ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

www.kgau.ru

СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУКА - ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

Материалы XX Всероссийской
студенческой научной конференции

ЧАСТЬ 6 – ИНСТИТУТ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

25-27 февраля 2025 года, г. Красноярск

www.kgau.ru

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Красноярский государственный аграрный университет»

СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУКА - ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

Материалы XX Всероссийской студенческой научной конференции
(25–27 февраля 2025 г.)

ЧАСТЬ 6 – ИНСТИТУТ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Секция 10. Ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии пищевых производств

Электронное издание

Красноярск 2025

ББК 4
С88

Ответственные за выпуск:
А.В. Коломейцев, М.В. Горелов

Редакционная коллегия:

Литвинова В.С., канд. с.-х. наук, доцент
Харебин Д.Д., ст. преподаватель
Чаплыгина И.А. канд. биол. наук, доцент
Смольникова Я.В., канд. техн. наук, доцент
Мельникова Е.В. канд. техн. наук, доцент
Замесина Я.А. ассистент

С88 Студенческая наука – взгляд в будущее [Электронный ресурс]: материалы XX Всероссийской студенческой научной конференции, 25–27 февраля 2025 г. Часть 6 / Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2025. – 126 с.

В шестой части представлены доклады, сделанные на XX Всероссийской студенческой научной конференции, которая проходила в Красноярском государственном аграрном университете 25–27 февраля 2025 г.

Предназначено для преподавателей, аспирантов, магистров и студентов сельскохозяйственных образовательных учреждений, специалистов сельского хозяйства.

ББК 4

Статьи публикуются в авторской редакции, авторы несут полную ответственность за содержание и изложение информации: достоверность приведенных сведений, использование данных, не подлежащих публикации, использованные источники и качество перевода

© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», 2025
© Авторы статей, 2025

СЕКЦИЯ 10. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

ПОДСЕКЦИЯ 10.1. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

УДК 664.38

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОТЕИНОВ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ АССОРТИМЕНТА НИЗКОАЛЛЕРГЕННЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Богатова Олеся Алексеевна, студент
Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Россия
e-mail: o.lissenok@mail.ru
Научный руководитель Калиновская Татьяна Витальевна,
кандидат технических наук, доцент
Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Россия
e-mail: kalinovskaya_88@mail.ru

Аннотация. Обоснованы перспективы использования протеинов молочной сыворотки в технологиях кондитерских изделий с пенообразной структурой для замены аллергена яичного белка. В производстве гипоаллергенных продуктов чаще всего используют гидролизаты протеинов сыворотки, поскольку низкомолекулярные продукты протеолиза меньше вызывают аллергические реакции у детей. Сывороточные белки образуют при нагревании необратимые гели, а в зависимости от pH могут формировать сетевые структуры, потому для дальнейшего использования сывороточных белков в качестве замены яичных белков необходимо изучение их функционально-технологических свойств.
Ключевые слова: протеины молочной сыворотки, гидролизаты, пенообразователи, пищевые белки, яичный белок, кондитерские изделия

Одними из главных компонентов сахаристых кондитерских изделий с пористой структурой являются пенообразователи, которые в основном относятся к классу белков. В кондитерской промышленности в качестве пенообразователей чаще всего используются яичные белки. Другие пенообразователи, такие как белки сои, кровяной альбумин, экстракт сахарной свеклы, экстракт мыльного корня, корень солодки не нашли широкого применения, так как не отвечают требованиям по органолептическим показателям [1].

Сладости и десерты являются любимым лакомством детей, однако в последние годы среди педиатров заметен рост числа случаев пищевой аллергии и высокая распространенность явлений пищевого дискомфорта у детей на белки. Развитие пищевой аллергии – это следствие срыва формирование естественной иммунологической толерантности к пищевым белкам, чаще всего альбумина куриного яйца и интактным белкам коровьего молока [2].

Учитывая серьезное медико-социальное значение пищевой аллергии актуальной задачей является разработка технологии низкоаллергенных кондитерских изделий и поиск альтернативной замены белков.

Одним из таких подходов является использование частично гидролизованных сывороточных продуктов. При получении низкоаллергенных продуктов чаще всего используют гидролизаты протеинов сыворотки молока, поскольку они обладают более высокой биологической ценностью и для них характерна менее выраженная горечь, по сравнению с казеиновыми гидролизатами. При этом используются гидролизаты, полученные с помощью ферментных препаратов животного, растительного и микробного происхождения.

Результаты клинических исследований показали, что гидролизаты (частично гидролизованные сывороточные белки и высокогидролизованная казеиновая формула) могут снижать риск развития атопического дерматита у детей из группы риска. В производстве гипоаллергенных продуктов чаще

всего используют гидролизаты протеинов сыворотки, поскольку низкомолекулярные продукты протеолиза меньше вызывают аллергические реакции у потребителей [3].

Профилактический эффект гидролизатов зависит от многих факторов: источника белка, степени гидролиза, его технологических особенностей и дополнительных компонентов в составе.

Целью работы является обоснование перспектив использования низкоаллергенных гидролизатов протеинов сыворотки молока и разработка технологии кондитерских изделий, обогащенных биологически активными пептидами.

В последнее время большое внимание производителей уделяется использованию молочных белков. При производстве молочных продуктов образуются значительные объемы сыворотки, которая, несмотря на высокую пищевую ценность, еще недостаточно используется в пищевой промышленности. Ежегодное мировое производство сывороточных белков составляет около 600 тысяч тонн. Будучи вторичным продуктом в технологии сыроделия, сывороточные белки доступны в больших количествах и, как следствие, довольно дешевы.

Традиционным способом получения концентрата из молочной сыворотки белков является тепловая коагуляция с последующим ферментативным гидролизом и фракционированием гидролизатов. Благодаря промышленному внедрению мембранных технологий, включая ультра- и диафильтрацию, а также ионообменную адсорбцию (IEA), появились концентраты и изоляты сывороточных белков с высокими функциональными свойствами [4].

Белки молочной сыворотки являются полноценными, имеют высокую скорость расщепления в пищеварительном тракте, усвояемость составляет 98 %.

Особый интерес представляют сывороточные белки, обладающие важными биологическими свойствами. По своей биологической ценности сывороточные белки содержат оптимальный набор жизненно необходимых аминокислот и с точки зрения физиологии питания приближаются к аминокислотной шкале «идеального» белка. Соотношение аминокислот в составе сывороточных белков соответствует потребностям организма и превосходят даже белок куриного яйца, т. к. для покрытия суточной потребности человека в незаменимых аминокислотах требуется 28,4 г общего белка коровьего молока, 17,4 г яичного и 14,5 г сывороточных белков в нативном состоянии.

В таблице 1 приведено содержание незаменимых аминокислот белков в 100 граммах сухих веществ протеинов [5].

Таблица 1 — Содержание незаменимых аминокислот протеинов

Аминокислоты	Массовая доля аминокислоты в белке, г/100 г		
	Эталон ФАО/ ВООЗ	Яичный протеин	Сывороточный протеин
Триптофан	1,0	1,5	2,2
Лизин	5,5	7,0	9,1
Треонин	4,0	4,3	5,2
Валин	5,0	7,2	5,7
Изолейцин	4,0	7,7	6,2
Лейцин	7,0	9,2	12,3
Фенилаланин +Тирозин	6,0	6,3	8,2
Метионин +Цистин	3,5	4,0	5,7
Сумма незаменимых аминокислот	36,0	47,2	54,6

В прошлом, чаще всего, сыворотка уходила в отходы, но в настоящее время разработаны экономически эффективные способы концентрирования или выделения сывороточных продуктов с высокими технологическими и функциональными свойствами.

На сегодняшний день в Российской Федерации ассортимент функционально-технологических ингредиентов из молока представлен следующими продуктами: обезвоженный молочный жир; сухая молочная сыворотка, деминерализованная молочная сыворотка концентраты сывороточного белка; изоляты сывороточного белка; гидролизаты сывороточного белка; нативный сывороточный белок; казеин, казеинаты, мицелярный казеин; лактоза; пермеат; лактулоза; галактоолигосахариды; лактитол [4].

Большой потенциал у подобного рода ингредиентов наблюдается в технологиях производства продуктов специализированного питания, в том числе при производстве детских смесей и заменителей грудного молока, в лечебном (энтеральном и парентеральном) питании, геродиетическом питании, спортивном питании [2].

Ежегодное мировое производство сывороточных белков составляет около 600 тысяч тонн, производство в России составляет около 3500 тонн – то есть 6,5% от потребления. Это создает угрозу продовольственной безопасности Российской Федерации, поэтому стоит обратить внимание на данный сектор пищевой промышленности и необходимость наращивания собственного производства молочных компонентов.

Сывороточные белки по своей природе являются поверхностно-активными веществами и изменяют свое поведение на границе раздела фаз, а также состояние пограничных с ним сред. Однако эти свойства в технологиях пищевых производств используют ограниченно.

Белки молока представлены двумя группами белковых фракций – казеином и сывороточными белками. Казеин составляет 80% всех белков коровьего молока, в результате агломерации казеиновых мицелл аккумулируется в сгусток. Остальные белки переходят в сыворотку, и поэтому их называют сывороточными белками.

Белковыми фракциями молочной сыворотки являются β-лактоглобулины, α-лактоглобумины, иммуноглобулины, альбумины сыворотки крови, гликомакропептиды, лактоферрин [6].

Основным белковым компонентом молочной сыворотки является β-лактоглобулины, являющиеся источником гипотензивных, антиоксидантных и иммуномодулирующих пептидов [7, 8].

β-лактоглобулины в молоке находится в виде димера, состоящего из двух полипептидных цепей, их молекула состоит из 162 аминокислотных остатков и имеет молярную массу около 18000 [4, 9–12].

Белок имеет две дисульфидные связи, соединяющие остатки цистеина, а также одну свободную сульфгидридную группу в остатке цистеина. Свободная сульфгидридная группа, которая размещается внутри свернутой полипептидной цепи, раскрывается в результате тепловой денатурации белка.

При нагревании молока до температуры выше 30 °С β-лактоглобулины распадаются на мономеры, которые при дальнейшем нагревании агрегируют за счет образования дисульфидных связей:

$$R-SH+HS-R \underset{-H_2O}{\overset{+O}{\rightarrow}} R-\underline{\underline{S-S}}-R.$$

Тепловая денатурация β-лактоглобулинов приводит к коагуляции агрегированного белка (он коагулирует почти полностью при 85–100 ° С).

Полипептидная цепь α-лактоглобуминов состоит из 123 аминокислотных остатков и имеет молекулярную массу 14000, молекула содержит 4 дисульфидные связи, соединяющие остатки цистеина [10].

В молоке α-лактоглобумины тонкодиспергированный, размер частиц 15 – 20 нм. Не коагулирует в изолектрической точки при pH 4,2 – 4,5 в силу своей большой гидратированности, не сворачивается под действием сычужного фермента, термоустойчив. Повышенная устойчивость α-лактоглобуминов к нагреву обусловлена наличием в их молекуле большого количества дисульфидных связей.

Устойчивость α-лактоглобуминов к нагреву достигается оборачиваемостью денатурации белка – после охлаждения наблюдается восстановление его нативной структуры за счет самопроизвольного повторного свертывания цепей – ренатурация. Для ренатурации α-лактоглобуминов необходимы ионы Ca^{2+}, стабилизирующие его пространственную структуру.

Таким образом, сывороточные белки образуют при нагревании необратимые гели, а в зависимости от pH могут формировать сетевые структуры двух типов: в виде тонкоскрученных или распределенных частиц. Потому для дальнейшего использования сывороточных белков в качестве замены яичных белков необходимо изучение их функционально-технологических свойств [13–15]. Совокупность приведенных данных показывает целесообразность дальнейшего изучения и использования сывороточных белков при создании нового ассортимента низкоаллергенных кондитерских изделий.

Список литературы

1. Зубченко, А. В. Физико-химические основы технологии кондитерский изделий / А. В. Зубченко. – Воронеж: Воронеж. гос. технол. акад., 2001. — 389 с.

2. Вишнева Елена Александровна, Намазова-Баранова Л. С., Турти Т. В., Торшхоева Р. М., Алексеева А. А., Левина Ю. Г. Аллергия к белкам коровьего молока. Подходы и алгоритмы лечения // ВСП. 2012. №3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/allergiya-k-belkam-koroviego-moloka-podhody-i-algoritmy-lecheniya

3. Головач, Т.Н. Аллергенность белков молока и пути ее снижения / Т. Н. Головач, В. П. Курченко // Труды БГУ. Сер.: Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем. – 2010. – Т.5, ч.1. – С.9-55.

4. Феннема, О. Р. Химия пищевых продуктов / Ш. Дамодаран, К. Л. Паркин, О. Р. Феннема; пер. с англ. – СПб.: Профессия, 2012. – 1040 с.

5. Mulvihill, D. M. Production, functional properties and utilization of milk protein products / D. M. Mulvihill // Advansed Dairy Chemistry. 1. Proteins / P.F. Fox (ed.). – London: Elsevier Applied Science. – 1992. – P. 369-404.

6. Mehra, R. Milk immunoglobulins for health promotion / R. Mehra, P. Marnila, H. Korhonen // Inter. Dairy J. – 2006. – V. 16. – P. 1262-1271.

7. Остроумов, Л. А. Классификация функциональных компонентов и пищевых продуктов из молочной сыворотки, полученных мембранными методами / Л.А. Остроумов, Г.Б. Гаврилов // Здоровое питание – основа жизнедеятельности человека: Сборник материалов Межрегиональной научно-практической конференции. – Красноярск, 2006. – С. 374-375.

8. Горбатова, К. К. Химия и физика белков молока / К. К. Горбатова. – М.: КолосС, 1993. – 192 с.

9. Bostwick, E. E. Lactiglobulins. In: Natural Food Antimicrobial Systems: (ed. A.S. Naidu) / E. E. Bostwick, J. M. Steijns, S. Braun // CRC Press; Bosa Raton. – 2000. – P. 133-158.

10. Kraulis, P. MOLSCRIPT: a program to produce both detailed and schematic plots of protein structures/ P. Kraulis // J. Appl. Crystallogr. – 1991. – №24. – P. 946-950.

11. Гуфман, Л. Влияние фракций сывороточного белка на функциональность концентратов сывороточного белка и изолятов сывороточного белка / Л. Гуфман // Материалы Международной конференции по сыворотке. – Розмонт, 1997. – С. 50.

12. Горбатова, К. К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов / К. К. Горбатова. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 352 с.

13. Калиновская Т. В., Богодист-Тимофеева Е. Ю. Исследование функционально-технологических свойств концентрата сывороточных белков в технологиях сбивных конфетных масс // Вестник ВГУИТ. 2021. №2 (88). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-funktsionalno-tehnologicheskih-svoystv-kontsentrata-syvorotochnyh-belkov-v-tehnologiyah-sbivnyh-konfetnyh-mass

14. Калиновская Т.В., Омельчук В.И., Гаврилов А.В. Исследование влияния технологических факторов на изменение структурно-механических свойств затяжных арированных конфетных масс на основе сывороточных белков // Вестник ВГУИТ. 2021. Т. 83. №1. С. 1–6.

