить эффективность производства и качество конечного продукта. Современные исследования направлены на разработку инновационных технологий, которые позволяют увеличить выход белка, сохранить его нативную структуру и улучшить органолептические характеристики. Особое внимание уделяется комбинированным методам экстракции, которые объединяют традиционные подходы с новыми технологиями, такими как ультразвуковая обработка, микроволновая экстракция и мембранные технологии [3].

Ультразвуковая обработка основана на кавитации образовании и схлопывании микропузырьков, которые разрушают клеточные структуры сои, ускоряет экстракцию белков, диспергируя частицы, улучшается гомогенизация и стабильность супензии (например, в соевом молоке), снижается вязкость и повышается массообмен за счет микроперемешивания. Кавитация частично денатурирует белки, улучшая их усвояемость и текстуру продуктов (тофу, йогурты), и инактивирует антипитательные вещества (ингибиторы трипсина).

Поскольку белки локализованы внутри клеточных структур, таких как протеиновые тела, окруженные прочными клеточными стенками, их экстракция существенно затруднена. Эти стенки состоят в основном из целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина — полимерных компонентов, которые обладают высокой механической прочностью и химической стойкостью, что создает значительные барьеры для эффективного выделения белковых фракций. Чтобы высвободить белки, необходимо применять:

-механическую обработку: измельчение сои увеличивает площадь поверхности, что приводит к доступу ультразвуковых волн к клеточным структурам и повышению эффективности разрушения клеточных стенок - это способствует лучшему извлечению белков [4];

-частоту ультразвука: часто используется частота от 20 до 35 кГц, поскольку она эффективна для разрушения клеточных структур и извлечения белков [5];

-соотношение воды с частицами сухой массы: оптимальное соотношение воды и сои (например, от 5:1 до 10:1) - это позволяет создать суспензию, в которой ультразвуковые волны могут эффективно разрушать клеточные структуры и высвобождать белки [7];

- время обработки от нескольких секунд до нескольких минут, в зависимости от конкретной задачи и оборудования. Более короткие сроки обработки могут оказаться эффективными для сохранения биологической активности белков [3];

- при обработке сои с частотой 18 кГц время обработки может составлять от 30 до 40 минут для эффективного извлечения белков и инактивации антипитательных веществ. При частоте 20 кГц время обработки может быть уменьшено до 10-20 минут, что также обеспечивает высокий уровень извлечения ингибиторов (80-90%) [6].

Таким образом, современные технологии для обработки зерна сои и удаления антипитательных веществ открывают новые возможности для производства высококачественных пищевых продуктов. Применение оптимизированных методов позволяет не только повысить эффективность производства, но и создать продукты с улучшенными потребительскими свойствами, что особенно важно в контексте растущего спроса на растительные источники белка [9]. Дальнейшие исследования в этом направлении будут

сосредоточены на разработке эффективных и экономически выгодных технологий, а также на расширении ассортимента продуктов на основе соевого белка [8].

Список использованных источников.

1. Гурвич В.Б., Лаврентьев А.Н., Мажаева Т.В. Продукты из сои для решения некоторых проблем в питании человека [Электронный ресурс] - URL: <http://WWW.COYA\htm> (дата обращения: 12.05.2024)
2. Высоцкий В.Г., Зилова И.С. Роль соевых белков в питании человека (обзор) // Вопросы питания. - 1995. - № 5. - С. 20-27
3. Рудик, Ф.Я. Технология и технические средства для переработки сои / Ф.Я. Рудик, Н.Л. Моргунова, Н.А. Семилет, И.Р.У. Абдумаликов, Д.В. Макаров // Аграрный научный журнал. 2020. № 3. С. 91-95.
4. Рудик, Ф.Я Совершенствование технологии переработки сои с использованием ультразвука / Ф.Я. Рудик, Б.П. Загородских, Н.Л. 5. Моргунова, Ю.А. Кодацкий // Вестник Мордовского университета. - Том 28. - №2. - 2018. - С.266-286.
5. Моргунова, Н.Л Теоретический анализ и обоснование процесса взаимодействия гидродинамических колебательных систем при технологическом воздействии на зернобобовые культуры: / Н.Л. Моргунова, Д.В. Макаров, Ф.Я. Рудик//Аграрный научный журнал. - 2021. - № 9. С. 92-94.
6. Morganova, N.L. Technology for reducing urease activity in soybeans/ N.L. Morganova, F.Y., Rudik, N.A. Semilet, L.G. Lovtsova, Z.I. Ivanova, Sh.A Pfeifer.// IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 62005.
7. Рудик, Ф. Я. Интенсификация водной обработки зерна сои с помощью ультразвука / Ф. Я. Рудик, Н. Л. Моргунова, Ю. А. Кодацкий // Научное обозрение. – 2013. – № 1. – С. 66-69. – EDN PYRGHZ.
8. Пфейфер Ш.А. Анализ сортов сои для производства соевых продуктов питания / Ш. А. Пфейфер, Ф. Я. Рудик, В. С. Куценкова, А. В. Банникова // Инновации и продовольственная безопасность. – 2024. – № 3(45). – С. 24-32. – DOI 10.31677/2311-0651-2024-45-3-24-32. – EDN VBMJEL.
9. Рудик Ф.Я.Технологии производства сыров из сои / Ф. Я. Рудик, Н. Л. Моргунова, Н. А. Семилет, Ш. А. Пфейфер // Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : сборник статей Международной научно-практической конференции, Саратов, 12–13 марта 2020 года. – Саратов: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 83-85. – EDN SHKIYE.

© Ш.А.Пфейфер, Н.Л. Моргунова, Ф.Я. Рудик, 2025

Научная статья
УДК 637.352:634.71

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАЛИНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯГКИХ СЫРОВ

В.Н. Гетманец

ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ,
г. Барнаул, Россия

Ключевые слова: малина, мягкий сыр, коагуляция белка, технология, молоко.

Аннотация. Статья посвящена изучению перспектив использования малины в производстве мягкого сыра. В целях обогащения мягкого сыра были проведены исследования по внесению в рецептуры свежей малины в виде пюре и в виде кусочков. Обоснованность выбора ягодного сырья объясняется не только ее полезностью и то, что она доступна в плане произрастания и стоимости. Представлены данные по органолептическим и физико-химическим показателям мягкого сыра с ягодным наполнителем.

THE POSSIBILITY OF USING RASPBERRIES IN THE PRODUCTION OF SOFT CHEESES

V.N. Getmanets

Federal state budgetary educational institution of higher education "Altai State Agricultural University , Barnaul, Russia

Keywords: raspberries, soft cheese, protein coagulation, technology, milk.

Annotation. The article is devoted to the study of the prospects of using raspberries in the production of soft cheese. In order to enrich the soft cheese, studies have been conducted on the introduction of fresh raspberries in the form of mashed potatoes and in the form of slices. The validity of the choice of berry raw materials is explained not only by its usefulness and the fact that it is affordable in terms of growth and cost. Data on organoleptic and physico-chemical parameters of soft cheese with berry filling are presented.

С давних времен богатства растительного мира человечество использует во всех областях народного хозяйства [1]. К ценным представителям относятся ягодные растения и дикорастущие плодовые, такие как: голубика, ежевика, черника, брусника, малина и другие.

В настоящее время технологии производства молочных продуктов, в том числе сыра, позволяют использовать различные вкусоароматические

наполнители, подбирать оптимальные технологические режимы и регулировать технологическими процессами [2].

Производство мягких сыров имеет ряд преимуществ, основные это возможность реализации сыра без созревания и его высокая биологическая и пищевая ценность. За счет введения в рецептуры ягодного сырья, в котором присутствуют ценные компоненты, минеральные вещества, витамины и пищевые волокна продукт приобретает новые полезные свойства для организма.

На сегодняшний день при производстве мягких сыров из ягодного сырья в основном используют облепиху, черноплодную рябину и шиповник, но не используется малина [3,4, 5].

Учитывая данный факт, предлагаем разработку мягкого сыра с добавлением малины.

Для проведения исследований использовали следующее сырье: молоко пастеризованное ГОСТ 32922-2014 «Молоко коровье пастеризованное», в качестве коагулянта вносили уксусную кислоту 9-ной концентрации и свежие ягоды малины.

Малина является популярной ягодой, в России она занимает третье место по значению после земляники и черной смородины. Первое упоминание о данной ягоде как о терапевтическом растении встречается в трудах греческого философа Плиния. На протяжении многих лет мировое производство ягод малины увеличивается. По оценкам BusinesStat, с 2018 г по 2022 г площадь насаждений малины в России увеличилась на 17,6%: с 20,5 до 24,1 тыс га. По оценкам АБ-Центр, прирост промышленного производства малины в РФ * за период с 2024 по 2033 гг., согласно официально заявленным инвестиционным проектам, составит 1 712,9 тонн. В том числе в 2025 году ожидается прирост в 676,3 тонн. С учетом как крупных, так и малых проектов всего реализуется 101 проект по возделыванию малины в 26-

ти субъектах РФ, сообщается в маркетинговом исследовании рынка малины от АБ-Центр. [6].