15. Богатова, О.А. Изучение свойств изолята сывороточных белков в технологиях кондитерских изделий с пенообразной структурой // Современные достижения биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты. Инновационные биотехнологии природных и синтетических биологически активных веществ. Нарочанские чтения-16. Материалы IX Международной научно-практической конференции. – Ставрополь, 2024. С. 56–60.

УДК 664.953

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА РИЙЕТОВ ИЗ СКУМБРИИ

Вараксина Ксения Георгиевна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: varaksinaksenia18@gmail.com
Научный руководитель: Речкина Екатерина Александровна,
кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: rechkina.e@list.ru

Аннотация. Рыба является источником важных витаминов (например, A, B12, D) и минеральных веществ (фосфор, йод, марганец, железо, селен, калий, кальций), которые играют ключевую роль в обмене веществ и поддержке иммунной системы. Скумбрия содержит высокое количество жирных кислот омега-3, которые полезны для сердечно-сосудистой системы, помогают уменьшить воспалительные процессы и поддерживают здоровье мозга. Цель работы – разработка новых видов рийета из скумбрии. Для разработки начинки рийета из скумбрии использовали в разных дозировках тыкву, выбор данного ингредиента обоснован богатым биохимическим составом, и полезными свойствами продукта. Разработаны рецептура и технология производства рийета из скумбрии с тыквой. наибольшее количество баллов получил опытный образец № 2 – с заменой основного сырья на 40 % тыквой. Разработанный рыборастительный рийет, можно рекомендован для специализированного питания.
Ключевые слова: рыба, рийет, скумбрия, тыква, органолептические показатели, технология, пищевая ценность

Введение. Многие виды рыбы являются низкокалорийными, что делает их отличным выбором для людей, следящих за весом. Биологическая ценность рыбного белка превосходит мясной и усваивается он на 93–98 %. Еще одно несомненное достоинство продукта – большое количество полезных полиненасыщенных жирных кислот.

Учеными Дементьевой Н.В., Богдановым В.Д., Сахаровой О.В. проведены исследования аминокислотного состава белков скумбрии и терпуга результаты показывают, что их белки являются биологически полноценными, так как содержат все незаменимые аминокислоты, аминокислотный скор которых превышает сто процентов. По количественному содержанию аминокислот рыбы схожи. Тем не менее скумбрия отличается повышенным содержанием гистидина и изолейцина. Скумбрия содержит высокое количество жирных кислот омега-3, которые полезны для сердечно-сосудистой системы, помогают уменьшить воспалительные процессы и поддерживают здоровье мозга [5]. Разработкой рыбной продукции для специализированного питания занимаются авторы [3, 4, 6, 7].

Цель работы – разработка новых видов рийета из скумбрии.

Задачи исследования:

– изучить реализуемый ассортимент рыбных рийетов;
– провести анализ научных литературных источников по теме исследования;
– отработать рецептуру и технологию производства рийета;
– рассчитать пищевую ценность нового рийета из скумбрии.

Объекты и методы исследований. Объектами исследования служили опытные образцы - замена основного рыбного сырья на тыкву (отварная) в соотношении 80/20, 60/40 и 40/60. За контрольный образец была взята рецептура рийета из горбуши [2]. Показатели качества рыбных рийетов определяли по стандартной методике.

Результаты исследования. Ассортимент рийетов может включать в себя различные варианты, в зависимости от используемых ингредиентов и методов приготовления. Ассортимент рийетов очень разнообразный: Рийеты из мяса птицы, птицы, орехов и фруктов, овощей, и рыбы. Основным рыбным сырьем для производства рыбных рийетов являются лососевые (горбуша, форель радужная) и тунец.

При изучении научной литературы по технологии производства рыбных рийетов, имеются работы автора [1, 2]. Следующим этапом исследования, была отработка рецептуры рийета из скумбрии. Акт отработки рецептур представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Акт отработки рецептур рыбных рийетов

Наименование ингредиента, г	Контрольный образец	Опытные образцы		
		№ 1	№ 2	№ 3
Скумбрия (филе)	100	80	60	40
Тыква отварная	-	20	40	60
Лук репчатый	10	10	10	10
Чеснок свежий	3	3	3	3
Морковь сушёная	5	5	5	5
Перец сладкий красный сушёный	5	5	5	5
Соль	2	2	2	2
Микс для рыбы	2	2	2	2
Соевое молоко	20	20	20	20
Масло растительное	10	10	10	10
ИТОГО	157	157	157	157

Отработка технологии производства рыбного рийета проходила в следующей последовательности: подготовить рыбу, выложить на фольгу, натереть смесью (соль и специи). Рыбу запечь в фольге в пароконвектомате при 200°С около 20 - 25 минут. После запекания рыбу измельчить в измельчителе. В измельчённый рыбный фарш добавить заранее подготовленные овощи: тыкву очистить и отварить до готовности, лук репчатый и чеснок очистить, пассировать, овощи сушёные (перец сладкий красный, морковь), гидратирововать водой 1:5, соевое молоко, масло растительное. Массу взбить блендером, рийет разложить в тару и простерилизовать. Рийет из скумбрии с тыквой оценивали по показателям качества. Дегустационная оценка рыбных рийетов показала, что наибольшее количество баллов получил опытный образец № 2 - с заменой основного сырья на 40% тыквой. В образце №1 слабо выражен вкус, образец № 3 сильно сладкий вкус и не мажущаяся консистенция, цвет тыквенного пюре. На рисунке 1 представлен рийет из скумбрии с тыквой набравший максимальную оценку при дегустации.

Рисунок 1 - Рийет из скумбрии с тыквой

Разработанный рийет из скумбрии с тыквой содержит достаточно большое количество от суточной нормы витаминами и минералами, таких как: витамин А – 14,7 %, бэта-каротин – 12,5 %, витамин В2 – 13, %, холин - 12 %, витамин В6 - 21,6 %, витамин В12 - 322,8 %, витамин D - 131,9 %, витамин РР - 39,2 %, фосфор - 22 %, хлор - 12,5 %, йод - 15,3 %, кобальт - 150,5 %, медь - 18,5 %, селен - 60,8 %, фтор - 12,5 %, хром - 39,6 %

Вывод. Разработанный рийет из скумбрии с тыквой по пищевым и биологическим ценностям, может быть рекомендован для специализированного питания, так как содержит функциональные пищевые ингредиенты.

Список литературы

1. Vorobyova, A. V. Development of combined fish products for specialized nutrition / A. V. Vorobyova // 04–06 марта 2024 года, 2024. – P. 407-409. – EDN AJLRKZ.
2. Воробьева, А. В. Разработка рецептур рыбных рийетов с облепихой / А. В. Воробьева // Студенческая наука - взгляд в будущее: Материалы XIX Всероссийской студенческой научной конференциии, Красноярск, 27–29 февраля 2024 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 11-13. – EDN IDMWXO.
3. Воробьева, А. В. Рыбное суфле для специализированного питания / А. В. Воробьева, Е. А. Речкина // Инновации в АПК - как стратегические приоритеты технологического суверенитета : Материалы II Национальной научно-практической конференции с Международным участием, Воро-

неж, 20 октября 2023 года. – Воронеж: Ассоциация «Технологическая платформа «Технологическая платформа «Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания», 2023. – С. 50-52. – EDN OKEXGM.

4. Губаненко, Г. А. Совершенствование технологии при производстве продуктов питания диетического назначения / Г. А. Губаненко, Е. А. Речкина, К. Я. Речкин // Научно-практические аспекты развития АПК: Материалы национальной научной конференции, Красноярск, 18 ноября 2022 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 195-196. – EDN IXBWFR

5. Дементьева, Н. В. Оценка пищевой и биологической ценности скумбрии и терпуга / Н.В. Дементьева, В.Д. Богданов, О.В. Сахарова // Научные труды Дальрыбвтуза. 2018. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-pischevoy-i-biologicheskoy-tsennosti-skumbrii-i-terpuga.

6. Позднякова, С. В. Разработка рыбных полуфабрикатов для диетического питания / С. В. Позднякова // Актуальные исследования молодых ученых - результаты и перспективы : материалы научно-практической конференции молодых ученых, посвященной Дню российской науки, Благовещенск, 08 февраля 2024 года. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2024. – С. 429-434. – EDN MFFRIK.

7. Позднякова, С. В. Разработки рыбных полуфабрикатов для функционального питания / С. В. Позднякова, Е. А. Речкина // Бруцеллёз: перспективы решения проблемы на основе новых научных знаний: Материалы Международной научно-практической конференции, Махачкала, 28 октября 2023 года. – Махачкала: ИП «Магомедалиев С.А.», 2023. – С. 345-352. – EDN HIRHEE.

УДК 664.65

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ ПИЩЕВОЙ ОТРАСЛИ

Камендровский Артем Игоревич, студент
Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия
e-mail: kamendrovskiy06@bk.ru
Научный руководитель: **Калиничев Евгений Андреевич,** кандидат сельскохозяйственных наук
Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия
e-mail: kalinichev.e.a@pgau.ru

Аннотация. В статье рассматривается использование искусственного интеллекта для оптимизации процессов в пищевой отрасли. Описываются преимущества внедрения ИИ, такие как мониторинг оборудования, оптимизация производственных процессов, контроль качества продукции, прогнозирование спроса и автоматизация операций. Приводятся примеры практического применения ИИ в виде умных фабрик, разработки новых продуктов и внедрения устойчивых решений, способствующих уменьшению воздействия на окружающую среду. Также анализируются проблемы и вызовы, с которыми сталкиваются предприятия при интеграции новых технологий, включая высокие затраты и необходимость квалифицированных специалистов. Подтверждается, что успешная интеграция ИИ открывает новые горизонты для повышения конкурентоспособности и качества продукции в пищевой отрасли.

Ключевые слова: искусственный интеллект, пищевая отрасль, оптимизация процессов, контроль качества, умные фабрики, прогнозирование спроса, автоматизация, устойчивые решения, качественная продукция, конкурентоспособность

В последние десятилетия искусственный интеллект получает все большее признание в различных секторах экономики, включая пищевую промышленность. Его внедрение в производственные процессы значительно изменяет подход к работе с оборудованием, предоставляя новые возможности для повышения эффективности, сокращения издержек и улучшения качества продукции [1–4].

Искусственный интеллект стал революционной силой, которая переопределяет многочисленные отрасли промышленности в постоянно меняющемся ландшафте современных технологий. По сути, ИИ является производным от машинного обучения, которое имеет возможность выполнять операции, которые обычно требуют человеческого интеллекта. Хотя ранее интеграция ИИ считалась немыслимой, она ускоряется головокружительными темпами в различных отраслях, к примеру в пи-

щевой отрасли. Слияние современных технологий и производства продуктов питания является одной из перспективных идей, которая получает большую выгоду от возможностей ИИ: мониторинг оборудования, оптимизация процессов, контроль качества, прогнозирование спроса, автоматизация процессов, управление цепочкой поставок, анализ потребительского поведения:

1. Мониторинг оборудования. Специализированные сенсоры, установленные на оборудовании, собирают данные о его работе в режиме реального времени. ИИ обрабатывает эту информацию для выявления аномалий и предполагаемых поломок. Это помогает не только своевременно реагировать на проблемы, но и снижать вероятность внезапных остановок, что в свою очередь уменьшает расходы на ремонт и обслуживание.

2. Оптимизация процессов. ИИ-алгоритмы могут анализировать производственные данные и выделять оптимальные параметры работы для различных процессов, включая скорость конвейеров, температуру и влажность при обработке и т.д. При помощи алгоритмов непрерывного обучения машины могут адаптироваться к изменяющимся условиям, что позволяет существенно повысить производительность и минимизировать потери сырья.

3. Контроль качества. Используя машинное зрение, ИИ способен проводить постоянный контроль за качеством продукции. Алгоритмы могут обнаруживать мелкие дефекты на упаковке или вставках, распознавать предметы и отслеживать соответствие стандартам. Это позволяет значительно сократить количество несоответствующей продукции на выходе и повышает уровень доверия потребителей к товару.

4. Прогнозирование спроса. ИИ-платформы могут анализировать тенденции потребления, включая сезонные колебания и маркетинговые акции. Путем изучения данных и анализов, такие как экономические условия или изменение предпочтений потребителей, ИИ помогает более точно прогнозировать спрос на продукцию, что позволяет избежать проблемы избыточных или недостаточных запасов.

5. Автоматизация процессов. ИИ может быть интегрирован в систему автоматизации, позволяя управлять всеми аспектами производственного процесса, от загрузки сырья до упаковки готовой продукции. Такие системы могут реагировать на изменения в режиме реального времени, что способствует оптимизации работы оборудования и снижению времени на выполнение задач.

6. Управление цепочкой поставок. ИИ также применяется для оптимизации поставок. Отслеживая запасы и анализируя данные о спросе, ИИ способен рекомендовать наилучшие маршруты доставки и оптимальное количество сырья, необходимое для удовлетворения потребительского спроса.

7. Анализ потребительского поведения. ИИ может анализировать отзывы клиентов и данные о продажах, выявляя предпочтения и тренды. Это позволяет компаниям адаптировать свои продукты и рекламу к нуждам рынка, увеличивая вероятность успешных продаж.

Также разработка «умных фабрик» позволяет производственным линиям работать более эффективно, обеспечивая автоматизацию и внедрение ИИ в управление качеством, мониторинг и распределение ресурсов. Такие фабрики могут действовать без значительного вмешательства человека, что минимизирует вероятность ошибок. Системы ИИ помогают исследовать и анализировать огромные объемы данных о предпочтениях потребителей, что сокращает время на разработку новых продуктов и позволяет ориентироваться на актуальные тренды рынка.

Несмотря на многие преимущества, внедрение ИИ в пищевую отрасль сталкивается с рядом проблем. Высокие начальные инвестиции, сложность интеграции новых технологий в существующие процессы, а также необходимость подготовки квалифицированных кадров – это лишь некоторые из них. К тому же, вопрос безопасности данных и защиты конфиденциальности становится все более актуальным в свете цифровизации.

Растущая популярность искусственного интеллекта проливает свет на будущее пищевой промышленности. Поскольку ИИ продолжает развиваться, его применение в пищевой промышленности имеет огромный потенциал для дальнейшего развития. Интеграция более сложных инструментов ИИ, таких как глубокое обучение и передовая робототехника, может значительно повысить безопасность, качество и эффективность пищевых продуктов на всех этапах цепочки поставок. Ожидается, что в будущем ИИ будет играть ключевую роль в улучшении персонализированного питания, предоставляя диетические рекомендации в режиме реального времени, основанные на генетическом составе, образе жизни и данных о здоровье человека, тем самым трансформируя стратегии общественного здравоохранения. Развитие сенсорных технологий, основанных на искусственном интеллекте, таких как более точные электронные носы и языки, еще больше повысит точность оценок качества продуктов питания. Инновации в интеллектуальной упаковке на основе ИИ, которая может автономно контролировать и поддерживать оптимальные условия для хранения пищевых продуктов, также будут

способствовать продлению срока хранения и сокращению пищевых отходов в глобальном масштабе. Однако, широкое внедрение ИИ в пищевую промышленность потребует разработки стандартизированных правил, гарантирующих, что системы ИИ прозрачны, этичны и безопасны. Будущие исследования должны быть сосредоточены на решении таких проблем, как безопасность данных, конфиденциальность и этические проблемы, связанные с принятием решений ИИ. Поскольку ИИ продолжает развиваться и становиться более доступным, его роль в совершенствовании пищевой отрасли и техники будет расширяться, предлагая инновационные решения для повышения продовольственной безопасности, устойчивости и общественного здравоохранения во всем мире

Список литературы

1. Быченков, М. П. Перспективы использования современных технологий при производстве продуктов питания из мясного сырья / М. П. Быченков, Е. А. Калиничев // 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. 111-113. – EDN KKYVMN.