Показатели качества готовых образцов сыра определяли в соответствии с требованиями для мягкого сыра.

Органолептические показатели ягод малины проводили по внешнему виду, запаху и вкусу согласно ГОСТ 33630-2015.

Мягкий сыр вырабатывали из нормализованного питьевого молока термокислотным способом коагуляции белков молока. Для этого молоко нагревали до температуры 90-92 °С и вносили небольшими объемами коагулянт по краям емкости, после получения сгустка удаляли сыворотку.

Одновременно вели подготовку наполнителя, ягоды сортировали, перебирали и после обработки вносили в сырный сгусток на этапе формования. В одном случае ягоду разрезали на кусочки, в другом случае протирали и удаляли косточки.

После внесения наполнителя образцы мягкого сыра подвергали само-прессованию.



Рисунок 1. Образцы мягкого сыра с малиной.

Органолептические показатели качества полученных изделий были оценены комиссией потенциальных потребителей. В состав комиссии входило 7 человек. Образцы сыра оценивали по пяти показателям, максимальная балльная оценка была 5 баллов. Полученные результаты были обработаны и сведены в профилограммы, представленные на рисунке 2.



Рисунок 2. Профилограммы органолептических показателей сыра с ягодным наполнителем.

Наибольшую оценку баллов был оценен мягкий сыр с внесением малины протертоей без костянок. Если рассматривать отдельно, то по показателю «цвет» большую оценку получил образец с внесением малины кусочками. Такие показатели как, форма, консистенция и аромат были экспертами оценены одинаково, однако за показатель «вкус» образец с кусочками ягод набрал всего 3,7 баллов, против 5 при внесении малины в протертом виде без костянок.

Содержание влаги в образцах составило 59-60 %, содержание жира 43-44 %, что находится в пределах нормы для данного сыра.

Таким образом, экспериментально подтверждена целесообразность использования ягоды малины при производстве мягкого сыра, при внесении ягодного сырья желательно удалять костянки. Использование малины позволит не только расширить ассортимент мягких сыров, но и использовать малину более эффективно.

Список использованных источников.

1. Борисова, А. В. Использование ягодного сырья в технологии мягкого сыра функционального назначения / А. В. Борисова [и др.] // Техника и технология пищевых производств. 2020. № 1. С. 11–18.
2. Николаева, Е. А. Оптимизация расхода сырья, анализ и управление показателями процессов в сыроподелении / Е. А. Николаева // Сыроподеление и маслоделие. 2023. № 2. С. 11–14.
3. Дорошина, О. Н. Исследование и разработка технологии мягких сыров с черноплодной рябиной: дис. ...канд. техн. наук: 05.18.04 / Дорошина Ольга Николаевна; КТИПП. – Кемерово, 1999. – 159 с.
4. Царегородцева, С. Р. Разработка и исследование технологии производства кисломолочных десертов с продуктами переработки облепихи и черной

смородины: дис. ...канд. техн. наук: 05.18.04 / Царегородцева Светлана Ростиславовна; КТИПП. – Кемерово, 1999. – 150 с.

5. Использование ягодного сырья в технологии мягкого сыра функционального назначения /А. В. Борисова, А. А. Рузянова, А. М. Тяглова [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2020. – Т. 50, № 1. –С. 11–20. DOI: <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2020-1-11-20>.

6. <https://ab-centre.ru/news/rynok-maliny-rossii-investicionnaya-aktivnost-v-promyshlennom-sektore-sadovodstva>

© В.Н. Гетманец, 2025

Научная статья

УДК 664.681

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦЕЛЬНОСМОЛОТОЙ ПШЕНИЧНО-ЛЬНЯНОЙ МУКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Ю. Абдуллах, Р.Х. Кандроков

ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет»,
г. Москва, Россия

Ключевые слова: пшеница, лен, соотношение, цельносмолотая пшенично-льняная мука, хлеб, качество.

Аннотация. По результатам проведенных исследований разработана технология получения цельносмолотой пшенично-льняной муки и рецептура формового пшенично-льняного хлеба из нее. Установлено, что с увеличением количества семян льна в помольной пшенично-льняной зерновой смеси возрастает арвыход пшенично-льняной муки. Наибольший выход пшенично-льняной муки получается при добавлении 10% семян льна и составляет 93,8%. Определено оптимальное соотношение цельнозерновой пшенично-льняной муки для выработки формового хлеба, которое составляет 92:8. При этом пищевая ценность хлеба выросла по содержанию белка на 17,9% и по содержанию жира почти на 481,8%.

USE OF WHOLE-MILLED WHEAT-FLAXSEED FLOUR FOR BAKERY PRODUCTS PRODUCTION

Yu. Abdullah, R.Kh. Kandrokov

Russian Biotechnology University,
Moscow, Russia

Key words: wheat, flax, ratio, whole wheat-flax flour, bread, quality.

Abstract. Based on the results of the conducted research, a technology for producing whole-milled wheat-flaxseed flour and a recipe for pan-fed wheat-

flaxseed bread made from it were developed. It was found that increasing the amount of flaxseed in the milled wheat-flaxseed grain mixture increases the yield of wheat-flaxseed flour. The highest yield of wheat-flaxseed flour, 93.8%, is achieved with the addition of 10% flaxseed. The optimal ratio of whole-grain wheat-flaxseed flour for pan bread production was determined to be 92:8. At the same time, the nutritional value of the bread increased by 17.9% in protein content and by almost 481.8% in fat content.

Хлеб и хлебобулочные изделия относятся к разряду продуктов, потребляемых населением ежедневно и массово. Хлебобулочные изделия в недостаточной мере содержат необходимые для нормальной жизнедеятельности человека вещества. Эти продукты питания характеризуются высокой энергетической ценностью, легкой переваримостью и хорошей усвояемостью, они обладают высокими органолептическими свойствами и относительной дешевизной. За счет употребления 250–400 г хлеба дневная потребность человека в пище удовлетворяется примерно на треть, в углеводах – на половину, белках – на треть, в витаминах группы В – на 50–60%. Содержание витаминов В₁, В₆, РР, Е и фолиевой кислоты в зерне пшеницы, ржи и других культур сбалансировано в соответствии с потребностями человека [1, 2].

Однако содержание основных веществ в нем, углеводов и белков, не оптимально. Вместо рекомендуемого соотношения белка к углеводам 1:4 в хлебе на 1 часть белка содержится 6 частей углеводов. Разработка ассортимента хлебобулочных изделий, обогащенных белками, полиненасыщенными жирными кислотами, витаминами, макро – и микроэлементами позволит решить проблему нерационального питания населения [3]

По мнению ведущих специалистов пищевой отрасли приоритетными направлениями развития хлебопекарной промышленности являются: увеличение производства изделий из нетрадиционных видов сырья с функциональными свойствами; создание хлебобулочных изделий профилактического направления группы «Здоровье», обладающих повышенной пищевой

ценностью; выработка хлебобулочных изделий на основе премиксров с включением муки из нехлебопекарных культур и другие [4].

Причем создание изделий группы «Здоровье» должно осуществляться по двум направлениям: разработка ассортимента для отдельных регионов с учетом климатических и других особенностей; разработка ассортимента для профилактического и лечебного питания [5].

Так как хлеб в РФ традиционно является основным продуктом питания, разработка хлебобулочных изделий с заданным химическим составом позволяет существенно и с минимальными затратами улучшить пищевой статус населения Одной из передовых задач для специалистов, работающих в области создания новых продуктов питания, является повышение их пищевой ценности.

Цель исследований – определить хлебопекарные свойства обогащенной композитной цельносмолотой пшенично-льняной муки различного соотношения.

Материалы и методы. Кислотность муки определялась по ГОСТ 27493–87. Влажность муки определялась ускоренным способом на приборе Sartorius MA100 (Sartorius AG, Германия). Также были проведены исследования на анализаторе Mixolab 2 (Chopin Technologies, Франция) для определения водопоглотительных свойств муки и реологии теста. Химические показатели полученной пшенично–льняной муки определяли с помощью инфракрасного анализатора зерна и муки SpectraStar 2500 XL (производства США).

Хлебопекарные свойства полученной цельносмолотой пшенично–льняной муки определялись методом пробной лабораторной выпечки и дальнейшим определением показателей качества хлеба: удельный объем изделия, масса, пористость мякиша, величина упругой деформации.

Результаты исследования. На первом этапе исследования для изучения влияния различного соотношения цельносмолотой пшенично–льняной

муки на качество готового хлеба провели пробные лабораторные выпечки. Для этого использовали пшенично-льняную муку в различных соотношениях: 96:4, 94:6, 92:8, 90:10.

Тесто готовили по классической рецептуре с частичной заменой пшеничной муки на льняную. Контрольным образцом служила проба хлеба, приготовленная из пшеничной хлебопекарной муки 1 сорта. Пробы хлебы анализировали через 18 часов после выпечки по общепринятым методикам. Результаты экспериментальных данных представлены в таблице 6 и на рисунках 2–3.

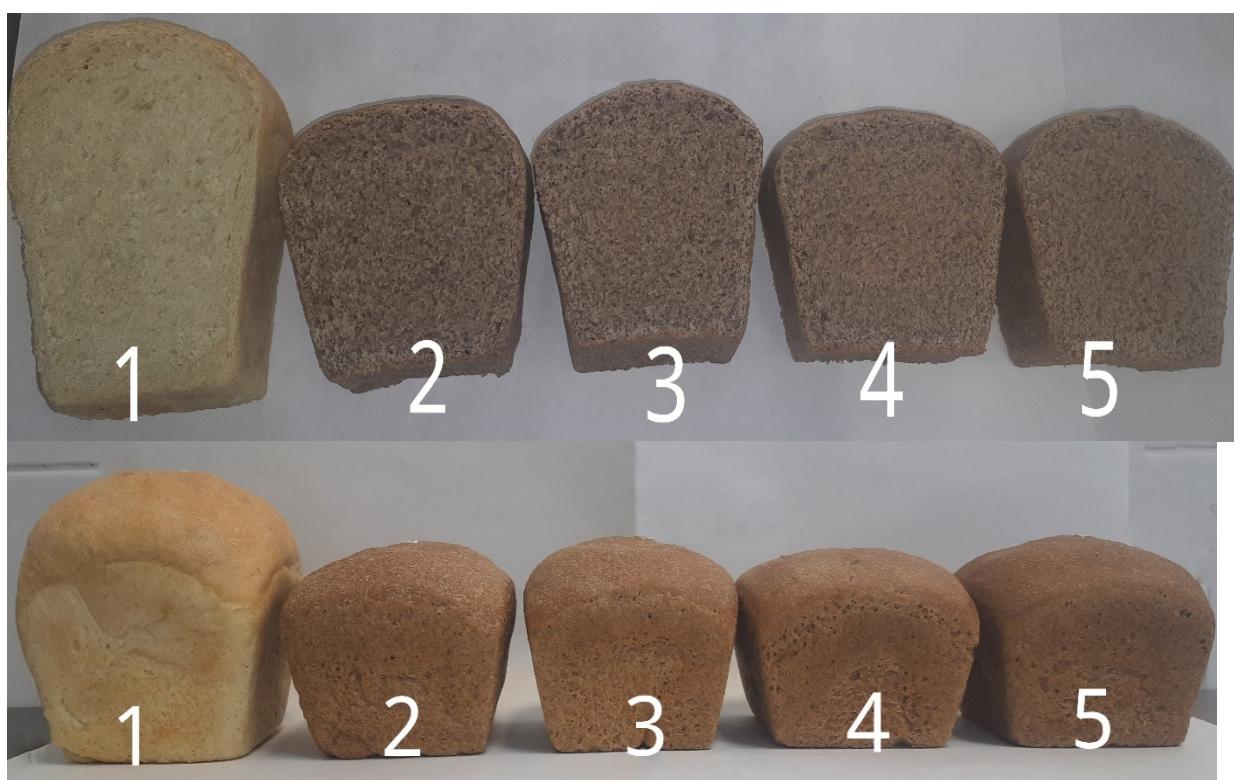


Рисунок 2 – Внешний вид хлеба (А) из контрольной пшеничной муки 1-го сорта и пшенично-льняной муки в различных соотношениях и в разрезе (Б): 1 – контроль, 2 – 96:4, 3 – 94:6, 4 – 92:8, 5 – 90:10

Таблица 1 - Физико-химические показатели формового хлеба из контрольной пшеничной муки 1-го сорта и цельносмолотой пшенично-льняной муки различного соотношения

Наименование показателя	Контроль	Соотношение пшенично-льняной муки			
		96:4	94:6	92:8	90:10
Влажность, %	40,5	40,8	40,9	40,8	40,8
Кислотность, град	2,2	4,8	5,0	5,2	6,0
Пористость, %	83,0	67,4	66,6	69,2	67,0
Удельный объем, см ³ /г	3,32	2,27	2,27	2,12	1,97
Упругая деформация, мм	7,30	3,51	3,04	3,10	2,80

Из представленных рисунков видно, что формовой хлеб, приготовленный из цельносмолотой пшенично-льняной муки различного соотношения имеет хороший товарный вид и, в целом, можно рекомендовать предприятиям для выработки данного вида продукции и расширения ассортимента. По физико-химическим показателям качества пшенично-льняная мука приближается в большей степени к ржаной муке, что обуславливается особенностью схемы помола и высоким содержанием отрубянистых частиц льна и пшеницы. Тем не менее, хлеб, полученный из представленного вида муки, обладал хорошими качественными показателями, с развитой тонкостенной пористостью и приятным вкусом, и ароматом.

Выводы. По результатам проведенных исследований разработана технология получения цельносмолотой пшенично-льняной муки и рецептура формового пшенично-льняного хлеба из нее. Установлено, что с увеличением количества семян льна в помольной пшенично-льняной зерновой смеси возрастает выход пшенично-льняной муки. Наибольший выход пшенично-льняной муки получается при добавлении 10% семян льна и составляет 93,8%. Определено оптимальное соотношение цельнозерновой пшенично-льняной муки для выработки формового хлеба, которое составляет 92:8. При этом пищевая ценность хлеба выросла по содержанию белка на

17,9% и по содержанию жира почти на 481,8%.

Список использованных источников.

1. Кандров, Р.Х. Влияние соотношения пшеницы и льна на качество формового хлеба из цельносмолотой пшенично-льняной муки / Р.Х. Кандров, Е.С. Поречная, А. Юсеф // Вестник КрасГАУ. – 2024. – № 2 – С. 229-239. – DOI: 10.36718/1819-4036-2024-2-229-239.
2. Кандров, Р.Х. Влияния добавления пшенично-льняных отрубей и ферментных препаратов на качество формового хлеба из цельносмолотой пшенично-льняной муки / Р.Х. Кандров, А. Юсеф, И.У. Кусова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания. – 2023. – № 4. – С. 92–99. doi: 10.24412/2311-6447-2023-4-92-99.
3. Юдина, Т.А. Ахлоридный хлеб, обогащенный ω -3 жирными кислотами и пищевыми волокнами / Т.А. Юдина, Р.Х. Кандров А.В. Матюнина, Л.В. Зайцева // Пищевая промышленность. - 2022. - № 2. - С. 41-44. DOI: 10.52653/PPI.2022.2.2.009.
4. Кандров, Р.Х. Влияние гидротермической обработки на выход и качество пшенично-тритикалево-льняной муки. / Р.Х. Кандров, Г.Н. Панкратов // Health, Food & Biotechnology. – 2020. - 1(4). <https://doi.org/10.36107/hfb.2020.i2.s337>.
5. Мелешкина, Е.П. Новые функциональные продукты из двухкомпонентной зерновой смеси пшеницы и льна, полученные с использованием биотехнологических методов / Е.П. Мелешкина, Г.Н. Панкратов, И.С. Витол, Р.Х. Кандров // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. - 2019. - № 2. - С. 54-58. <https://doi.org/10.30850/vrsn/2019/2/54-58>.

© Ю. Абдуллах, Р.Х. Кандров, 2025

Научная статья

УДК 664

ПРИМЕНЕНИЕ СЫРЬЯ, ПОЛУЧЕННОГО ВЕГЕТАТИВНЫМ РАЗМНОЖЕНИЕМ В КУЛЬТУРЕ IN VITRO, В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ И ЗАКВАСКИ НА СОЕВОЙ МУКЕ

Р.С. Гарипова, И. Т. Гареева, Н.Ш. Никулина

Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия

Ключевые слова: хлебобулочные изделия, микроклональное размножение, имбирь, рецептура, закваска.

Аннотация: В статье приведена рецептура хлебобулочного изделия на примере булочек с добавлением порошка имбиря, полученного вегетативным размножением в культуре *in vitro* и закваски на соевой муке.

THE USE OF RAW MATERIALS OBTAINED BY VEGETATIVE PROPAGATION IN IN VITRO CULTURE, IN THE PRODUCTION OF BAKERY PRODUCTS AND SOY FLOUR STARTER CULTURE

R.S. Garipova, I.T. Gareeva, N.Sh. Nikulina

Bashkir state agrarian University, Ufa, Russia

Keywords: bakery products, microclonal reproduction, ginger, recipe, sour-dough.

Abstract: The article presents the recipe of a bakery product using the example of buns with the addition of ginger powder obtained by vegetative propagation in in vitro culture and a starter culture based on soy flour.