2. Калиничев, Е. А. Анализ рынка стабилизаторов, используемых при производстве мясных продуктов / Е. А. Калиничев, К. А. Мещеринов // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 ноября 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 220-225. – EDN HOOGGL.

3. Калиничев, Е. А. Анализ технологии хранения и перспективы использования современных танков для охлаждения молока / Е. А. Калиничев, Л. А. Малкина // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 ноября 2021 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 315-320. – EDN WTFOKO.

4. Калиничев, Е. А. Использование современных компьютерных программ в реализации образовательного процесса зоотехнических дисциплин / Е. А. Калиничев // Современные педагогические технологии аграрного образования : Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции для молодых ученых и преподавателей, Пенза, 07–08 февраля 2022 года / Под научной редакцией О.Н. Кухарева, Д.А. Мурзина. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 55-58. – EDN OVEGKS.

УДК 621.798

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ УПАКОВОК ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКА ГОДНОСТИ ПРОДУКТОВ И СОХРАНЕНИЯ ИХ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

Камендровский Артем Игоревич, студент
Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия
e-mail: kamendrovskiy06@bk.ru
Научный руководитель: Калиничев Евгений Андреевич, кандидат сельскохозяйственных наук
Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия
e-mail: kalinichev.e.a@pgau.ru

Аннотация. Статья посвящена изучению современных полимерных упаковок и их значения в пищевой промышленности. Подчеркиваются преимущества полимерных упаковок, такие как их защитные барьерные свойства, низкий вес и экономия транспортных затрат. Упаковка также играет важную роль в восприятии продуктов потребителем, включая эстетические аспекты и маркетинговую стратегию. Акцентируется внимание на экологических проблемах, связанных с использованием пластика, подтверждается необходимость разработки устойчивых решений, таких как биопластики и переработка, для минимизации негативного воздействия на окружающую среду.
Ключевые слова: полимерные упаковки, барьерные свойства, защита продуктов, транспортировка, экологическое воздействие, стратегия маркетинга, экологические аспекты, пластиковые упаковки, биопластики, переработка, устойчивость, отходы, сохранение ресурсов

Увеличение срока годности продуктов питания становится одной из ключевых задач современной пищевой промышленности. В условиях растущего потребления и глобальных вызовов, таких как изменение климата и нехватка ресурсов, необходимость в эффективной упаковке становится явной. Полимерные упаковки предоставляют уникальные решения, направленные на продление срока хранения продуктов и сохранение их пищевой ценности. Подобное упаковочное решение еще раз значительно упростило бы задачу сохранения свежести и качества продуктов и обеспечило преимущества по сравнению с традиционными материалами, такими как стекло и металл [1-4].

Полимерные упаковки стали неотъемлемой частью современной пищевой промышленности, обеспечивая надежную защиту продуктов и продлевая их срок годности. Их история начинается с середины XX века и охватывает множество инноваций и технологических достижений. В начале 20 века упаковка продуктов в основном выполнялась с использованием традиционных материалов, таких как бумага, стекло и металл. Эти материалы надёжные, но не всегда обеспечивали нужный уровень защиты, влияющий на качество продуктов, таких как воздух, влага и свет. К тому же, вес и громоздкость стеклянных и металлических упаковок ограничивали возможности их транспортировки и хранения.

В 1933 году был открыт полиэтилен, который стал первым массово используемым полимером в упаковочной промышленности. Полиэтилен быстро завоевал популярность благодаря своей легкости, прочности и водоотталкивающим свойствам.

В 1957 году был представлен полипропилен, который также стал важным материалом для упаковки продуктов питания. Эти полимеры обеспечивали отличные барьерные свойства, что позволяло значительно продлить срок хранения продуктов.

Пластиковые пакеты и упаковки быстро завоевали рынок благодаря своей способности сохранять свежесть продуктов, увеличивать срок их хранения и обеспечивать устойчивость к внешним воздействиям. Например, упаковка для хлеба из полиэтилена позволила значительно сократить его черствение, а упаковки для сыров сохранили их вкус и текстуру.

Однако, с ростом использования полимерной упаковки возникло и осознание экологических последствий. Пластики становятся серьёзной проблемой для окружающей среды, и, начиная с 2000-х годов, внимание ученых и инженеров стало сосредоточено на разработке более устойчивых и экологически чистых упаковочных решений. Были разработаны биопластики из растительных материалов, которые разлагаются быстрее, а также системы переработки, позволяющие минимизировать негативное воздействие пластиковых упаковок.

Сегодня полимерные упаковки продолжают эволюционировать. Используются новые технологии, нанотехнологии, которые позволяют создавать упаковку с лучшей защитой продуктов. Кроме того, исследования в области упаковки для продуктов питания направлены на создание более эффек-

тивных и экологически чистых решений, что становится важным аспектом для потребителей и производителей.

История создания и развития полимерных упаковок является ярким примером того, как инновации могут значительно улучшить качество хранения продуктов питания.

Известно несколько типов полимерной упаковки, каждая из них работает под свои уникальные сферы применения и характеристики. Полиэтилен представляет собой универсальный доступный материал, который широко применяется для упаковки свежих фруктов и овощей. Обладает хорошими защитными свойствами и водостойкостью. Полипропилен обладает повышенной термостойкостью и используется для упаковки горячих продуктов, таких как готовая пища или сласти. Полиэтилентерефталат – ПЭТ, используется для упаковки напитков и масел. Биополимеры – материалы на основе возобновляемых ресурсов предназначены для сокращения воздействия на окружающую среду и все популярнее в промышленности.

Полимерная упаковка существенно продлевает срок годности продуктов, тем самым предотвращая потерю из-за порчи и бракованной продукции. Например, активные упаковки, которые могут поглощать кислород или выделять антимикробные вещества, замедляют процессы порчи, сохраняя продукты свежими на более длительный срок.

Полимерные упаковки имеют множество преимуществ: благодаря барьерным свойствам защищают продукты от влаги, кислорода и лучей солнца. Обладают малым весом и прочностью: в отличие от аналогов из стекла или металлов они в 2-3 раза легче, что сильно снижает стоимость их транспортировки и экологическое влияние на окружающую среду. Благодаря легкости переработки и формования могут принимать иные формы, что позволяет создавать обусловленные видом продукта упаковки.

Упаковка играет важную роль не только в защите продуктов, но и в формировании восприятия потребителем. Эстетически привлекательная упаковка может значительно повысить интерес потребителей и повлиять на их выбор. Дизайн упаковки, включая цветовую гамму, текстуру и возможность повторного использования, становится важным элементом в стратегии маркетинга.

Несмотря на многочисленные преимущества полимерных упаковок, важно учитывать и экологические аспекты их использования. Пластиковые упаковки часто критикуются за их негативное воздействие на окружающую среду. Поэтому производители стремятся разрабатывать биопластики и упаковку, которая подлежит переработке. Это позволяет не только уменьшить количество отходов, но и сохранить ресурсы.

Таким образом, использование полимерных упаковок является важным шагом к увеличению срока годности продуктов и сохранению их пищевой ценности. Благодаря своим уникальным свойствам, полимеры обеспечивают надежную защиту продуктов от внешних факторов, способствуя их длительному хранению и сохранению качества. Однако, необходимо также учитывать экологические аспекты и стремиться к разработке более устойчивых решений в области упаковки. В конечном итоге, эффективное использование полимерных упаковок может значительно снизить продовольственные потери и улучшить качество жизни потребителей.

Список литературы

1. Быченков, М. П. Перспективы использования современных технологий при производстве продуктов питания из мясного сырья / М. П. Быченков, Е. А. Калиничев // 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. 111-113. – EDN KKYVMN.

2. Калиничев, Е. А. Анализ рынка стабилизаторов, используемых при производстве мясных продуктов / Е. А. Калиничев, К. А. Мещеринов // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 ноября 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 220-225. – EDN HOOGGL.

3. Калиничев, Е. А. Анализ технологии хранения и перспективы использования современных танков для охлаждения молока / Е. А. Калиничев, Л. А. Малкина // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 ноября 2021 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 315-320. – EDN WTFOKO.

4. Калиничев, Е. А. Использование современных компьютерных программ в реализации образовательного процесса зоотехнических дисциплин / Е. А. Калиничев // Современные педагогические технологии аграрного образования : Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции для молодых ученых и преподавателей, Пенза, 07–08 февраля 2022 года / Под научной редакцией О.Н. Кухарева, Д.А. Мурзина. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 55-58. – EDN OVEGKS.

УДК664.9

ВЛИЯНИЕ ФРУКТОВЫХ ЭКСТРАКТОВ НА СРОК ХРАНЕНИЯ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Кульба Анна Вячеславовна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: anya.kulba@bk.ru
Научный руководитель: Смольникова Яна Викторовна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: ya104@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрены перспективы использования натуральных антиоксидантов и фруктовых экстрактов в производстве мясных полуфабрикатов. Описаны негативные эффекты традиционных методов консервации, факторы микробиологической порчи мясных продуктов и механизмы антимикробного действия фруктовых экстрактов. Приведены примеры зарубежного и российского опыта применения данной технологии.
Ключевые слова: натуральные антиоксиданты, фруктовые экстракты, мясные полуфабрикаты, микробиологическая безопасность, срок хранения, пищевая промышленность

Введение натуральных антиоксидантов и фруктовых экстрактов в мясные полуфабрикаты представляет собой перспективный подход к увеличению срока хранения и повышению микробиологической безопасности продукции. Традиционные методы консервирования (тепловая обработка и использование химических консервантов), могут негативно влиять на органолептические свойства и питательную ценность продуктов (таблица 1). Поэтому поиск натуральных альтернатив становится актуальной задачей пищевой промышленности.

Таблица 1 – Негативные эффекты методов обработки и консервации

Наименование метода	Негативные эффекты
Тепловая обработка	– потеря витаминов (разрушение витамина С и витаминов группы В); – изменение текстуры и вкуса (мясо становится жестким и сухим) [1]
Синтетическая консервация	– изменение вкуса и запаха (появление нежелательных привкусов); – потенциальные риски для здоровья (аллергические реакции, канцерогенность) [2]

Микробиологическая порча мясных продуктов является одной из основных причин сокращения их срока хранения и ухудшения качества. Различные группы микроорганизмовмогут вызывать изменения цвета, вкуса, запаха и текстуры продуктов, что делает их непригодными для употребления.

На развитие микробиоты влияют факторы: температура хранения, влажность, pH среды и санитарные условия. Определение видов микроорганизмов и условий их размножения позволяет разрабатывать эффективные методы консервации и повышать безопасность продукции.

В таблице 2 представлены основные группы микроорганизмов, вызывающие порчу мясных изделий, их воздействие на продукт, условия, способствующие их развитию[3].

Таблица 2 – Факторы микробиологической порчи мясных продуктов

Группа микроорганизмов	Влияние на продукт	Условия, способствующие развитию
Бактерии рода Pseudomonas	Изменение цвета, появление слизи, неприятный запах	Высокая влажность, нейтральный pH, низкая температура хранения
Семейство Enterobacteriaceae	Порча вкуса, выделение газа, образование слизи	Температурные колебания, несоблюдение санитарных норм
Молочнокислые бактерии	Кислый запах и вкус, изменение текстуры	Повышенная влажность, наличие углеводов, температура 10-30°C
Дрожжи	Образование газа, неприятный запах, изменение вкуса	Наличие сахаров, неправильное хранение, высокая влажность
Плесени	Появление плесневого налёта, изменение вкуса и запаха	Нарушение условий хранения, высокая влажность, температура >20°C

Таким образом, для предотвращения порчи продуктов и увеличения срока хранения необходимо внедрение альтернативных методов консервации. Одним из таких методов является использование натуральных антиоксидантов, содержащихся во фруктах. Они не только препятствуют развитию микробиоты, но и сохраняют органолептические свойства и питательную ценность продуктов.

Историческая справка показывает, что использование натуральных антиоксидантов в пищевой промышленности началось в конце 20 века, когда возрос интерес к здоровому питанию и снижению потребления синтетических добавок. Первыми в этой области были страны Европы и Япония, где проводились исследования по применению экстрактов розмарина, граната и виноградных косточек для увеличения срока хранения мясных и рыбных продуктов. В России активное внедрение натуральных антиоксидантов началось в начале 2000-х гг. в рамках разработки функциональных продуктов питания.

Сегодня наиболее популярными фруктовыми экстрактами с высоким содержанием антиоксидантов являются экстракты граната, черники, винограда, облепихи и шиповника. Данные компоненты широко применяются в мясных полуфабрикатах, колбасных изделиях, маринадах и соусах. Например, в Германия и Франция производятся мясные котлеты и колбасы с добавлением гранатового экстракта для увеличения срока хранения и улучшения вкусовых качеств. Одним из производителей является компания «Herta» (подразделение Nestlé), выпускающая мясные продукты с фруктовыми экстрактами [4]. В Великобритании компания «HeckFood» производит мясные полуфабрикаты с использованием экстрактов граната и черники [5]. В Азии популярны маринады с использованием черничного и вишнёвого экстрактов, придающие мясу мягкость и фруктовый аромат. Одним из известных производителей является японская компания «Адзиномото», выпускающая маринады с натуральными фруктовыми экстрактами для мясных продуктов [6]. В Южной Корее компания «СиДжейРавиолло» производит мясные полуфабрикаты с использованием экстрактов черники и вишни, что позволяет продлить срок хранения и улучшить органолептические свойства продукции [7].

Развитие технологии использования натуральных антиоксидантов в пищевой промышленности(или технология натурального антиоксидантного консервирования) продолжается и сегодня: исследователи сосредоточены на поиске новых источников натуральных антиоксидантов и оптимальных способов их применения в различных видах пищевой продукции.

Натуральные антиоксиданты, содержащиеся во фруктах, обладают способностью замедлять окислительные процессы и ингибировать рост патогенных микроорганизмов. Экстракты граната, черники и облепихи, богаты полифенолами, флавоноидами и органическими кислотами, которые проявляют выраженные антимикробные свойства. Например, экстракт бересты показал эффективность в подавлении патогенных микроорганизмов и увеличении срока хранения пищевых продуктов [8].

Антимикробное действие фруктовых экстрактов обусловлено следующими механизмами представленными в таблице 3.

Таблица 3 – Механизмы антимикробного действия фруктовых экстрактов

Механизм действия	Описание
Нарушение целостности клеточных мембран	Полифенолы разрушают липидные слои мембран бактерий, что приводит к их гибели
Хелатирование ионов металлов	Связывание ионов, необходимых для роста микроорганизмов, замедляет их метаболизм
Ингибирование ферментативной активности	Фенольные соединения подавляют активность бактериальных ферментов, нарушая клеточные процессы

Добавление фруктовых экстрактов в рецептуру мясных полуфабрикатов может осуществляться на различных этапах производства:

Маринация: выдерживание мяса в растворах, содержащих фруктовые экстракты, способствует проникновению активных компонентов в ткань, улучшая микробиологическую стабильность и органолептические свойства продукта.