Введение. Хлебобулочные изделия являются неотъемлемыми продуктами нашего повседневного рациона и широко распространены в обществе. Они не только обеспечивают наше тело энергией, но и помогают приспособливаться к условиям окружающей среды, улучшая нашу адаптационную способность. Более того, они могут быть использованы для создания новых функциональных продуктов питания, обогащенных различными полезными веществами [2].

Хлебобулочные изделия важны так же как источник минеральных веществ. В них содержатся фосфор, калий, сера, магний; в меньших количествах — хлор, кальций, натрий, кремний и другие элементы в небольших количествах [1].

В настоящее время, когда рацион питания людей претерпел изменения, хлебобулочные изделия стали иметь особое значение как пищевой продукт. Они теперь употребляются несколько раз в день, поэтому необходимо, чтобы они были высокого качества и имели высокую пищевую ценность. Важно также, чтобы они обладали профилактическими свойствами, способными предотвратить различные заболевания у человека [6].

В связи с этим для повышения качества изделий применяют подкислители и закваски. Кроме того, применение последних придают выпечке особый вкус и аромат с приятной кислинкой и увеличивают срок хранения.

Закваска- полуфабрикат, полученный в результате бездрожжевого брожжения муки и воды при комнатной температуре [8].

С древних времен не угасает интерес и к пряно-ароматическим растениям. В настоящее время их использование в пищевой сфере рассматривается прежде всего, как способ улучшения здоровья, так как активным веществам, улучшающим вкус, стимулирующим аппетит и улучшающим моторику пищеварительной системы, приписывают также сильное лекарственное свойство [3-4].

В отдельных работах целебные свойства имбиря непосредственно связывают с уникальным компонентным составом его эфирного масла. Известно, что эфирное масло имбиря с успехом применяют для лечения различных психоэмоциональных расстройств, для лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата. Медико-биологические исследования показали, что эфирное масло данной специи активно сдерживает рост бактерий [5].

Выращивание имбиря при помощи микроклонального размножения (с помощью малых кусочков растительной ткани в пробирке) основано на изучении фитогормонов и требует стерильных условий. Процесс микроклонального размножения состоит из четырех этапов: выбор растения-донора, изолирование эксплантов, микроразмножение и укоренение побегов [7].

Целью работы являлась разработка технологии и рецептуры хлебобулочного изделия на примере булочек с применением порошка имбиря, полученного микроклональным размножением и закваски на соевой муке.

Задачи:

- получить порошок из имбиря выращенного в культуре *in vitro*.
- исследовать влияние закваски на свойства теста;
- исследовать влияние порошка из имбиря выращенного в условиях *In vitro* в различной дозировке на качество булочек;

Материалы, методы и результаты исследований.

Исследования проводились на кафедре «Технологии общественного питания и переработки растительного сырья» ФГБОУ ВО « Башкирский ГАУ».

В ходе исследовательской работы была выведена закваска с применением соевой муки и воды.

В процессе приготовления теста добавляли имбирь в разных процентных содержаниях. Имбирь, выращенный в лабораторных условиях в пробирке, был очищен, измельчен и высушен до порошкообразного состояния. Физико-химические показатели данного корневища были определены в предыдущих исследованиях.

Варианты опыта были следующие:

- 1- Контроль (без имбиря)
- 2- 2, 4, 6% молотого имбиря (in vitro)

В качестве контрольного объекта исследования была выбрана московская булочка с использованием 100 % пшеничной муки высшего сорта.

Составлена рецептура имбирных булочек: мука пшеничная – 98 г, сахар-песок- 1 г, соль - 2 г, имбирь молотый – 2(4 и 6) г, дрожжи прессованные – 2,5 г, вода – 60 мл.

При производстве булочек с порошком имбиря выполняются следующие операции: заблаговременная подготовка закваски из соевой муки, подготовка сырья, просеивание муки пшеничной, дозирование остальных компонентов, смешивание компонентов, замес теста, брожение, обминка, далее идет деление теста на равные части, формование, выкладка на противень, расстойка и выпечка булочек (рис.1).



Рисунок 1 - Готовые хлебобулочные изделия: а – контроль; б – 2 % содержание имбиря; в – 4 %; г – 6 %.

По органолептическим показателям хлебобулочные изделия контрольного варианта соответствуют требованиям ГОСТа. Внешний вид не расплывчатые, округлой формы. Состояние мякиша - пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный. Поверхность гладкая, светло-желтого цвета. Без комочеков и следов непромеса. Развитая, без пустот и уплотнений. Равномерная пористость. Вкус свойственный данному виду изделий, без постороннего привкуса. Запах свойственный данному виду изделий, без постороннего запаха.

Органолептические показатели хлебобулочных изделий варианта с лабораторным порошком имбиря были соответствующими норме, но вкус был оригинальным. Изделие, содержащее 2% имбиря с выраженным вкусом и ароматом. Состояние мякиша – пропеченный, мелкопористый. Без комочеков и следов непромеса. Развитая, без пустот и уплотнений. Поверхность гладкая, коричневатого оттенка.

4% и 6%-ное изделия имеют острый, жгучий вкус и выраженный аромат, без посторонних привкусов. Состояние мякиша - пропеченный. Поверхность гладкая. Серовато-желтого цвета, 6 %-ный был уже гораздо бледнее. Без комочеков и следов непромеса. Развитая, без пустот и уплотнений. Равномерная пористость. По мнению, компетентной комиссии наибольшее предпочтение было отдано образцу с 2-ным % содержанием имбиря.

В результате проведения исследовательской работы можно сделать вывод о возможности применения имбиря полученного микроклональным размножением и закваски из соевой муки в рецептуре для приготовления булочек. Это позволит повысить содержание витаминов, макроэлементов в данном изделии.

Исследовали влияние порошка имбиря выращенного в условиях *in vitro* при различной дозировке(с 2, 4 и 6 %) на качество булочек.

Таким образом, по органолептическим и физико-химическим показателям можно сделать вывод, что оптимальной дозировкой в рецептуру хлебобулочных изделий является 2% -ным содержанием имбиря.

Список литературы

1. Бутенко, Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе. – Москва.: ФБК-ПРЕСС, 1999. – 160 с.
2. Богатырева, Т.Г. Использование нетрадиционного сырья в производстве хлебобулочных изделий: тез.докл / Т.Г. Богатырева[и др.]. - Москва, 2014.
3. Канарская, З.А. Технологические особенности использования имбиря в мучных кондитерских изделиях [Национальный продукт кабартма] / З.А Канарская, Ф.К. Хузин, З.А. Хайруллина, В.М Гематдинова // Хлебопродукты – 2017- № 1.- 42-43 с.
4. Кузнецова, Л.С. Технология приготовления мучных кондитерских изделий: учебник / Кузнецова, Л.С., Сиданова, М.Ю. // - Москва: Мастерство, 2012. -320 с.
5. Росляков, Ю.Ф. Новый способ получения обогащенных хлебных изделий: тез.докл / Ю.Ф. Росляков, В.В. Литвяк, Г.Х. Оспанкулова. - Минск, 2014.
6. Шагтиюк, Л.Н. Хлеб и хлебобулочные изделия как источник и носитель микронутриентов питания россиян / Л.Н. Шагтиюк, В.М. Кадинцова, О.А. Врежская// Хлебопечение России. – 2012. - № 3. – 20-23 с.
7. Шпеленко, А. А. Современный ассортимент хлебобулочных изделий для профилактического и лечебного питания / А.А. Шпеленко. – 2010. – 17-18 с.
8. Савкина, О.А. Разрыхление теста. Дрожжи или закваски / О.А. Савкина, Л.И. Кузнецова, Н.Т. Чубенко // Хлебопечение России. – Москва. 2016. № 3. – С. 15-17.

© Р.С. Гарипова, И. Т. Гареева, Н.Ш. Никулина, 2025

Научная статья
УДК 664.6

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КУКУРУЗНОЙ МУКИ НА КАЧЕСТВО ХЛЕБОБУЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Сорокопудов И. А., Буттаев О. М., Белова М. В.

ФГБОУ ВО Вавиловский университет,
г. Саратов

Ключевые слова: кукуруза, кукурузная мука, хлеб, качество хлебобулочной продукции.

Аннотация: В данной статье рассмотрено влияния кукурузной муки на качество хлебобулочной продукции. Проведен анализ органолептических и физико - химических свойств хлеба, произведенного с использованием мучных смесей с кукурузной мукой. По результатам оценки можно сделать вывод о том, что использование кукурузной муки в производстве хлебобулочных изделий не ухудшает качество продукции.

ANALYSIS OF THE EFFECT OF CORN FLOUR ON THE QUALITY OF BAKERY PRODUCTS.

Sorokopudov I. A., Buttaev O. M., Belova M. V.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named
after N.I. Vavilov ,
Saratov

Keywords: corn, corn flour, bread, quality of bakery products.

Abstract: This article examines the effect of corn flour on the quality of bakery products. The analysis of the organoleptic and physico - chemical properties of bread produced using flour mixtures with corn flour was carried out. Based on the results of the assessment, it can be concluded that the use of corn flour in the production of bakery products does not worsen the quality of products.

В современном мире довольно распространенной проблемой является высокая заболеваемость. В последние годы наблюдается высокий рост процента заболеваемости сердечно-сосудистыми заболеваниями, в том числе среди молодежи. Они являются лидерами среди хронических неинфекционных заболеваний. Для решения данной проблемы целесообразным является введение в рацион продуктов, обладающих лечебно-профилактическими

свойствами, для предотвращения развития сердечно-сосудистых заболеваний. Одним из таких продуктов является кукуруза. Она благотворно влияет на сосуды и сердце, нормализует кровообращение и выделение желчи, замедляет старение, лечит малокровие, эффективно укрепляет зубы. В качестве такого продукта было предложено использовать хлеб, обогащенный кукурузной мукой. Сравнение химического состава кукурузы и пшеницы представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Химический состав кукурузы

Нутриент	Кукуруза		Пшеница	
	Количество	% от нормы в 100 г	Количество	% от нормы в 100 г
Калорийность	80 кКал	4.8	305 кКал	18.1
Белки	2.3 г	3	11.8 г	15.5
Жиры	1.9 г	3.4	2.2 г	3.9
Углеводы	18.7 г	7,91	59.5 г	27.2
Пищевые волокна	2 г	10	10.8 г	54
Вода	76.1 г	3.3	14 г	0.6
Зола	0.6 г	-	1.7 г	-
Витамины				
Витамин А, РЭ	9 мкг	1	2 мкг	0.2
альфа Каротин	16 мкг	-	-	-
бета Каротин	0.047 мг	0.9	0.01 мг	0.2
бета Криптоксантина	115 мкг	-	-	-
Лютейн + Зеаксантина	644 мкг	-	-	-
Витамин В1, тиамин	0.155 мг	10.3	0.44 мг	29.3
Витамин В2, рибофлавин	0.055 мг	3.1	0.15 мг	8.3
Витамин В4, холин	23 мг	4.6	-	-
Витамин В5, пантотеновая	0.717 мг	14.3	0.85 мг	17
Витамин В6, пиридоксин	0.093 мг	4.7	0.378 мг	18.9
Витамин В9, фолаты	42 мкг	10.5	41 мкг	10.3
Витамин С, аскорбиновая	6.8 мг	7.6	-	-
Витамин Е, альфа токоферол, ТЭ	0.07 мг	0.5	3 мг	20
гамма Токоферол	0.15 мг	-	-	-
Витамин К, филлохинон	0.3 мкг	0.3	1.9 мкг	1.6
Витамин РР, НЭ	1.77 мг	8.9	7.8 мг	39
Макроэлементы				
Калий, К	270 мг	10.8	337 мг	13.5
Кальций, Са	2 мг	0.2	54 мг	5.4
Кремний, Si	-	-	48 мг	160
Магний, Mg	37 мг	9.3	108 мг	27

Натрий, Na	15 мг	1.2	8 мг	0.6
Сера, S	32.7 мг	3.3	100 мг	10
Фосфор, P	89 мг	11.1	370 мг	46.3
Хлор, Cl	-	-	29 мг	1.3
Микроэлементы				
Алюминий, Al	-	-	1445 мкг	-
Бор, B	-	-	196 мкг	-
Ванадий, V	-	-	172 мкг	-
Железо, Fe	0.52 мг	2.9	5.4 мг	30
Йод, I	-	-	8 мкг	5.3
Кобальт, Co	-	-	5.4 мкг	54
Марганец, Mn	0.163 мг	8.2	3.76 мг	188
Медь, Cu	54 мкг	5.4	470 мкг	47
Молибден, Mo	-	-	23.6 мкг	33.7
Никель, Ni	-	-	42.8 мкг	-
Олово, Sn	-	-	36.1 мкг	-
Селен, Se	-	-	29 мкг	52.7
Стронций, Sr	-	-	193 мкг	-
Титан, Ti	-	-	43.7 мкг	-
Селен, Se	0.6 мкг	1.1	-	-
Цинк, Zn	0.46 мг	3.8	-	-

Из данной таблицы видно, что кукуруза содержит вещества, которых нет в пшенице, такие как альфа-каротин, бета-криптоксантин, лютеин + зеаксантин, витамин С, гамма-токоферол, селен, цинк. В пшенице же присутствуют вещества, которых нет в кукурузе, такие как кремний, хлор, алюминий, бор, ванадий, йод, кобальт, молибден, никель, олово, селен, стронций, титан. Это позволяет сделать вывод о том, что использование мучных смесей с содержанием пшеничной и кукурузной муки позволит обогатить хлебобулочные изделия недостающими веществами. Вещества, содержащиеся в кукурузе укреплят сердечно-сосудистую систему, нормализуют кровообращение и выделение желчи, антиоксиданты, такие как альфа- и бета - каротин, замедляют старение, лечат малокровие, эффективно укрепляют зубы. Вещества, содержащиеся в пшенице стимулируют обмен веществ и кроветворение, повышают иммунитет, компенсируют витаминную и минеральную недостаточность, в особенности это касается йода, т. к. в Саратовской

области данный микронутриент находится в дефиците, нормализуют кислотно-щелочной баланс, способствуют очищению организма от шлаков и эффективному пищеварению.

Посевная площадь кукурузы на зерно в Саратовской области составляет около 27 524 Га. Кукуруза занимает *третье место после зерна и риса* в рейтинге пищевой и сельскохозяйственной продукции. По праву она считается хлебной культурой. Ведь она кормит не только людей, но и животных. Селекционеры выводят новые виды семен, уделяя особое внимание сахаристости початков и повышенной урожайности.

Основные сорта кукурузы, выращиваемые в Саратовской области:

- Добрыня;
- Лакомка;
- Ранняя золотая;
- Спирит;
- Ледяной нектар;
- Санденс;
- Пионер;
- Сенгента;
- Джубили.

Разработка рецептур и исследование качества готовой продукции были проведены на кафедре «Технологии продуктов питания» Вавиловского университета. Были проведены пробные выпечки пшеничного хлеба с разной долей кукурузной муки. Матрица опыта представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Матрица опыта

Номер образца	Содержание кукурузной муки,
1	0
2	5
3	10
4	15
5	20

Была проведена оценка основных показателей, нормируемых в хлебе: вкус, запах, цвет мякиша, состояние поверхности, пропечённость, влажность, пористость, кислотность.

Оценка органолептических показателей опытных образцов была произведена в соответствии с ГОСТ 58233 - 2018 «Хлеб из пшеничной муки. Технические условия». Оценка была проведена методом дегустации, с участием студентов и преподавателей кафедры «Технологии продуктов питания». Результаты оценки органолептических свойств опытных образцов представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Органолептические свойства продукции

Показатель	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
Вкус	Свойственный пшеничному хлебу, без посторонних привкусов	Свойственный пшеничному хлебу, с легким кукурузным привкусом	Свойственный пшеничному хлебу, с легким кукурузным привкусом	Свойственный пшеничному хлебу, с выраженным кукурузным привкусом	Свойственный пшеничному хлебу, с ярко выраженным кукурузным привкусом
Запах	Свойственный пшеничному хлебу, без посторонних привкусов	Свойственный пшеничному хлебу, с легким запахом кукурузы	Свойственный пшеничному хлебу, с легким запахом кукурузы	Свойственный пшеничному хлебу, с выраженным запахом кукурузы	Свойственный пшеничному хлебу, с ярко выраженным запахом кукурузы
Цвет мякиша	Белый	Белый с желтоватым оттенком	Желтоватый	Желтый	Желтый
Состояние поверхности	Поверхность гладкая, без крупных трещин и подрывов; форма корки правильная,	Поверхность гладкая, без крупных трещин и подрывов; форма корки правильная,	Поверхность гладкая, без крупных трещин и подрывов; форма корки правильная,	Поверхность гладкая, без крупных трещин и подрывов; форма корки правильная,	Поверхность гладкая, без крупных трещин и подрывов; форма корки правильная, выпуклая, без боковых выплывов

	выпуклая, без боковых выплыдов				
Пропеченность	Мякиш пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный, после легкого надавливания пальцами мякиш принимает первоначальную форму	Мякиш пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный, после легкого надавливания пальцами мякиш принимает первоначальную форму	Мякиш пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный, после легкого надавливания пальцами мякиш принимает первоначальную форму	Мякиш пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный, после легкого надавливания пальцами мякиш принимает первоначальную форму	Мякиш пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный, после легкого надавливания пальцами мякиш принимает первоначальную форму

По результатам оценки органолептических показателей можно сделать вывод, что продукция обладает высокими органолептическими показателями.