Прямое добавление в фарш: введение экстрактов непосредственно в мясной фарш обеспечивает равномерное распределение антиоксидантов, что способствует увеличению срока хранения готового продукта.

На российском рынке использование натуральных антиоксидантов, а конкретно фруктовые экстракты, в мясных продуктах пока не получило широкого распространения. Традиционно для продления срока хранения и предотвращения окисления жиров в мясной промышленности применяются синтетические консерванты, например, сорбат калия (Е202) и бензоат натрия (Е211).

Однако некоторые компании предлагают экстракты растений с антиоксидантными свойствами для использования в пищевой промышленности. Например, «Балтийская Группа» предоставляет экстракты розмарина, ацеролы, зелёного чая и граната, которые могут быть использованы для продления срока годности продуктов и создания продукции [9].

Несмотря на это, конкретные мясные продукты, содержащие фруктовые экстракты в качестве натуральных антиоксидантов, на российском рынке пока редки.

Использование натуральных антиоксидантов и фруктовых экстрактов в производстве мясных полуфабрикатов является эффективной стратегией повышения их микробиологической безопасности и продления срока хранения. Применение таких природных компонентов позволяет снизить необходимость в синтетических консервантах, улучшая при этом качество и безопасность продукции.

Использование натуральных антиоксидантов и фруктовых экстрактов в производстве мясных полуфабрикатов является эффективной стратегией повышения их микробиологической безопасности и продления срока хранения. Применение таких природных компонентов позволяет снизить необходимость в синтетических консервантах, улучшая при этом качество и безопасность продукции. В связи с тем, что на российском рынке данные технологии находятся в зачаточном состоянии, это представляет собой значительный интерес для дальнейших научных исследований и практического применения в пищевой промышленности России.

Список литературы

1. Момчилова, М. М. Влияние тепловой обработки на физико-химические и органолептические показатели мясорастительного паштета с пониженным содержанием жира, обогащенного пребиотиками / М. М. Момчилова, Д. Г. Йорданов, Д. И. Градинарска, Т. В. Петрова // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. – 2019. № 4 (15). – С. 235-243.

2. Консерванты: польза или вред? – Текст: электронный // URL: https://biofoodlab.com/konservanty_polza_ili_vred/ (дата обращения: 18.02.2025).

3. Общая характеристика микробиоты порчи: индикация, идентификация и микробиологическая безопасность. – Текст : электронный // URL: https://petritest.ru/sprav/kislenko-pishchevaya-mikrobiologiya/glava-7-obshchaya-kharakteristika-mikrobioty-porchi-indikatsiya-identifikatsiya-i-mikrobiologicheskaya-bezopasnost (дата обращения: 18.02.2025).

4. Компания «Herta». – Текст: электронный // URL: https://www.nestle.com.mt/brands/food (дата обращения: 18.02.2025).

5. Компания «HeckFood». – Текст: электронный // URL: https://www.heckfood.co.uk/ (дата обращения: 18.02.2025).

6. Компания «Адзиномото». – Текст: электронный // URL: https://www.ajinomoto.com.tr/ (дата обращения: 18.02.2025).

7. Компания «СиДжейРавиолло». – Текст: электронный // URL: https://www.cj.co.kr/en/index (дата обращения: 18.02.2025).
8. Средство для защиты пищевых продуктов от порчи, способ защиты пищевых продуктов от порчи. – Текст : электронный // URL: https://patents.google.com/patent/RU2322160C2/ru (дата обращения: 18.02.2025).
9. Экстракты и антиоксиданты. – Текст: электронный // URL: https://www.balticgroup.ru/ingredients/ekstraktyi-i-antioksidantyi (дата обращения: 18.02.2025).

УДК637.5

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Кульба Анна Вячеславовна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: anya.kulba@bk.ru
Научный руководитель: Смольникова Яна Викторовна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:ya104@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрены современные подходы к использованию натуральных антиоксидантов, содержащихся во фруктах, в производстве мясных полуфабрикатов. Проведен обзор литературных источников по свойствам натуральных антиоксидантов, их влиянию на качество, микробиологическую безопасность и срок хранения мясных продуктов. Особое внимание уделено основным видам фруктовых экстрактов, их механизму действия и мировому опыту применения. В российской мясоперерабатывающей промышленности использование фруктовых экстрактов пока находится на начальной стадии развития, что открывает перспективы для дальнейших исследований и практического внедрения.
Ключевые слова: натуральные антиоксиданты, фруктовые экстракты, мясные полуфабрикаты, микробиологическая безопасность, срок хранения, пищевая промышленность

Современная пищевая промышленность сталкивается с задачей увеличения срока хранения продуктов без ухудшения их качества и безопасности. Традиционные методы консервирования (тепловая обработка и использование синтетических консервантов) имеют ряд недостатков – потеря питательных веществ и изменение органолептических свойств. В связи с этим возрос интерес к применению натуральных антиоксидантов, а именно фруктовых экстрактов, которые способны эффективно замедлять процессы окисления и рост патогенной микрофлоры.

Натуральные антиоксиданты – это вещества природного происхождения, которые предотвращают окисление липидов, белков и других компонентов пищевых продуктов. В таблице 1 представлены основные группы натуральных антиоксидантов[1].

Таблица 1 – Свойства и применения натуральных антиоксидантов

Группа антиоксидантов	Характеристики	Свойства	Примеры применения
Полифенолы	Присутствуют в гранате, винограде, зелёном чае	Замедляют процессы окисления, подавляют рост патогенной микрофлоры	Используются для увеличения срока хранения мясных изделий, улучшения вкусовых качеств
Флавоноиды	Содержатся в цитрусовых, ягодах, яблоках	Противовоспалительные, антиоксидантные, улучшают цвет и аромат продуктов	Применяются в маринадах, соусах и мясных полуфабрикатах
Антоцианы	Встречаются в чернике, ежевике, вишне	Мощные антиоксиданты, улучшают цвет, вкус и аромат продукции	Добавляются в мясные продукты для улучшения внешнего вида и увеличения срока хранения

Органические кислоты	Лимонная, яблочная, винная кислоты	Стабилизируют pH, ингибируют рост патогенной микрофлоры	Применяются в маринадах для мяса, увеличивают микробиологическую безопасность содержащиеся во фруктах

Вышеперечисленные антиоксиданты обладают выраженными антимикробными и антиоксидантными свойствами, что делает их перспективными для применения в мясной промышленности.

Наиболее изученными и применяемыми являются экстракты граната, черники, винограда, облепихи и шиповника – таблица 2.

Таблица 2 – Применение фруктовых экстрактов в мясной промышленности

Экстракт	Страна	Производитель	Применение
Граната	Германия	Herta (Nestlé)	Используется в колбасных изделиях для увеличения срока хранения и улучшения вкуса [2]
Черники	Великобритания	HeckFood	Применяется в мясных полуфабрикатах для улучшения текстуры и органолептических свойств [3]
Винограда	Франция	VinextExtracts	Добавляется в мясные маринады и колбасы для снижения окисления жиров [4]
Облепихи	Россия	Балтийская Группа	Используется в маринадах для увеличения срока хранения и повышения микробиологической безопасности [5]
Шиповника	Япония	Ajinomoto	Применяется в мясных блюдах для улучшения аромата и увеличения срока хранения [6]

Приведенные выше экстракты богаты биологически активными веществами и способны:

- замедлять процессы окисления жиров;
- уменьшать образование свободных радикалов;
- улучшать цвет, аромат и вкус продукции;
- замедлять рост патогенной микрофлоры.

Экстракт граната обладает высокой концентрацией полифенолов и эллаговой кислоты. Исследования показывают, что добавление гранатового экстракта в мясные продукты способствует увеличению срока хранения на 20–30% и предотвращает развитие плесени и бактерий рода Pseudomonas [7].

Экстракт черники содержит антоцианы и витамин С, которые эффективно ингибируют окисление липидов. Применение экстракта черники улучшает органолептические свойства и препятствует потере влаги в мясных полуфабрикатах.

Экстракт виноградных косточек широко используется в Европе благодаря высокому содержанию проантоцианидинов. Шиповник богат витаминами и органическими кислотами, что также улучшает микробиологическую устойчивость продукции.

Механизмы антимикробного и антиоксидантного действия фруктовых экстрактов представлены в таблице 3 [8].

Таблица 3 – Механизмы действия фруктовых экстрактов в мясных полуфабрикатах

Механизм действия	Описание
Нарушение целостности клеточных мембран	Полифенолы разрушают липидный слой мембран бактерий, вызывая их гибель
Хелатирование ионов металлов	Связывание ионов Fe^{2+} и Cu^{2+} замедляет окислительные процессы в продукте
Ингибирование ферментативной активности	Снижение активности бактериальных ферментов замедляет метаболизм клеток

Анализ литературных источников показывает, что использование натуральных антиоксидантов и фруктовых экстрактов в производстве мясных полуфабрикатов является эффективным способом повышения микробиологической безопасности и продления срока хранения. Применение природных компонентов способствует улучшению качества продукции, снижению потребления синтети-

ческих консервантов и удовлетворению потребностей потребителей в более здоровых продуктах. В российской практике данная технология находится в зачаточном состоянии, что открывает широкие возможности для дальнейших исследований и практического применения.

Список литературы

1. Пищевые ингредиенты в продуктах питания: от науки к технологиям : монография / под редакцией В. А. Тутельяна [и др.]. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : МГУПП, 2021. – ISBN 978-5-9920-0377-2.
2. Компания «Herta». – Текст : электронный // URL: https://www.nestle.com.mt/brands/food (дата обращения: 18.02.2025).
3. Компания «HeckFood». – Текст : электронный // URL: https://www.heckfood.co.uk/ (дата обращения: 18.02.2025).
4. Компания «VinextExtracts». – Текст : электронный // URL: https://www.vinext.it/en/ (дата обращения: 18.02.2025).
5. Экстракты и антиоксиданты. – Текст : электронный // URL: https://www.balticgroup.ru/ingredients/ekstraktyi-i-antioksidantyi (дата обращения: 18.02.2025).
6. Компания «Адзиномото». – Текст : электронный // URL: https://www.ajinomoto.com.tr/ (дата обращения: 18.02.2025).
7. Оценка антиоксидантной активности экстракта порошка кожуры граната / И. С. Патракова, Г. В. Гуринович, О. В. Салищева [и др.] // Вестник НГАУ. – 2024. – № 1. – С. 253-260. – ISSN 2504-1406.
8. Васюкова, А. Т. Разработка мясорастительных продуктов из говядиныс биологически активными добавками / А. Т. Васюкова, Р. А. Эдварс, К. В. Любимов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2024. – № 1. – С. 53-70. – ISSN 2072-9669.

УДК 641.55

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ТЕСТОВЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Лудищева Ксения Вадимовна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: kc_ludishcheva@bk.ru
Научный руководитель: Речкина Екатерина Александровна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: rechkina.e@list.ru

Аннотация. В настоящее время одни из самых популярных в рационе человека, являются тестовые полуфабрикаты – вареники. Цель данной работы была разработка новых видов начинок для тестовых полуфабрикатов. Для разработки начинки вареников использовали рассольный сыр (Сулугуни) и полутвердый сыр (Российский), данный выбор ингредиентов обоснован биологической ценностью и доступной стоимостью продукта. Разработаны рецептуры и технология вареников с сыром. Органолептическая оценка вареников с сыром показала, что образец № 2, набрал наибольшее количество баллов чем образец № 1.

Ключевые слова: вареники, сыр, Сулугуни, Российский сыр, органолептические показатели, технология, пищевая ценность

Введение. В настоящее время одни из самых популярных в рационе покупателей, являются тестовые полуфабрикаты – вареники. Выбор данного продукта населением обоснован сочетанием вкусовых качеств, простотой при приготовлении, и доступной ценой.

Цель работы - разработка новых видов начинок для тестовых полуфабрикатов.

Задачи исследования:

- изучить реализуемый ассортимент тестовых полуфабрикатов;
- провести анализ научных литературных источников по теме исследования;
- подобрать ингредиент для начинки вареников;
- отработать технологии производства вареников;
- рассчитать пищевую ценность нового тестового полуфабриката.

Результаты исследования. В торговых сетях вареники продаются в виде как полуфабрикатов, замороженные, так и в виде охлажденных готовых блюд в кулинарных отделах. Реализуемый ассортимент тестовых полуфабрикатов разнообразный: с несладкой начинкой – картофелем, картофелем и луком, картофелем и грибами, капустой, и со сладкой начинкой – вишней, клубникой, творогом.

Анализ научных исследований показал, что при производстве вареников авторы обогащают не только начинку, но и тесто. В технологию изготовления теста, предлагается включить овощные и фруктовые вытяжки, применить льняную муку [1, 6]. Продолжает оставаться актуальным замена пшеничной муки на альтернативную и производство безглютеновой продукции [4]. За счет добавления в состав начинки семян кунжута или льна возможно получение продукта геродиетической направленности [2, 3]. В вареники из картофеля для придания функциональных свойств предложено включить экстракт чеснока [5, 7].

Сыр - молочный продукт или молочный составной продукт, произведенный из молока, молочных продуктов и (или) побочных продуктов переработки молока с использованием или без использования специальных заквасок, технологий, обеспечивающих коагуляцию молочного белка с помощью молокосвертывающих ферментов, или кислотным, или термокислотным способом с последующим отделением сырной массы от сыворотки, ее формованием, прессованием, с посолкой или без посолки, созреванием или без созревания с добавлением или без добавления немолочных компонентов, вводимых не в целях замены составных частей молока.

Сыр содержит до 30 % жира, не менее 20 – 25 % белка (больше, чем в мясе), большое количество минеральных солей фосфора, кальция и весь набор витаминов, который есть в молоке. Сырные белки по составу аминокислот близки к белкам тканей и органов человека, поэтому они считаются самыми полезными. Также в сыре содержатся незаменимые аминокислоты - лизин и метионин, триптофан. Последняя аминокислота является предшественником серотонина, который положительно влияет на эмоциональный фон [8].

На первом этапе исследования, был выбран вид сыра. Для разработки начинки вареников использовали рассольный сыр (Сулугуни) и полутвердый сыр (Российский), данный выбор обоснован доступной стоимостью продукта. Акт отработки рецептур представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Акт отработки рецептур

Наименование сырья	Образец 1 (Сулугуни)	Образец 2 (Российский)
	Расход сырья	Расход сырья
	Нетто, г	Нетто, г
Мука пшеничная	308	308
Вода	114	114
Яйцо	21	21
Соль	16	16
Сахар	10	10
Сыр	440	440
Морковь сушеная	75	75
Чеснок	16	16
Масса полуфабриката	1000	1000

Отработка производства вареников с сыром, заключалась в подготовки теста по стандартной технологии. Подготовка начинки для вареников состояла из следующих технологических операций: гидромеханическая подготовка овощей, измельчение овощей и сыра, соединение и перемешивание компонентов. Далее по технологии, формование тестовых полуфабрикатов. Вареники варили основным способом и проводили дегустацию, результаты представлены на рисунке 1.

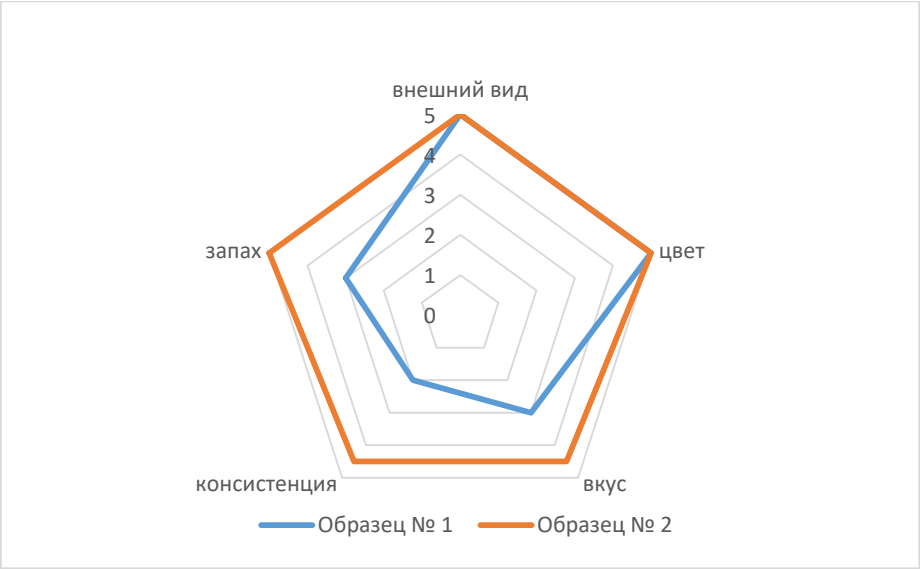


Рисунок 1 - Результаты дегустационной оценки вареников с сыром

Органолептическая оценка вареников с сыром показала, что образец № 2 (Российский сыр), набрал наибольшее количество баллов, вкус был более сочным и нежный, ярко выраженный молочный аромат. У образца № 1 присутствовала кислинка во вкусе вареников, консистенция начинки менее однородна, что не всем дегустаторам понравилось.

Расчёт пищевую ценность тестовых полуфабрикатов с сыром, представлен на рисунке 2.

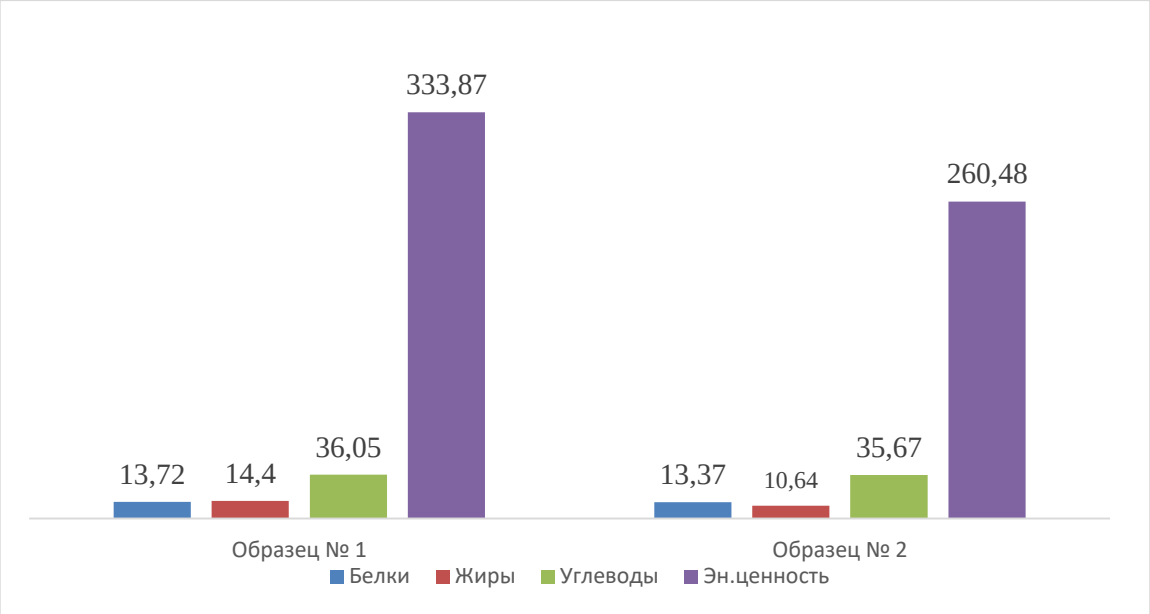


Рисунок 2 - Пищевая ценность тестовых полуфабрикатов с сыром

Энергетическая ценность образца № 1 на 73,39 Ккал больше, чем у образца № 2. Разработанные тестовые полуфабрикаты с сыром, позволит расширить ассортимент вареников, а также обогатит необходимыми питательными веществами организм человека.

Вывод. Разработанные тестовые полуфабрикаты с сыром(Сулугуни и Российским) по органолептическим показателям, соответствуют нормативным документам. Использование в рецептуре вареников сыра в качестве начинки, способствует расширению ассортимента и обогащению вареников минеральными солями фосфора и кальция,а также незаменимыми аминокислотами.

Список литературы

1. Барсукова, Н.В. Использование льняной муки в производстве кулинарных изделий специализированного назначения / Н.В. Барсукова, О.Ю. Тырлова // Аграрный вестник Юго-Востока. 2016. № 1-2 (14-15). С. 71-74. EDN: WMUEXN
2. Думанишева, З.С. Разработка рецептуры и технологии вареников для геродиетического питания / З.С. Думанишева // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 4 (30). С. 52-58. EDN: FNXRZV
3. Кацерикова, Н.В. Разработка творожных изделий с кунжутом геродиетического направления / Н.В. Кацерикова Н.В. Кацерикова, А.Н. Солопова, Ю.С. Липатова // Техника и технология пищевых производств. 2011. № 3 (22). С. 97-101. EDN: TFCZMV
4. Корнева, О.А. Производство мучных кулинарных полуфабрикатов из безглютеновой мучной смеси / О.А. Корнева, Е.Г. Дунец, Т.Д. Полозюк, В.М. Рябчикова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2020. № 1 (373). С. 40-44. EDN: HUPCXH
5. Молчанова, Е. Н. Разработка технологии вареников с новыми начинками как продуктов для здорового питания / Е. Н. Молчанова, Е. В. Ли, С. А. Варенкова // Инновационные направления интеграции науки, образования и производства : Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции, Феодосия, 10–14 мая 2023 года. – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2023. – С. 308-311. – EDN NRWNZS 7
6. Новикова, Ж.В. Роль растительных экстрактов в реологии замороженных полуфабрикатов / Ж.В. Новикова, Т.И. Демидова, А.А. Максимкин, Ю.А. Семисажонова //Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2017. № 2 (43). С. 9-12. EDN: YRYGMB
7. Селиванова, П.И. Разработка рецептуры вареников с добавлением экстракта чеснока / П.И. Селиванова, А.И. Скоморохова, Ю.В. Родионов //Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 4. EDN: PSUJOT
8. Сыр и сырные продукты. – Текст: электронный // URL:https://44.rospotrebnadzor.ru/osnovnye_napravlenij/sanitarnyj_nadzor/6476/ (дата обращения 18.02.2025)

УДК 664.28

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ КОПЧЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Мамуров Амирджон Асрорович, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: amirjon.mamurov02@mail.ru
Научный руководитель Кох Жанна Александровна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: jannetta-83@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты оценки эффективности технологического оборудования, предназначенного для копчения пищевых продуктов. Приведены основные технические характеристики современного оборудования для копчения. Инновационными направлениями в технологии и технике копчения являются значительное расширение сырьевых источников и ассортимента готовой продукции, разнообразие приемов и рецептур подготовки полуфабрикатов, развитие способов и методов копчения, основанных на новом аппаратурном оформлении.
Ключевые слова: копчение, пищевые продукты, коптильная камера, оборудование

Пищевая промышленность играет ключевую роль в устойчивости экономики. Особое значение имеет термическая обработка продуктов питания. Эти процессы должны осуществляться таким образом, чтобы генерировать минимально возможное количество отходов, сокращать потребление энергии и невозобновляемого сырья, не вносить в продукты питания вредные для здоровья человека вещества. Термическая обработка продуктов питания придает им свойства, которые делают их безопасными для потребления и продлевают срок их хранения. Она заключается в снижении содержания воды и подавлении роста микроорганизмов. Кроме того, она повышает усвояемость питательных ве-

ществ и улучшает текстуру, консистенцию и физико-химические свойства. Кроме того, происходит благоприятное изменение органолептических показателей, т. е. вкуса, аромата и внешнего вида. Существует несколько основных приемов термической обработки продуктов питания: варка, бланшировка, жарка, тушение, запекание, гриль, обжаривание, сушка и копчение. Для обеспечения указанных факторов устойчивого развития необходимо правильно проводить указанные процессы [1, 2].

Цель исследования – провести оценку технической эффективности современного технологического оборудования, предназначенного для копчения пищевых продуктов.

Основной эффект процесса копчения — консервирование пищевых продуктов. Он также придает индивидуальные сенсорные свойства (изменение вкуса, аромата и цвета) и вызывает изменения в структуре продукта. Интенсивность поглощения компонентов дыма продуктом зависит, прежде всего, от плотности дыма и вида топлива, из которого он получен. Этот процесс замедляет окисление компонентов пищи, особенно жиров. Кроме того, некоторые соединения в дыме обладают бактериостатическими, бактерицидными или фунгицидными свойствами, что продлевает пригодность пищи к употреблению. Вид древесины определяет вкусовые, ароматические и цветовые свойства обработанных пищевых продуктов, так как при копчении на поверхности образуется покрытие, так называемая «корочка», которая является результатом реакции компонентов дыма и белков продукта (поверхностный сдвиг белков). Важным аспектом технологии копчения является содержание вредных соединений в готовых продуктах, компонентов дымовых газов древесины и их влияние на здоровье человека. Кроме того, правильный выбор технологий копчения определяет снижение отходов и потребления энергии. Соединения, проникающие из дыма в продукт, в основном представляют собой полициклические непредельные углеводороды (например, бензопирены, нафталин, фенантрен, пирен), а также летучие карбонильные соединения (формальдегид, ацетон), муравьиную или уксусную кислоту, метиловый спирт, диоксины. Допустимое содержание этих соединений в пищевых продуктах регламентируется законодательством. Особенно много инноваций в копчении сегодня связано с коптильными установками [1, 3, 4].

Твердая древесина в виде щепы или стружки, полученных из лиственных деревьев, или жидкого коптильного препарата является наиболее часто используемой древесиной в процессе копчения. Хвойная древесина не подходит для копчения из-за наличия смолы, которая выделяет высококанцерогенные соединения. Кроме того, твердая древесина имеет лучшее соотношение гемицеллюлозы к другим компонентам, что обеспечивает лучший эффект копчения. Наиболее используемые породы деревьев - ольха, бук, ясень, клен, акация, дуб и фруктовые деревья, такие как вишня, яблоня или грецкий орех. Исследования на данный момент показывают, что на органолептические и физико-химические свойства коптильных изделий влияет не только твердость древесины, но и тип дерева. Это в основном связано с составом дыма, который зависит от соединений, уникальных для данного типа дерева, и температуры горения древесины. Процесс устойчивого копчения придает продуктам уникальные органолептические свойства и должен быть способен снижать поглощение вредных веществ из дыма. Кроме того, снижение энергоемкости процесса и копчения сырья имеет решающее значение для окружающей среды [3].

Предлагается множество устройств, позволяющих получать копченую продукцию в любых условиях, - от простейших «пистолетов» до многосекционных полностью автоматизированных комплексов. В современных коптильных устройствах обязательным является наличие функции контроля концентрации коптильных компонентов, параметров рециркуляции, температуры теплоносителя (пара), среды в камере и продукте, удобство санитарного обработки, программное сопровождение различных режимов обработки, что в совокупности обеспечивает высокое качество готовой продукции и процесса, позволяет сэкономить время, оптимизировать экономические затраты в соответствии с качеством [1, 3, 4]. Сравнительная характеристика современных коптильных аппаратов представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Сравнительная характеристика современных коптильных аппаратов

Наименование характеристики	Наименование коптильного аппарата				
	Термокамера Ктоми-50	КТД-50	TEHTRON Comfort Climaticmini	ИЖИЦА UNI-100	КВК-100
Единовременная загрузка, кг	50	50	100	100	100
Режим копчения	сушка/холодное/горячее/варка	сушка/холодное/горячее/варка	сушка/холодное/горячее/варка/обжарка/обжарка с дымом	сушка/холодное/горячее/варка/запекание	сушка/холодное/горячее/варка/обжарка
Габаритные размеры, мм (ВхШхД)	1950x950x1070	1950x950x1050	2700x2200x1805	2000x1240x1200	2100x900x800
Установленная мощность, кВт	6	6	26	5	8

Анализ таблицы 1 показал, что современное технологическое оборудование, используемое для консервирования пищевых продуктов копчением предназначено для сушки, холодного или горячего копчения, варки и жарки. Единовременная загрузка составляет от 50 до 100 кг, при габаритных размерах по высоте камер от 1950 мм до 2700 мм, ширине от 900 мм до 2200 мм, и длине от 800 мм до 1805 мм.

Значимой отличительной характеристикой представленных термокамер, является суммарная номинальная потребляемая мощность установок, так, например, коптильные аппараты, имеющие одинаковую единовременную загрузку 100 кг, имеют значительную разницу по установленной мощности, ИЖИЦА UNI-100– 5 кВт, а TEHTRON ComfortClimaticmini26 кВт.

Представленные коптильные аппараты изготовлены из нержавеющей стали, являются универсальными техническими решениями для реализации сложных технологических задач в столовых, ресторанах, пищевых цехах сервисов доставки или магазинах с собственной кулинарией.

Инновационными направлениями в технологии и технике копчения являются значительное расширение сырьевых источников и ассортимента готовой продукции, разнообразие приемов и рецептур подготовки полуфабрикатов, развитие способов и методов копчения, основанных на новом аппаратурном оформлении. Сегодня достигнута высокая управляемость традиционным дымовым копчением, в том числе дымогенерацией, осаждением коптильных компонентов, проваркой, сушкой, охлаждением, упаковкой.

Список литературы

1. Мезенова, О. Я. Инновации в копчении пищевых продуктов / О. Я. Мезенова // Вестник науки и образования Северо-Запада России. – 2017. – Т. 3, № 1. – С. 31-46.

2. Ремезов, Л. И. Оценка эффективности оборудования для копчения пищевых продуктов / Л. И. Ремезов, К. А. Шипицын, Д. А. Красилов // Студенческая наука - взгляд в будущее: Материалы XIX Всероссийской студенческой научной конференциии, Красноярск, 27–29 февраля 2024 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 35-36.

3. Роготнев, С. П. Повышение энергоэффективности процесса копчения пищевых продуктов / С. П. Роготнев, В. А. Егоров // Молодежь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований: Материалы IV Всероссийской национальной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 4-х частях, Комсомольск-на-Амуре, 12–16 апреля 2021 года. Том Часть 2. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2021. – С. 54-58.