Оценка физико-химических показателей была произведена в соответствии с ГОСТ 58233 - 2018 «Хлеб из пшеничной муки. Технические условия».

Анализ влажности был проведен в соответствии с ГОСТ 21094 -2022 «Изделия хлебобулочные. Методы определения влажности».

Открытые бюксы и крышки к ним помещают в сушильный шкаф, предварительно нагретый до температуры 130 °С и выдерживают при этой температуре около 20 мин. После высушивания бюксы прикрывают крышками, помещают на 30 мин в эксикатор с осушителем, затем бюксы с крышками взвешивают. Продолжительность нахождения бюксов в эксикаторе должна быть не более 2 ч.

Из подготовленной пробы быстро берут две навески по $(5,00 \pm 0,05)$ г в предварительно подготовленные по бюксы. Для повторных измерений

оставшуюся пробу хранят при комнатной температуре в плотно закрытой влагонепроницаемой емкости.

Навески в открытых бюксах и крышки к ним помещают в сушильный шкаф. При этом крышки бюков подкладывают под дно бюков. Навески высушивают при температуре 130 °С в течение времени, приведенного в таблице 1. Отсчет продолжительности высушивания начинают с момента загрузки и до момента выгрузки бюков. По истечении времени сушки бюксы выгружают из сушильного шкафа с использованием тигельных щипцов.

Таблица 4 — Продолжительность высушивания

Виды изделий	Продолжительность высушивания, мин
Хлебобулочные изделия пониженной влажности, а также хлебобулочные изделия с влажностью мякиша до 50 включительно	45
Хлебобулочные изделия с влажностью мякиша выше 50 до 55 включительно	60
Хлебобулочные изделия с влажностью мякиша выше 55	90

Анализ пористости производился в соответствии с ГОСТ 5669 - 96 «Хлебобулочные изделия. Метод определения пористости».

Кислотность определили в соответствии с ГОСТ 5670 - 96 «Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности», ускоренным методом.

Результаты оценки физико - химических показателей представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Физико-химические показатели продукции

Показатель	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
Влажность	40,2	40,1	40	39,8	39,6
Пористость	69	70	72	73	74
Кислотность	2,7	3	3,1	3,3	3,5

Из результатов определения физико-химических показателей продукции видно, что с ростом количества пшеничной муки влажность уменьшается, а пористость и кислотность увеличиваются.

Выводы: при добавлении в рецептуру кукурузной муки органолептические показатели качества хлеба не ухудшаются, влажность уменьшается, пористость и кислотность увеличиваются незначительно. Все показатели качества соответствуют общепринятым стандартам качества, при этом продукт имеет обогащенный состав по пищевым волокнам, минералам и витаминам.

Список использованных источников.

1. Ефремова Е.Н. Применение кукурузной муки в хлебопечении // Инновационное развитие аграрной науки и образования: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию чл.-корр. РАСХН, Заслуженного деятеля РСФСР и ДР, профессора М.М. Джамбулатова. – Махачкала: Изд-во ДагГАУ, 2016. – С. 93-98.
 2. Инновационная технология производства хлеба с применением сока яблочного восстановленного / О.А. Блинова, Н.В. Праздничкова, А.П. Троц, А.В. Волкова, Е.Г. Александрова // Безопасность и качество с.-х. сырья и продовольствия. Управление «Зелёными» навыками в пищевой промышленности: материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию кафедры «Управление качеством и товароведение продукции». – М.: Изд-во «Принт24», 2020. – С. 315-319.
 3. Костромина Е.И., Субботина Н.А. Использование льняной муки в технологии производства заварного хлеба // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: материалы XII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 125-летию Т.С. Мальцева. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2020. – С. 135-139.
 4. Макушин А.Н., Казарина А.В., Праздничкова Н.В., Борисенко Я.М. Перспектива использования новых сортов зерна нетрадиционных мукомольных культур при производстве безглютеновых хлебобулочных изделий // Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы международной научно-практической конференции. – Пенза: Изд-во Пензенский ГАУ, 2020. – С. 58-61.
 5. Праздничкова Н.В., Блинова О.А., Троц А.П., Макушин А.Н. Влияние овсяной муки на качество хлеба из муки пшеничной высшего сорта // Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса: материалы международной научно-практической конференции. – Курск: Изд-во 6. Курская ГСХА, 2016. – С. 135-138.
- Субботина Н.А. Использование льняной муки в технологии производства пшеничного хлеба // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы

международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 77-81

© Сорокопудов И. А., Буттаев О. М., Белова М. В., 2025

Научная статья

УДК 633.183:631.52

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА РИСА В УСЛОВИЯХ КАЗАХСТАНСКОГО ПРИАРАЛЬЯ

Л.А. Тохетова

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рисоводства им. И.Жахаева», г.Кызылорда, Республика Казахстан

Ключевые слова: рис, сорт, линия, форма зерновки, пленчатость, стекловидность, выход крупы

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по оценке технологических показателей качества зерна риса различного экологического происхождения. Синтезированы новые линии, обладающие длиннозерностью, высокой стекловидностью, что откроет новые перспективы для развития отрасли рисоводства.

TECHNOLOGICAL QUALITY INDICATORS OF RICE GRAIN IN THE CONDITIONS OF THE KAZAKHSTAN ARAL REGION

L.A. Tokhetova

I. Zhakhaev Kazakh Research Institute of Rice Growing, Kyzylorda, Republic of Kazakhstan

Keywords: rice, variety, line, grain shape, hulliness, glassiness, yield of groats

Abstract. The article presents the results of research on the assessment of technological quality indicators of rice grain of various ecological and geographical origin. New lines with long grains and high glassiness have been synthesized, which will open up new prospects for the development of the rice industry.

Рис (*Oryza sativa L.*), представитель семейства злаковых, является основным источником питания для трети населения мира. Рис содержит важные минералы и клетчатку, а также является основным источником белка и углеводов [1, 2]. Кызылординская область Казахстана — основной рисосеющий регион Республики Казахстан, где сосредоточено более 80% посев-

ных площадей данной культуры. Возделывание и реализация риса обеспечивают занятость около 400 тысяч человек из общего населения области численностью 650 тысяч человек. Развитие и внедрение абиотически устойчивых местных сортов риса создаёт потенциал для освоения засолённых земель, ранее непригодных для других сельскохозяйственных культур. Это, в свою очередь, открывает возможность введения в севооборот таких культур, как люцерна, способствующая повышению продуктивности животноводства [3].

Технологические показатели зерна риса — это совокупность характеристик, которые определяют пригодность риса к переработке, его качество, а также эффективность технологических процессов (шелушение, шлифование, сортировка и т. д.). Эти показатели важны как для производителей, так и для переработчиков.

В связи с этим, целью данных исследований является интенсификация рисоводства и обеспечение казахстанского АПК конкурентоспособными сортами риса, гарантирующими экспортноориентированную по качеству продукцию, соответствующую требованиям международных стандартов.

Технологическая оценка зерна заключалось в определении пленчатости, стекловидности, трещиноватости эндосперма, общего выхода крупы, содержание целого ядра. Зерновки риса шелушили и шлифовали на шелушильной установке «CRM 125-2Т» Yaşar Makine (Турция), по которой определяли выход и качество крупы по схеме, близкой к производственной. Массу 1000 зерен, пленчатость, стекловидность определяли по ГОСТам [4-6], трещиноватость с помощью диафанскопа ДСЗ-3, линейные размеры зерновки и отношение длины зерновки к ширине (l/b).

Форма зерна риса представляет собой важный морфологический и сортовой признак, этот показатель практически не изменяется под влиянием погодных и почвенно-климатических факторов, что делает его надежным

критерием при селекционно-сортовой идентификации. Оценка формы осуществляется по индексу зерна (l/b) — отношению длины зерна (L) к его ширине (b). В соответствии с этим индексом, рис подразделяется на три основные группы: короткозерные сорта — $l/b = 1,4–2,0$; среднезерные сорта — $l/b = 2,1–3,0$; длиннозерные сорта — $l/b > 3,0$. Разнообразие коллекционных номеров по этому показателю довольно велико. Так, варьирование формы зерновки среди изученных образцов колебалось от 1,80 (К-5478, Краснодарский край) до 4,6 (Изумруд, Краснодар). Высокие значения индекса, соответствующие длиннозерному типу ($\geq 2,80$), были характерны для ряда зарубежных и отечественных образцов: К-04064 (Краснодар), К-6267, К-6299 (Украина), 8414, 8428, 8642, КО-260 (Венгрия), 7438 (Франция), 8642 (Италия), 3077, КО-88, 216, 254, 256 (Казахстан), а также образца КО-293 из международной коллекции IRRI.

Форма зерна влияет не только на технологические качества и выход крупы, но и на потребительские предпочтения, особенно на азиатском рынке, где традиционно ценятся длиннозерные сорта. Кроме того, удлиненное зерно обладает лучшими кулинарными свойствами — оно менее склонно к слипанию при варке и обладает более привлекательной текстурой. На территории Республики Казахстан наибольшее распространение получили сорта риса с различными морфотипами зерна, отличающиеся по форме, стекловидности, срокам созревания и технологическим свойствам.

К примеру, сорта Маржан и Лидер относятся к наиболее распространенному типу зерна — типу “around” (круглозерный). Эти сорта широко возделываются в производственных посевах благодаря устойчивости к местным климатическим условиям и стабильной урожайности. Сорт Сыр Сулусы выделяется среди прочих принадлежностью к более дорогому и качественному типу зерна — “medium” (среднезерный). Такой тип риса востребован в производстве крупяной продукции с высокими кулинарными характеристиками. Особое внимание заслуживает сорт Айсара — первый в

Казахстане сорт риса типа "slender" (длиннозерный), относящийся к ценному и международно востребованному подвиду «Indica». В отличие от обычного японского подвида (Japonica), индика-рис отличается удлиненной зерновкой, высокой стекловидностью, а также лучшими кулинарными и технологическими свойствами. Сорт "Айсара" имеет следующие ключевые характеристики: - 100% стекловидность зерна, обусловленная упорядоченной укладкой крахмальных гранул в эндосперме. Это повышает устойчивость к трещинообразованию при сушке и обработке; - высокое содержание белка, соответствующее мировым стандартам качества; - скороспелость — созревает на 10–12 дней раньше сорта Лидер и на 5–7 дней раньше сорта Маржан; - высокая урожайность — генетический потенциал составляет 7,5–8,5 т/га; - отличная технологичность — хорошая приспособленность к прямому комбайнированию при уборке; - подходит для всех трёх рисосеющих зон Кызылординской области, как дополнительный сорт для получения высококачественной крупы с высокой рыночной ценностью. Таким образом, сорт Айсара представляет собой прорыв в селекции риса в Казахстане, сочетаю тропическую природу подтипа Indica с адаптацией к резко континентальному климату.



А



Б

Рисунок 1- Определение технологических показателей зерна риса:
А -шлифование зерна на шелушильной установке «CRM 125-2Т»

(Yaşar Makine)

Б – новый сорт риса Айсара

Пленчатость — это содержание цветковых и колосковых чешуй в массе зерна, выраженное в процентах. Этот показатель существенно влияет на выход готовой продукции при переработке риса: увеличение пленчатости на 1% может снижать выход крупы на 1,5–2,0% [7, 8]. Оптимальными считаются сорта с пленчатостью в пределах 16–18%, обеспечивающие высокий выход крупы. В исследуемой коллекции риса показатели пленчатости варьировали от 15,8% ('Кызыл-шалы', Казахстан) до 22,3% (К-8441, Венгрия) [9, 10]. Наибольшие значения отмечены у некоторых старых сортов местной селекции и новых сортов с длинной и продолговатой формой зерновки. Такие особенности приводят к снижению общего выхода крупы на 2,0–4,0% по сравнению с сортами, имеющими округлое зерно [11]. Таким образом, при селекции и возделывании риса важно учитывать показатель пленчатости для обеспечения высокой эффективности переработки и получения качественной крупы. Такая морфология зерна обусловливает меньшую плотность прилегания оболочек, что усложняет их отделение в процессе шелушения и снижает общий выход крупы на 2,0–4,0% по сравнению с сортами, имеющими более округлую форму зерна. Поэтому при выборе сортов для промышленного возделывания и переработки важным критерием остаётся не только форма и стекловидность зерна, но и оптимальный уровень пленчатости.

Продукт переработки риса — крупа, чьи потребительские и кулинарные свойства в значительной мере определяются структурой эндосперма и его прозрачностью. Зерновки со стекловидным эндоспермом обеспечивают высокий выход крупы хорошего качества, а также лучше противостоят механическим разрушениям при переработке зерна, более прочны и в меньшей степени дробятся. В наших исследованиях наиболее стекловидный эндосперм был у коллекционных образцов: К-2483 (Япония), К-3077 (Казахстан), К-3830 (Венгрия), К-6266 (Украина), КО-63, КО-89, КО-197 (Казахстан). Характеристика лучших образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Лучшие по технологическим показателям качества коллекционные образцы, 2024 г.

№ по каталогу	Происхождение	Индекс зерновки	Плен-чательность %	Стекло-видность %	Трещиноватость эндосперма	Выход крупы %	
						общей	сортовой
К-2483	Япония	2,8	18,1	89	7	69,0	61,1
К-4693	Италия	2,9	18,7	94	7	70,1	62,4
К-7438	Франция	2,4	17,3	95	10	71,1	60,3
К-8642	Италия	2,8	17,7	93	8	70,7	61,6
Изумруд	Краснодар	4,6	18,4	99	7	72,2	60,4
Партнер	Краснодар	2,7	17,3	91	8	71,7	61,3
РК 23/56	Казахстан	2,4	16,9	92	4	70,8	62,2
РК 23/109	Казахстан	3,5	17,3	96	3	71,1	62,3
РК 23/40	Казахстан	3,1	17,1	98	4	72,3	64,3
РК 23/5	Казахстан	3,0	17,0	98	2	72,1	63,8
Лидер стандарт	Казахстан	2,3	18,6	79	11	67,8	56,7

В условиях современного рынка возрастает потребность в сортах риса, которые обеспечивают высокий выход сортовой крупы, поскольку этот показатель является ключевым экономическим критерием коммерческой ценности. В исследуемом наборе коллекционных сортов выход крупы варьировал в пределах от 25,6% до 75,2%. Общий выход крупы колебался от 64,1% у сорта *K-5105* (Иран) до 72,7% у сорта *KO 105* (Казахстан). Сорта с высоким выходом крупы (69,0% и выше) включают *K-2483* (Япония), 4693 (Италия), 7438 (Франция), *K-8642* (Италия), а также казахстанские сорта *РК 23/56*, *РК 23/109*, *РК 23/40*, *РК 23/5*. Наряду с современными казахстанскими и краснодарскими сортами, высоким выходом крупы также характеризуются некоторые сорта из Италии, Японии и Франции.

Таким образом, повышение урожайности риса за счет разработки и внедрения новых сортов окажет положительное влияние на обеспечение населения высококачественной крупой и повысит экономическую эффективность рисовой отрасли. В ближайшие годы распространение нового качественного длиннозерного сорта Айсара, обладающего высоким содержанием стекловидного эндосперма, значительно повысит конкурентоспособность казахстанского риса и улучшит качество крупы на мировом рынке.

Список использованных источников.

1. Chakravarthi B. K., Naravaneni R. SSR marker based DNA fingerprinting and diversity study in rice (*Oryza sativa*. L) //African Journal of Biotechnology. – 2006. – Т. 5. – №. 9. - pp. 684-688
2. Kaul A. K., Khan M. R., Munir K. M., Rice quality //A survey of Bangladesh germplasm., English, Book, Bangladesh, Joydebpur, 1982. 178pp. <https://www.cabi-digitallibrary.org/doi/full/10.5555/19841626924>
3. Зеленский Г.Л. Рис: биологические основы селекции и агротехники // Монография. - Краснодар. – КубГАУ. – 2016. – 251с.
4. ГОСТ 10842-89. Зерно зерновых и бобовых культур и семена масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен и 1000 семян; введ. 1999-07-01. Межгосударственный Совет по стандартизации, метрологии и сертификации. М.: изд-во стандартов, 2009. 20 с.
5. ГОСТ 10843-76. Метод определения пленчатости; введ. 1976-07-01. – Межгосударственный Совет по стандартизации, метрологии и сертификации. М.: изд-во стандартов, 2009. 20 с.
6. ГОСТ 10987-76. Метод определения стекловидности; введ. 1977-06-01. Межгосударственный Совет по стандартизации, метрологии и сертификации. М.: изд-во стандартов, 2009. 20 с.
7. Ахметова, Р.К. Технологические и хозяйственно-ценные признаки риса в условиях Кызылординской области / Р.К. Ахметова // Вестник аграрной науки Казахстана. – 2020. – №3. – С. 45–49.
8. Исқакова, Г.А. Анализ и изучение исходного материала для селекции сортов риса с высоким технологическим качеством зерна / Г.А. Исқакова, К.Ж. Султанов // Аграрная наука Евразии. – 2021. – Т. 28, №1. – С. 112–117. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-i-izuchenie-ishodnogo-materiala-dlya-sel-ektsii-sortov-risa-s-vysokim-tehnologicheskim-kachestvom-zerna>
9. Васильева, И.Г. Технологическая оценка качества зерна риса / И.Г. Васильева // Современные научные исследования и инновации. – 2017. – №5. URL: https://www.rusnauka.com/21_NNP_2010/Agricole/70783.doc.htm
10. ФГБУ «Брянская МВЛ». Показатель пленчатости зерна: методика и значение для крупяной промышленности // Ветеринария и жизнь. – 2022. URL: <https://vetandlife.ru/rosselkhoznadzor/fgbu-bryanskaya-mvl-provodit-issledovaniya-zernovyh-kultur-na-pokazatel-plenchatost>
11. Баймагамбетов, А.Ш. Селекция риса в Казахстане. – Кызылорда: НИИСХ, 2019. – 210 с.