4. Шахов, С. В. Установка для получения копченых мясных изделий с внешней подачей коптильных ароматизаторов / С. В. Шахов, И. Н. Сухарев, С. Ю. Шубкин // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 3-1. – С. 72-75.

УДК 637.071

ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА СУБЛИМИРОВАННОЙ БРУСНИКИ НА ИЗМЕНЕНИЕ ТИТРУЕМОЙ КИСЛОТНОСТИ ЙОГУРТА

Перемота Елена Юрьевна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:lenabahata9533@mail.ru
Научный руководитель: Смольникова Яна Викторовна, кандидат технических наук
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: ya104@yandex.ru

Аннотация: Ввиду наличия у брусники обыкновенной ценных биологических свойств, она представляет собой перспективный растительный компонент для создания молочных продуктов функционального назначения. Данное исследование направлено на изучение влияния добавления порошка брусники обыкновенной, полученного методом сублимированной сушки, на изменение титруемой кислотности йогурта.
Ключевые слова: йогурт, кислотность йогурта, сублимированная брусника

Кисломолочные напитки — это молочные продукты жидкой или полужидкой консистенции, получаемые путём сквашивания молочной смеси специальными микроорганизмами, входящими в состав заквасок. Кисломолочные напитки делятся на три типа в зависимости от срока хранения: свежие кисломолочные напитки с коротким сроком хранения, с длительным сроком хранения и термизированные кисломолочные напитки. В то же время, поскольку кисломолочные продукты быстро портятся из-за опасности заражения грибками и дрожжами, их долгосрочное хранение может быть проблематичным.

Процесс термизации смеси, при котором она обрабатывается при температуре 60–70 °C в течение не менее 30 минут, является наиболее популярным способом увеличения срока хранения кисломолочных продуктов. Однако этот метод ухудшает органолептические характеристики продукта во время хранения и может способствовать частичной денатурации молочных белков. Другие методы могут включать в себя выбор специальных видов упаковки, использование обработки под высоким давлением, избыточное облучение, высокотемпературную обработку, термоультразвуковую обработку и озоновую обработку. Основная проблема таких методов заключается в их негативном воздействии на микроорганизмы, входящие в состав ферментных препаратов, в частности на их жизнеспособность [1].

При массовом производстве кисломолочных продуктов также часто используются консерванты, которые останавливают процессы разложения, происходящие в неживых клетках, и снижают активность метаболических процессов в живых клетках, тем самым обеспечивая длительное хранение продукта. При выборе консервантов производители всегда должны учитывать механизм их действия, поскольку каждый консервант избирательно воздействует на определённый тип микроорганизмов. При отсутствии научного обоснования выбора консервантов они могут значительно подавлять активность молочнокислой микрофлоры кисломолочных напитков даже в минимальных дозах. В молочной промышленности наиболее известными консервантами являются сорбат калия, бензойная и сорбиновая кислоты.

Существует множество исследований, посвящённых обработке молочных продуктов сорбатом (2-4), которые показывают, что концентрация сорбата 500 мг/кг подавляет рост *Aspergillus* spp., A. *parasiticus* и *Penicillium camemberti*. Кроме того, добавление сорбата калия в йогурт в концентрациях 0,5%, 0,1% и 0,2% подавляет рост дрожжей и грибков, сохраняя нормальные свойства более 14 дней.

К натуральным консервантам относятся молочнокислые микроорганизмы, которые в процессе брожения молока вырабатывают противомикробные метаболиты, в частности органические кислоты, такие как пропионовая, уксусная и молочная. Они создают неблагоприятную среду для развития патогенных микроорганизмов. Молочнокислые бактерии — это разнообразная группа полезных бактерий, которые люди тысячелетиями использовали в качестве заквасок для приготовления различных кисломолочных продуктов, в том числе йогурта, кефира, сметаны, топлёного молока, ацидофильного молока, простокваши, айрана, кумыса и других.

Рост потребительского интереса к натуральным продуктам, не содержащим искусственно синтезированных добавок, привёл к возобновлению интереса к использованию натуральных противомикробных средств в пищевых продуктах, в частности в кисломолочных напитках. Таким образом, целесообразно искать натуральные ингредиенты, которые благодаря своим свойствам в сочетании с молочнокислыми микроорганизмами могут эффективно останавливать рост патогенных микроорганизмов и продлевать срок хранения кисломолочного напитка.

Брусника – многолетнее дикорастущее растение, принадлежащее к семейству вересковых. Произрастает в Европейской части России, в Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке на торфяных болотах, в каменистой тундре. Биологическая активность сок плодов брусники оказывает противовоспалительное действие, усиливает эффект антибиотиков и нитрофуранов при пиелонефрите. В эксперименте антоцианы обладают нейропротективными свойствами; фенольные соединения – антиоксидантными. Сок плодов проявляет антибактериальную и антифунгальную активность [5]. Брусника тонизирует, освежает, улучшает пищеварение, снижает жар, а также повышает физическую и умственную работоспособность.

Как функциональный ингредиент кисломолочного продукта, ягоды брусники могут выступать в качестве:

- - красителя (наличие антоцианов);
- - натурального консерванта (наличие бензойной кислоты);
- - антиоксиданта (наличие фенольных соединений).

Несмотря на широкий ассортимент ягодных йогуртов (в том числе и с брусникой), базовая технология их приготовления заключается в добавлении свежих или замороженных цельных ягод уже в готовый продукт, прошедший цикл брожения.

В данном исследовании предлагаются следующие альтернативные технологические подходы:

- - добавление вместо ягод отходов сокопроизводства – ягодного жома;
- - порошок ягодного жома получен методом сублимационной сушки;
- - компонент вводится в молоко вместе с закваской.

При сушке в глубоком вакууме продукты можно сушить в замороженном состоянии, при этом происходит возгонка льда (сублимация). Продукт сохраняет все витамины, высушенный продукт сохраняет первоначальный объем и свою пористую структуру.

Цель исследования: установить изменения титрируемой кислотности йогурта при внесении порошка брусники, подвергнутой сублимированной сушки.

Задачи: разработать опытные образцы на основе молока 2,5%, исследовать влияния кислотность порошка сублимированной брусники на приготовления йогурта.

Объектом исследования являлась закваска йогурта с различной концентрацией порошка сублимированной брусники.

Для проведения исследований был изготовлен контрольный образец – без внесения порошка брусники обыкновенной. Используемое сырье соответствует требованиям нормативно-технической документации: ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Кислотность йогурта определялась путем титрования анализируемой пробы раствором щелочи (гидроксидом натрия и калия) в присутствии индикатора фенолфталеина, в соответствии с ГОСТ Р 54669-2011 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения кислотности.

Для проведения исследований были изготовлены опытные образцы с внесением порошка брусники после сублимационной сушки (влажность 5%) в концентрация 1%, 1,5%, 2%. В качестве контрольного образца – йогурт без внесения порошка.

Титруемая кислотность молока на момент заквашивания составляла 18 Т°.

При внесении порошка брусники отмечается следующая зависимость: чем выше концентрация растительного компонента, тем больше кислотность продукта. Результаты исследований представлены на рисунках 1-3.

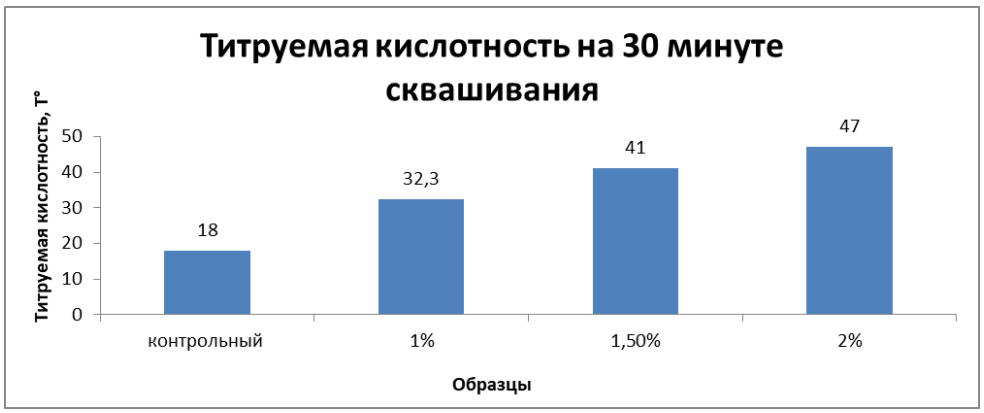


Рисунок 1 – Зависимость титруемой кислотности от количества внесенной брусники на 30 минуте

Рисунок 2 – Зависимость титруемой кислотности от количества внесенной брусники на 60 минуте

Рисунок 3 - Зависимость титруемой кислотности от количества внесенной брусники на 90 минуте

Выводы. При внесении брусники отмечается следующая зависимость: чем выше концентрация растительного компонента, тем больше кислотность продукта. Самая высокая кислотность наблюдается в образце с концентрацией растительного компонента 2% (48,3 Т°). Повышение кислотности йогуртов при добавлении ягодного порошка обусловлено наличием в бруснике органических кислот. В соответствии с ГОСТ 31981—2013, Кислотность йогуртов, °Т допускается от 75 до 140 включительно.

Таким образом, можно предположить, что добавление ягодного порошка позволит сократить время, затрачиваемое на сквашивание кисломолочного продукта.

Список литературы

1. The influence of curcumin additives on the viability of probiotic bacteria, antibacterial activity against pathogenic microorganisms, and quality indicators of low-fat yogurt / Buniowska-Olejnik M, Urbański J, Mykhalevych A, Bieganowski P, Znamirowska-Piotrowska A, Kačániová M and Banach M // Front. Nutr. - 2023. - № 10. – P. 1118752. doi: 10.3389/fnut.2023.1118752

2. Garnier L, Valence F, Mounier J. Diversity and control of spoilage fungi in dairy products: an update // Microorganisms.- 2017. - № 5. – P. 42. doi: 10.3390/microorganisms5030042

3. Sahan N, Golge O. The effects of potassium sorbate on the microbiological quality of yogurt // Arch Leb. - 2017. – 56. – P. 49–72

4. Effect of different essential oils on the shelf life of concentrated yogurt / Elama C, Alayoubi M, Jazzar M, Fuad A-R. // Annu Res Rev Biol. – 2019. - № 30. – P. 1–9. doi: 10.9734/ arrb/2018/v30i630031

5. Элементный состав плодов брусники обыкновенной и клюквы болотной / Т. Н. Цыбукова, Е. В. Петрова, Е. С. Рабцевич [и др.] // Химия растительного сырья. – 2017. – № 4. – С. 229-233. – DOI 10.14258/jcprm.2017041899. – EDN ZXAKAV.

УДК 664.951

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ РЫБНОГО ПОЛУФАБРИКАТА «МОЙВА В ПАНИРОВКЕ»

Соболева Ирина Игоревна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: Sobolevairina955@gmail.com
Кондратьева Анна Александровна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: annkondratyeva686@mail.ru
Научный руководитель: Шароглазова Лидия Петровна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: lpsh2010@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрен вопрос производства рыбного полуфабриката из малоиспользуемого сырья – мойвы. Разработана рецептура рыбного полуфабриката «Мойва в панировке». Исследованы органолептические показатели разработанного продукта.
Ключевые слова: рецептуры, рыбные полуфабрикаты, мойва, органолептический анализ

Водные биоресурсы в питании человека являются важными источниками нутриентов – полноценных белков, жиров, витаминов, макро- и микроэлементов [1].

Одним из направлений государственной политики Российской Федерации по увеличению внутреннего потребления отечественной рыбной продукции является переход к производству продукции глубокой переработки для розничной торговли. В условиях насыщенного ритма жизни и отсутствия времени на приготовление пищи повышение потребления рыбной продукции глубокой переработки достигается за счёт полуфабрикатов. Полуфабрикаты относятся к продуктам быстрого приготовления, которые являются доступными для широких слоев населения [2, 3].

Перспективным сырьем для производства полуфабрикатов является мойва. Мойва содержит витамины A, B, D; селен, йод, фтор, кальций, фосфор, натрий, бром, калий; полиненасыщенные жирные кислоты омега-3; аминокислоты метионин, цистеин, треонин и лизин; белки (протеины) - до 23 % массы, которые легко усваиваются [2].

Разработка рецептуры рыбного полуфабриката «Мойва в панировке» проводилась на кафедре технологии консервирования и пищевой биотехнологии института пищевых производств ФГБОУ ВО Красноярского ГАУ.

Рецептуры разработанного полуфабриката представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептуры рыбного полуфабриката «Мойва в панировке»

Наименование	Количество, кг					
	образец 1	образец 2	образец 3	образец 4	образец 5	образец 6
Мойва охлажденная	100	100	100	100	100	100
Соль	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Маринад Крымский*	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
Льезон / кляр	15	15	15	15	15	15
Мастер крист 50*	*3*	*3*	*3*	*3*	*3*	*3*
Вода	*12*	*12*	*12*	*12*	*12*	*12*
Сухари панировочные	5	5	5	5	5	5
Итого	120,6	120,7	120,8	120,9	121	121,1

В изготовленных образцах определили органолептические показатели в соответствии с ГОСТ 7631-2008. Диаграмма органолептической оценки представлена на рисунке 1.

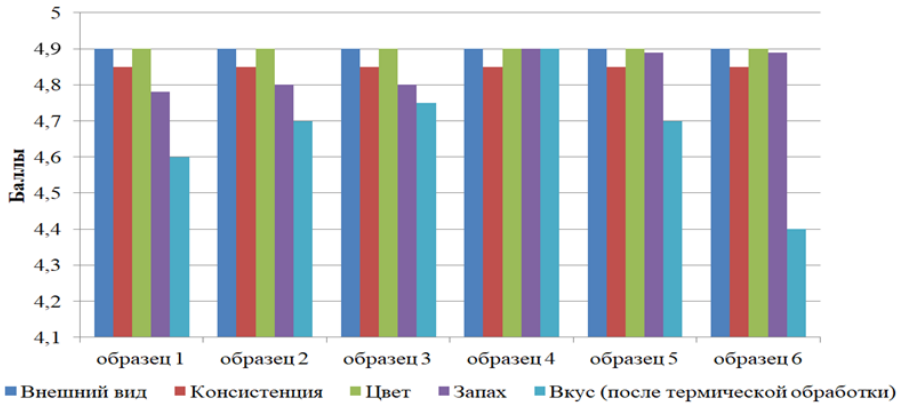


Рисунок 1 – Диаграмма органолептической оценки рыбного полуфабриката «Мойва в панировке»

Рисунок 2 – Внешний вид разработанного рыбного полуфабриката «Мойва в панировке»

По результатам органолептической оценки установлено, что наилучшими вкусовыми качествами обладал образец № 4 с добавлением 0,6 кг маринада Крымского на 100 кг мойвы. При увеличении дозировки маринада продукт имел острый вкус с легкой горчинкой.

На рисунке 2 представлен внешний вид разработанного рыбного полуфабриката «Мойва в панировке».

Разработка рыбного полуфабриката «Мойва в панировке» позволяет расширить ассортимент рыбных полуфабрикатов. На основании полученных результатов установлено, что наилучшими вкусовыми качествами обладал образец с добавлением 0,6 кг маринада Крымского.