© Л.А. Тохетова, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ	3
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЙОГУРТА С ДОБАВЛЕНИЕМ ЗЕЛЕНОГО ЧАЯ МАТЧА.	3
РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ ПЛАСТИН НА ОСНОВЕ ЖЕЛАТИНА ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ (КАЧЕСТВА) ПРОДУКЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ.....	8
КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА МАЛИНОВОГО ЖМЫХА.....	13
КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТВОРОГА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ЗАКВАСОК.....	21
ВЫПАРНОЙ АППАРАТ ДЛЯ ПЕНЯЩИХСЯ ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ	27
ФЕРМЕНТИРОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА.....	30
ИСТОРИЯ ХИМИЧЕСКОЙ МЕЛИОРАЦИИ.....	37
ADVANCING PROBIOTICS AND FERMENTED FUNCTIONAL FOODS FROM INNOVATIVE NONDAIRY SOURCES AS ALTERNATIVES.....	44
BIODIVERSITY LOSS: PRESERVING ECOSYSTEMS FOR FUTURE GENERATIONS	51
СЕКЦИЯ 2. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНДУСТРИИ ПИТАНИЯ	55
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛЮКВЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВИШНЕВОГО КОМПОТА	55
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ТВОРОЖНОГО КЕКСА ИЗ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО СЫРЬЯ.....	59
ОБОСНОВАНИЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА СМЕСИ ДЛЯ МОРОЖЕНОГО ПОНИЖЕННОЙ КАЛОРИЙНОСТИ	65
МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РЫНКА СНЕКОВОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ.....	70
ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНОПЛЯНОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБА	76
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФРУКТОВЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПИРОГОВ	80
МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РЫНКА ХЛЕБНЫХ СНЕКОВ	86
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЯГОД ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ШОКОЛАДА В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ	92
ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЛИВОЧНОГО МАСЛА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ДОМАШНИХ КОЛБАС	96
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЕСТОРАННОГО МАРКЕТИНГА КАЗАХСТАНА....	100
ВТОРИЧНЫЕ РЕСУРСЫ ОСЕТРОВЫХ ОБЪЕКТОВ ТОВАРНОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ: МАССОВЫЙ ВЫХОД, СОСТАВ И НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ.....	105
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ЛАКТУЛОЗЫ И КУКУРУЗНОГО КРАХМАЛА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА.....	110
ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ	114
ФРУКТОВЫЕ И ОВОЩНЫЕ ПОРОШКИ – ИСТОЧНИК ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОРОЖЕНОГО.....	118
ПРИМЕНЕНИЕ ПЧЕЛИНОГО ПОДМОРЫ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ МОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ ДЛЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ	122
РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПАСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ЗЕЛЕНЫХ ТОМАТОВ	128

ЭМУЛЬСИОННЫЕ МИКРО- И НАНОКАПСУЛЫ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПИЩИ	133
СЕКЦИЯ 3. МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ	142
ВКЛЮЧЕНИЕ ЛЕЧЕБНЫХ СУХИХ СМЕСЕЙ AXILUM (АКСИЛИУМ) ДЛЯ ПЕРОРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В КОМПЛЕКСНУЮ ТЕРАПИЮ БОЛЬНЫХ СО ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ МОЧЕПОЛОВЫХ ОРГАНОВ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ.....	142
РИЕЕТ ИЗ КЛАРИЕВОГО СОМА И ФАСОЛИ КАК НУТРИТИВНАЯ ПОДДЕРЖКА ОРГАНИЗМА	147
СЕКЦИЯ 4. ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	152
МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ТАРТАЛЕТОК С ПОРОШКОМ ИЗ БАКЛАЖАНОВ МЕТОДОМ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ	152
СЕКЦИЯ 5. ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА.....	158
МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МОЛОКА КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ.....	158
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЫБОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ	163
ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ БАРАНИНЫ, ПОЛУЧЕННОЙ ОТ ОВЕЦ ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ.....	168
ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЯИЦ КУР-НЕСУШЕК КРОССА «ЛОМАНН ЛСЛ- КЛАССИК».....	171
ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В ИХ РАЦИОН ФИТОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ	174
ДИНАМИКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ОВЦЕМАТОК ПО МЕСЯЦАМ ЛАКТАЦИИ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МОЛОКА.....	178
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ СНЕКОВ ИЗ БАРАНИНЫ: ПОСОЛ, СУШКА И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ	183
РЕАЛИЗАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК В ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУФАБРИКАТОВ РЫБНОЙ ПРИРОДЫ	188
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБВАЛКЕ МЯСА ПТИЦЫ	192
СЕКЦИЯ 6. ТЕХНОЛОГИЯ И ТОВАРОВЕДЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ И ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ.....	196
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭРИТРИТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЕРЕНГОВОГО РУЛЕТА	196
МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА ШОКОЛАДНОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ДИАБЕТИКОВ В ГОРОДЕ САРАТОВ	200
ОБЗОР ТЕНДЕНЦИЙ В ПИТАНИИ И РОЛЬ КРИОПОРОШКОВ В ЗДОРОВОМ ОБРАЗЕ ЖИЗНИ НА ПРИМЕРЕ КРАСНОЙ СМОРОДИНЫ И МАЛИНЫ.....	205
РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ КРЕМА «ПЛОМБИР» С ПОНИЖЕННОЙ КАЛОРИЙНОСТЬЮ И НИЗКИМ СОДЕРЖАНИЕМ САХАРА.....	211
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕФИРА	216
СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КАЗАХСТАНА	220
РАЗРАБОТКА МЯСНОГО КРЕМА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ИЗ ИНДЕЙКИ.....	225
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ДИЕТИЧЕСКИХ КЕКСОВ	228

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ МУЧНОГО КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ.....	233
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕКСТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГЛАЗИРОВАННЫХ БАТОНЧИКОВ НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ СОИ	239
АНТИОКСИДАНТНАЯ И ПРООКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ СПИРТОВЫХ ЭКСТРАКТОВ ТРАВЫ ЧЕРЕДА.....	244
СПЕЦИФИКА ТЕХНОЛОГИИ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ В 21 ВЕКЕ	250
ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ЙОГУРТА ОБОГАЩЕННОГО ПЮРЕ ИЗ КИЗИЛА ОБЫКНОВЕННОГО КАК ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ИНГРЕДИЕНТА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ.....	254
СЕКЦИЯ 7. МОЛОДЁЖЬ В НАУКЕ	260
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ВОДНОГО КЕФИРА	260
СЕКЦИЯ 8. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ, ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ЗЛАКОВЫХ, БОБОВЫХ КУЛЬТУР, КРУПЯНЫХ ПРОДУКТОВ, ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ И ВИНОГРАДАРСТВА.....	265
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БАДЬЯНА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВИНА В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ.....	265
ГРЕЧИХА ТАТАРСКАЯ КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ.....	270
ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРАКТА МИКРОВОДОРОСЛИ RORPHYRIDIUM PURPUREUM В ТЕХНОЛОГИИ ЗЕРНОВОГО ХЛЕБА.....	274
ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СОЕВЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ	279
ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАЛИНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯГКИХ СЫРОВ	283
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦЕЛЬНОСМОЛОТОЙ ПШЕНИЧНО-ЛЬНЯНОЙ МУКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	287
ПРИМЕНЕНИЕ СЫРЬЯ, ПОЛУЧЕННОГО ВЕГЕТАТИВНЫМ РАЗМНОЖЕНИЕМ В КУЛЬТУРЕ IN VITRO, В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ И ЗАКВАСКИ НА СОЕВОЙ МУКЕ	292
АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КУКУРУЗНОЙ МУКИ НА КАЧЕСТВО ХЛЕБОБУЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ	298
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА РИСА В УСЛОВИЯХ КАЗАХСТАНСКОГО ПРИАРАЛЬЯ.....	306

Научное издание

ТЕХНОЛОГИИ И ПРОДУКТЫ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Сборник статей
XIV Национальной
научно-практической конференции
с международным участием
09-11 апреля 2025 г.

Электронное издание

Адрес размещения:
<https://www.vavilovsar.ru/nauka/konferencii-saratovskogogau/2025-g>

ISBN 978-5-7011-0903-0



9 785701 109030 >

Размещено 30.12.2025 г.

Объем данных: 11,5 Мбайт. Аналог печ. л. 19,75
Формат 60x84 1/16. Заказ №903

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова» Тел.: 8(8452)26-27-83, email: nir@vavilovsar.ru
410012, г. Саратов, пр-кт им. Петра Столыпина зд. 4, стр. 3.