Список литературы

1. Рыжкова С.М. Тенденции потребления рыбы и продуктов ее переработки в России / С.М. Рыжкова, В.М. Кручинина // Вестник ВГУИТ. — 2020. — Т. 82. — № 2. — С. 181-189.

2. Сафронова, Т.М. Сырье и материалы рыбной промышленности : учебник / Т.М. Сафронова, В.М. Дацун, С.Н. Максимова. – 3-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 336 с.

3. Жебелева, И.А. Потребительские свойства полуфабрикатов на основе мяса пресноводных рыб водоемов Вологодской области и белковых ингредиентов животного происхождения : монография / И.А. Жебелева, В.И. Криштафович, Е.В. Хаустова ; под общ. ред. И.А. Жебелевой. – Москва : Дашков и К, 2011. – 139 с.

УДК 631.363.7:681.332.6

О ЦИФРОВИЗАЦИИ ЦИКЛОВ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ МУКОЙ

Гумеров Камиль Мингалиевич, студент
Ачинский филиал Красноярского ГАУ, Ачинск, Россия
e-mail: gumerov.kamil.m@gmail.com
Веккессер Карина Андреевна, студент
Красноярского государственного аграрного университета, Красноярск, Россия
Научный руководитель: Мельникова Екатерина Валерьевна, кандидат технических наук, доцент
Красноярского государственного аграрного университета, Красноярск, Россия
e-mail: mev131981@mail.ru

Аннотация. Проведён анализ динамики розничной торговли мукой на территории Сибирского федерального округа в 2017–2022 годах. Выявлены закономерности в изменении доли продаж, обоснована гипотеза цикличности с характерным 5-летним периодом. Для визуализации данных применены методы нейросетевого моделирования и аналитического представления данных в виде рядов Фурье. Определены регионы с наиболее устойчивой вариацией объёмов продаж.
Ключевые слова: цифровизация; динамика; закономерности, циклы; визуальное представление; розничная торговля; мука; математическое ожидание; стандартное отклонение

Одним из показателей продвижения региональных элементов продовольственного рынка Сибирского федерального округа является, так называемая доля розничной продажи муки, рассчитанная относительно общей товарной группы.

Предварительное ранжирование региональных данных показало динамику распределения розничной торговли мукой по территориям СФО.

В 2017 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Республика Алтай (31,95%). На втором месте — Новосибирская область (28,80%). На третьем месте находится Республика Тыва (28,64%). На восьмом месте находится Красноярский край (21,49%).

В 2018 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Республика Тыва (44,79%). На втором месте — Иркутская область (25,82%). На третьем месте находится Омская область (24,33%). На девятом месте находится Красноярский край (21,2%).

В 2019 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Омская область (23,46%). На втором месте — Новосибирская область (23,32%). На третьем месте находится Томская область (22,85%). На восьмом месте находится Красноярский край (20,91%).

В 2020 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Омская область (26,67%). На втором месте — Кемеровская область (25,79%). На третьем месте находится Новосибирская область (25,55%). На пятом месте находится Красноярский край (25,40%).

В 2021 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Республика Хакасия (27,4649%). На втором месте — Омская область (26,365%). На третьем месте находится Томская область (25,2844%). На шестом месте находится Красноярский край (24,4120%).

В 2022 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Омская область (28,7472%). На втором месте — Новосибирская область (27,7185%). На третьем месте находится Томская область (26,7830%). На шестом месте находится Красноярский край (24,7170%).

На 2018 и 2020 годы в СФО приходятся экстремумы стандартного отклонения доли розничной продажи товара, соответственно, максимум (7,4543%) и минимум (1,1705%).

На 2018 и 2020 годы в СФО приходятся экстремумы вариации доли розничной продажи товара, соответсвенно, максимум (29,7256%) и минимум (4,6871%). В 2017 и 2018 годах вариация доли розничной продажи товара оказалась существенно выше 10%.

Актуальность. Определяется необходимостью поддержания уровня продовольственного обеспечения мукой территорий СФО.

Цель исследования. Выполнить цифровизацию обеспеченности мукой по показателям розничной торговли на территориях СФО.

Задачи исследования. 1. Дать анализ состояния вопроса продовольственного обеспечения мукой по показателям розничной торговли на территориях СФО по состоянию на 2022 год.

2. Создать цифровые и визуальные представления показателей обеспеченности мукой.

Объект исследования. Региональные элементы цифрового продовольственного рынка СФО.

Предмет исследования. Закономерности и визуальные предстевления описывающие, динамику розничной торговли мукой в СФО в период 2017–2022 гг.

Методы исследований. Системный анализ [1, 2], статистическая обработка, экспертный анализ с использованием пакета Statistics системы компьютерной математики Maple, аналитическое и нейросетевое моделирование с использованием сервиса DALL-E 3 [3–6].

Результаты исследования.

Выполненное цифровое моделирование обеспеченности мукой по показателям розничной торговли на территориях СФО

Анализ устойчивости продовольственного обеспечения мукой территорий СФО по состоянию на 2022 год, показал, что вариация исследуемого процесса в большинстве регионов СФО не превышает 10% и можно говорить об его устойчивости по вариабельности.

Выполненное ранжирование по вариации выявило наиболее устойчивые по вариабельности территориям СФО.

На первом месте находится Томская область, поскольку за период наблюдения ей соответствует минимальная вариация данных (6,6057%). На втором месте — Омская область (7,6814%). На третьем месте — Кемеровская область (8,6252%). На четвёртом месте по устойчивости находится Красноярский край (8,8142%).

В целом по СФО вариация доли розничной продажи товара (5,1776%) также не превосходит пороговое значение 5.5%. Следовательно, в целом по СФО продовольственное обеспечение мукой является устойчивым по вариабельности. Разсогласование оценок по продолжительности и территориальной распределёности можно объяснить наличием естественных циклов и случайных колебаний доли розничной торговли.

Предлагаемая гипотеза цикличности динамики розничной торговли мукой. Существует такой оптимальный целый период T^* (год), что относительное отклонение T^*-периодической кривой $y = f(t)$ от фактически наблюдаемых долей y розничной продажи товара, по абсолютной величине не превосходит 1.5% (формула 1):

$$\left| \frac{f(t) - y}{y} \right| < 0.015 . \qquad (1)$$

Цифровые и визуальные представления показателей обеспеченности мукой территорий СФО по состоянию на 2022 год включают графические и аналитические образы для идентификации процесса и реализуемого товара, которые созданы, соответственно, методами нейросетевого моделирования (рис. 1–4*) и разложения в гармонический ряд с выбранным оптимальным периодом (рис. 5).

Рисунок 1 - 4

Модель динамики розничной торговли мукой в СФО в зависимости от модельного года t представляется рядом Фурье (формула 2):

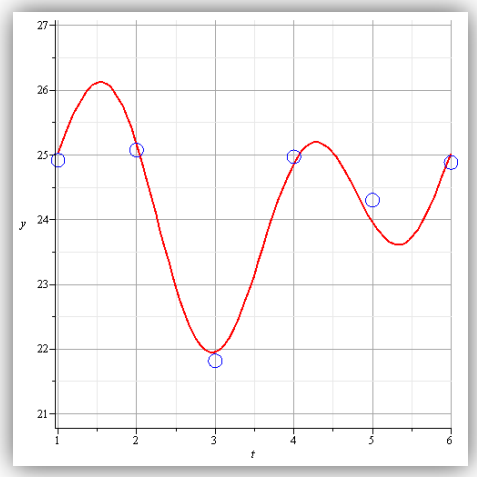
$$f(t) = c_0 + \sum_{k=1}^{\infty} c_k \cdot \cos(\omega \cdot k \cdot t + \alpha), \qquad (2)$$

где c_0 — среднее значение процесса; c_1 — амплитуда колебаний процесса, ω — частота колебаний процесса, $T = \frac{2\pi}{\omega}$ — основной период колебаний, α — сдвиг по фазе.

С использованием компьютерного пакета Statistics системы Maple определены числовые значения коэффициентов регрессии, выявлены период и частота колебаний, рассчитана относительная погрешность приближения наблюдаемых данных, а также сформирована функция регрессии (рис. 5):

$$f(t) = c_0 + c_1 \cos\left(\frac{2\pi t}{T} + \alpha\right) + c_2 \cos\left(\frac{4\pi t}{T} + \alpha\right) + \rho$$

$$f(t) = 24.1935364313629187 - 0.958625590653714886 \cos(1.256637062\, t + 2.11513329587089949) + 1.40030089497965538 \cos(2.513274124\, t + 2.11513329587089949)$$



Период и частота колебаний
$T = 5$, $\omega = 1.25663706$
Коэффициенты регрессии
$\alpha = 2.1151332958708994$
$c_0 = 24.193536431362918$
$c_1 = -0.95862559065371488$
Абсолютная погрешность
$|\varepsilon| = 0.33788558$
Относительная погрешность
$|\delta| = 1.39032115$

Рисунок 5 – Циклические изменения доли розничной торговли мукой по регионам СФО в период 2017–2022 гг.

Выяснилось, что гипотеза цикличности динамик розничной торговли мукой не противоречит массиву фактических данных на временном интервале 2017–2022 гг., поскольку минимум относительной погрешности $|\delta|$ приближения достигается при основном периоде $T^* = 5$ и составляет (формула 3):

$$|\delta^*| = 1.3903\% < 1.4\% \qquad (3)$$

Итак, качество сглаживания наблюдаемых данных оценивается величиной относительной погрешности приближения составляющей не более 1.4%. Эта оценка не превышает установленного порогового значения на уровне 1.5%.

Систематические погрешности предложенной модели для массива фактических данных на временном интервале 2017–2022 гг. не проявились, поскольку средние значения отклонения и относительного отклонения оказались близкими к нулю.

Выводы:

1. Проведённый анализ устойчивости продовольственного обеспечения мукой по показателям розничной торговли на территориях СФО по состоянию на 2022 год выявил необходимость получения цифровых и визуальных представлений для эффективного регулирования продовольственного рынка.

2. Методами нейросетевого моделирования созданы визуальные объекты, представляющие муку, позволяющие идентифицировать данные пищевые продукты, реализуемые на продовольственном рынке СФО. Раскрыты закономерности и выявлены 5-летние циклы динамики розничной мукой в СФО в период 2017–2022 гг.

Заключение. Вычислительный эксперимент на компьютере показал, что сформулированная гипотеза цикличности динамики розничной торговли мукой не противоречит массиву фактических данных, используемых в работе, а также 5-летней периодичности, заложенной в модельном представлении отрезком тригонометрического ряда.

Список литературы

1. Алексеев Г.В., Демченко В.А. Системный подход в пищевой инженерии. Учебно-методическое пособие. – С.-Пб.: Университет ИТМО, 2016. – 48 с.

2. Диязитдинова А.Р., Кордонская И.Б. Общая теория систем и системный анализ. – Самара: ПГУТИ, 2017. – 125 с.

3. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL: https://rosstat.gov.ru (дата обращения: 11.01.2024). – Режим доступа: электронный ресурс для общего пользования.

4. Официальный сайт компани OpenAI. – URL: https://openai.com/dall-e-3 (дата обращения: 11.01.2024). – Режим доступа: электронный ресурс для зарегистр. пользователей.

5. Официальный сайт корпорации Waterloo Maple. – URL: https://www.maplesoft.com (дата обращения: 11.01.2024). – Режим доступа: электронный ресурс для зарегистр. пользователей.

6. Страница НО «Центр технологий нейронных сетей» официального сайта Ачинского филиала Красноярского ГАУ. – URL:http://www.afkras.ru/nauka-i-innovatsii/cns.html (дата обращения: 11.01.26.)

6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023665188 Российская Федерация. Имитационная модель получения экструдированного продукта из двухкомпонентной растительной смеси : № 2023663618 : заявл. 29.06.2023 : опубл. 12.07.2023 / В. В. Матюшев, А. С. Аветисян, И. А. Чаплыгина [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет». – EDN BRCJBX.

УДК 631.363.7:681.332.6

О ЦИФРОВИЗАЦИИ ЦИКЛОВ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ МУЧНЫМИ КОНДИТЕРСКИМИ ИЗДЕЛИЯМИ

Гумеров Камиль Мингалиевич, студент
Ачинский филиал Красноярского ГАУ, Ачинск, Россия
e-mail: gumerov.kamil.m@gmail.com
Веккессер Карина Андреевна, студент
Красноярского государственного аграрного университета, Красноярск, Россия
Научный руководитель: Беляков Алексей Андреевич, кандидат технических наук, доцент
Ачинский филиал Красноярского ГАУ, Ачинск, Россия
e-mail: bellimfor@mail.ru

Аннотация. Рассмотрена цифровизация циклов обеспеченности мучными кондитерскими изделиями на основе данных розничной торговли в специализированных магазинах СФО. Проведён анализ динамики продаж за 2017–2022 годы, выявлены закономерности и 6-летние циклы. Методами нейросетевого моделирования созданы визуальные представления, позволяющие идентифицировать данные пищевые продукты. Разработанная модель с использованием тригонометрического ряда подтверждает гипотезу цикличности и обеспечивает точность приближения в пределах 4,4%. Полученные результаты способствуют эффективному регулированию продовольственного рынка.

Ключевые слова: цифровизация; динамика; закономерности, циклы; визуальное представление; розничная торговля; мучные и кондитерские изделия; специализированные магазины; математическое ожидание; стандартное отклонение.

Состояние вопроса. Одним из показателей продвижения региональных элементов продовольственного рынка Сибирского федерального округа является, так называемая доля розничной продажи мучных кондитерских изделий в специализированных магазинах, рассчитанная относительно общей товарной группы.

Предварительное ранжирование региональных данных показало динамику распределения розничной торговли мучными кондитерскими изделиями по территориям СФО.

В 2017 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Иркутская область (80,4776%). На втором месте — Новосибирская область (55,7832%). На третьем месте находится Республика Тыва (54,7452%). На девятом месте — Красноярский край (35,9804%).

В 2018 году на первом месте по доле розничной продажи товара находятся Иркутская область (62,0767%). На втором месте — Республика Хакасия (48,5002%). На третьем месте находится Республика Тыва (48,2487%). На девятом месте — Красноярский край (37,7761%).

В 2019 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Республика Тыва (69,6056%). На втором месте — Республика Алтай (45,8324%). На третьем месте находится Республика Хакасия (42,2768%). На седьмом месте — Красноярский край (33,6852%).

В 2020 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Республика Тыва (44,6179%). На втором месте — Республика Хакасия (38,7415%). На третьем месте находится Республика Алтай (35,1243%). На седьмом месте — Красноярский край (29,9674%).

В 2021 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Омская область (43,878%). На втором месте — Республика Алтай (35,3048%). На третьем месте находится Новосибирская область (33,8702%). На девятом месте — Красноярский край (28,1163%).

В 2022 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Республика Тыва (56,2281%). На втором месте — Омская область (41,4723%). На третьем месте находится Новосибирская область (40,773%). На десятом месте находится Красноярский край (30,3458%).

На 2017 и 2020 годы в СФО приходятся экстремумы стандартного отклонения доли розничной продажи товара, соответсвенно, максимум (14,2625%) и минимум (5,5794%).

На 2019 и 2020 годы в СФО приходятся экстремумы вариации доли розничной продажи товара, соответсвенно, максимум (37,3232%) и минимум (16,9802%). В каждом отчёте с 2017 по 2022 год. вариация доли розничной продажи товара оказалась выше 10%.

Актуальность. Определяется необходимостью поддержания уровня продовольственного обеспечения мучными кондитерскими изделиями территорий СФО.

Цель исследования. Выполнить цифровизацию обеспеченности мучными кондитерскими из-

делиями по показателям розничной торговли в специализированных магазинах на территориях СФО.

Задачи исследования. 1. Дать анализ состояния вопроса продовольственного обеспечения мучными кондитерскими изделиями по показателям розничной торговли в специализированных магазинах на территориях СФО по состоянию на 2022 год. 2. Создать цифровые и визуальные представления показателей обеспеченности мучными кондитерскими изделиями.

Объект исследования. Региональные элементы цифрового продовольственного рынка СФО.

Предмет исследования. Закономерности и визуальные предстевления описывающие, динамику розничной торговли мучными кондитерскими изделиями в специализированных магазинах СФО в период 2017–2022 гг.

Методы исследований. Системный анализ [1, 2], статистическая обработка, экспертный анализ с использованием пакета Statistics системы компьютерной математики Maple, аналитическое и нейросетевое моделирование с использованием сервиса DALL-E 3 [3–6].

Результаты исследования. Выполненное цифровое моделирование обеспеченности мучными кондитерскими изделиями в специализированных магазинах по показателям розничной торговли на территориях СФО

Анализ устойчивости продовольственного обеспечения мучными кондитерскими изделиями территорий СФО по состоянию на 2022 год, показал, что вариация исследуемого процесса в большинстве регионов СФО не превышает 10% и можно говорить об его устойчивости по вариабельности.

На первом месте находится Алтайский край, поскольку за период наблюдения ему соответствует минимальная вариация данных 9,8057%). На втором месте — Республика Алтай 10,3852%). На третьем месте — Омская область (10,8561%). На четвёртом месте по устойчивости находится Красноярский край (11,5837%).

В целом по СФО вариация доли розничной продажи товара (14,2536%) также не превосходит пороговое значение 14.5%. Следовательно, в целом по СФО продовольственное обеспечение мучными кондитерскими изделиями является устойчивым по вариабельности. Разсогласование оценок по продолжительности и территориальной распределёности можно объяснить наличием естественных циклов и случайных колебаний доли розничной торговли.

Предлагаемая гипотеза цикличности динамики розничной торговли мучными кондитерскими изделиями. Существует такой оптимальный целый период T^* (год), что относительное отклонение T^*-периодической кривой $y = f(t)$ от фактически наблюдаемых долей y розничной продажи товара, по абсолютной величине не превосходит 4.5%:

$$\left| \frac{f(t) - y}{y} \right| < 0.045 \cdot$$

Цифровые и визуальные представления показателей обеспеченности мучными кондитерскими изделиями территорий СФО по состоянию на 2022 год включают графические и аналитические образы для идентификации процесса и реализуемого товара, которые созданы, соответственно, методами нейросетевого моделирования (рис. 1) и разложения в гармонический ряд с выбранным оптимальным периодом (рис. 5).

Рисунок 1

Модель динамики розничной торговли мучными кондитерскими изделиями в специализированных магазинах СФО в зависимости от модельного года t представляется рядом Фурье:

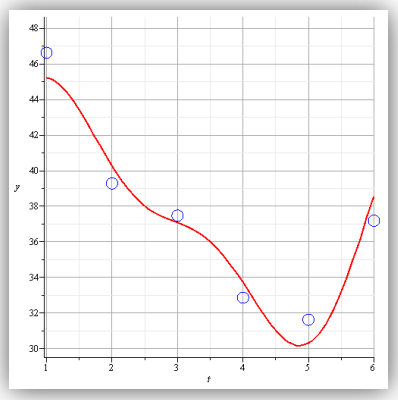
$$f(t) = c_0 + \sum_{k=1}^{\infty} c_k \cdot \cos(\omega \cdot k \cdot t + \alpha),$$

где c_0 — среднее значение процесса; c_1 — амплитуда колебаний процесса, ω — частота колебаний процесса, $T = \dfrac{2\pi}{\omega}$ — основной период колебаний, α — сдвиг по фазе.

С использованием компьютерного пакета Statistics системы Maple определены числовые значения коэффициентов регрессии, выявлены период и частота колебаний, рассчитана относительная погрешность приближения наблюдаемых данных, а также сформирована функция регрессии (рис. 2):

$$f(t) = c_0 + c_1 \cos\left(\frac{2\pi t}{T} + \alpha\right) + c_2 \cos\left(\frac{4\pi t}{T} + \alpha\right) + \rho$$

$$f(t) = 37.5096166679112884 + 6.25673682377561492 \cos(1.047197551\, t - 1.45240163920882926) + 2.44174441040162637 \cos(2.094395102\, t - 1.45240163920882926)$$



Период и частота колебаний
$T = 6$, $\omega = 1.04719755$
Коэффициенты регрессии
$\alpha = -1.4524016392088292$
$c_0 = 37.509616667911288$
$c_1 = 6.2567368237756149$
Абсолютная погрешность
$|\varepsilon| = 1.4219026$
Относительная погрешность
$|\delta| = 4.31102806$

Рисунок 2 – Циклические изменения доли розничной торговли мучными кондитерскими изделиями в специализированных магазинах СФО в период 2017–2022 гг.

Выяснилось, что гипотеза цикличности динамик розничной торговли мучными кондитерскими изделиями не противоречит массиву фактических данных на временном интервале 2017–2022 гг., поскольку минимум относительной погрешности $|\delta|$ приближения достигается при основном периоде $T^* = 6$ и составляет:

$$|\delta^*| = 4.3110\% < 4.4\% .$$

Итак, качество сглаживания наблюдаемых данных оценивается величиной относительной погрешности приближения составляющей не более 4.4%. Эта оценка не превышает установленного порогового значения на уровне 4.5%.

Систематические погрешности предложенной модели для массива фактических данных на временном интервале 2017–2022 гг. не проявились, поскольку средние значения отклонения и относительного отклонения оказались близкими к нулю.

Выводы:

1. Проведённый анализ устойчивости продовольственного обеспечения мучными кондитерскими изделиями по показателям розничной торговли на территориях СФО по состоянию на 2022 год выявил необходимость получения цифровых и визуальных представлений для эффективного регулирования продовольственного рынка.

2. Методами нейросетевого моделирования созданы визуальные объекты, представляющие мучные кондитерские изделия, позволяющие идентифицировать данные пищевые продукты, реализуемые на продовольственном рынке СФО. Раскрыты закономерности и выявлены 6-летние циклы динамики розничной торговли мучными кондитерскими изделиями в специализированных магазинах СФО в период 2017–2022 гг.

Заключение. Вычислительный эксперимент на компьютере показал, что сформулированная гипотеза цикличности динамики розничной торговли мучными кондитерскими изделиями не противоречит массиву фактических данных, используемых в работе, а также 6-летней периодичности, заложенной в модельном представлении отрезком тригонометрического ряда.

Список литературы

1. Алексеев Г.В., Демченко В.А. Системный подход в пищевой инженерии. Учебно-методическое пособие. – С.-Пб.: Университет ИТМО, 2016. – 48 с.

2. Диязитдинова А.Р., Кордонская И.Б. Общая теория систем и системный анализ. – Самара: ПГУТИ, 2017. – 125 с.

3. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL: https://rosstat.gov.ru (дата обращения: 11.01.2024). – Режим доступа: электронный ресурс для общего пользования.

4. Официальный сайт компани OpenAI. – URL: https://openai.com/dall-e-3 (дата обращения: 11.01.2024). – Режим доступа: электронный ресурс для зарегистр. пользователей.

5. Официальный сайт корпорации Waterloo Maple. – URL: https://www.maplesoft.com (дата обращения: 11.01.2024). – Режим доступа: электронный ресурс для зарегистр. пользователей.

6. Страница НО «Центр технологий нейронных сетей» официального сайта Ачинского филиала Красноярского ГАУ. – URL:http://www.afkras.ru/nauka-i-innovatsii/cns.html (дата обращения: 11.01.2024). – Режим доступа: электронный ресурс для общего пользования.

6. Патент № 2797451 C1 Российская Федерация, МПК A23G 3/52. Способ приготовления клеевой пастилы с пюре ирги : № 2022104212 : заявл. 17.02.2022 : опубл. 06.06.2023 / Е. В. Мельникова, Д. С. Безъязыков, Т. А. Лисовец ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Красноярский государственный аграрный университет". – EDN KSLAYT.

УДК 664.31

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ДЕСЕРТНЫХ РАСТИТЕЛЬНО-СЛИВОЧНЫХ СПРЕДОВ 0С КАКАО-ПРОДУКТАМИ И ЗАМЕНИТЕЛЯМИ

Ирхина Дарья Михайловна, студент
Институт «Агротехнологическая академия», Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского, Симферополь, Россия
e-mail: bogodist_tim@mail.ru
Научный руководитель: Богодист-Тимофеева Елена Юрьевна,
кандидат технических наук, доцент
Институт «Агротехнологическая академия», Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского, Симферополь, Россия
e-mail: bogodist_tim@mail.ru

Аннотация. В отечественной промышленности спреды представлены в ограниченном ассортименте, а традиционные десертные спреды (например, шоколадные) рассматриваются потребителями более как источник не «полезного» питания. Существующие научные данные касаются главным образом жировой основы продукта или возможности замены входящего в рецептуру сахара. В работе проведен сравнительный анализ органолептических характеристик шоколадных растительно-сливочных спредов с различными вкусовыми наполнителями: традиционным какао-порошком и его заменителями. Тем самым показана возможность изменения потребительских предпочтений, используя альтернативные пути решения.
Ключевые слова: шоколадный спред, растительно-сливочный спред, органолептический анализ, какао-порошок, какао-велла, кэроб

Спреды являются одними из ярких представителей комбинированных эмульсионных продуктов, содержащих ингредиенты животного и растительного происхождения. В настоящее время перед этим продуктом, созданным как простая альтернатива сливочного масла в рационе питания, открываются большие перспективы. Рецептура и техника их приготовления позволяет ввести различные ингредиенты (в том числе и функциональные), которые способны не просто расширить ассортимент, но и повысить биологическую ценность продукта. Промышленностью выпускаются три основных группы спредов в зависимости от доли молочного жира в жировой фазе: сливочно-растительная группа (молочного жира 50-95%), растительно-сливочная (15-49,9% включительно) и растительная (с полной заменой на жиры растительного происхождения) [1].

Как и сливочное масло, спреды также бывают десертными. Особой популярностью пользуются шоколадные и шоколадно-ореховые продукты типа Nutella, любимые многими поколениями. Ассортимент шоколадных изделий достаточно широк и разнообразен. Однако при этом многие работы направлены на модификацию жировой основы спреда, начиная с практически обезжиренных растительных, приготовленных на пальмовом и пальмоядровом маслах [2]; на какао-масле [3]; на смеси масел (пальмовый олеин, оливковое и кукурузное масло), или сконцентрированы на применении различных добавок (орехи, витамин С и даже алое вера) [4], а также на полной/частичной замене сахара [5].

Целью работы было проведение сравнительного анализа органолептических показателей шоколадных десертных спредов, изготовленных с какао-порошком и его заменителями (кэробом, какао-веллой). В задачи исследований вошли: приготовление спредов с указанными наполнителями; определение органолептических показателей готовых изделий в соответствии с принятыми методиками (по ГОСТу) и сравнительный анализ полученных данных путем построения профилеграмм.

В лабораторных условиях были приготовлены образцы шоколадного растительно-сливочного спреда. В состав жировой фазы входили традиционные молочный жир сливочного масла, подсолнечное масло рафинированное дезодорированное и пальмовое масло, а наполнителем служили – какао-порошок производства России (марки «Золотой ярлык» предприятия «Красный Октябрь»), какао-велла и кэроб средней степени прожарки Marrakech Exotic, которые вводились в рецептуру в одинаковом количестве.

Какао-порошок – классический компонент практически всех шоколадных изделий, представляет собой измельченный жмых, получаемый при прессовании масла из подготовленных определенным образом бобов Theobroma cacao, и соответственно содержит белки, остаточное количество жира,

углеводы, клетчатку и присущий плоду витаминно-минеральный комплекс. Несмотря на то, что какао-велла – это всего лишь шелуха бобов Theobroma cacao, ингредиент также содержит набор витаминов и минералов, богат минеральными солями, магнием, олеиновой и линолевой кислотами (входящими в семейство омега-), пектином и алкалоидом теобромином. Кэробом называют измельченные высушенные стручки плодов рожкового дерева, продается в разных видах (обжаренный или не обжаренный) и содержит в большом количестве пищевые волокна, а также сахара, вследствие чего он сладковатый на вкус, в отличие от какао порошка и какао-веллы.

В соответствии с ГОСТом [1], главными характеристиками консистенции спредов являются пластичность и однородность. Плотной или мягкой консистенция может быть в зависимости от вида, так же как и поверхность – блестящая, слабо-блестящая или матовая. Какао-продукты необходимы для обеспечения «шоколадного» вкуса, запаха и цвета. В связи с этим, при сравнении образцов, уделялось внимание именно указанным характеристикам. В результате проведенных исследований были получены профильные диаграммы, профилеграммы (Рисунок 1-2). Оценивание осуществлялось по 5-балльной шкале, в зависимости от интенсивности признака.

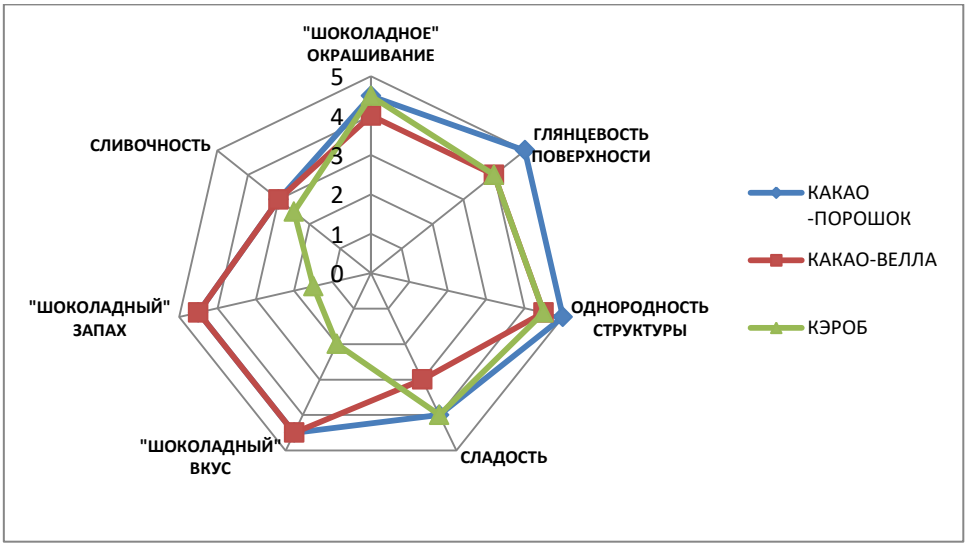


Рисунок 1 - Профилеграмма образцов спредов

Анализируя полученные сведения, наиболее близкое приближение к шоколадным вкусо-ароматическим характеристикам спреда с какао-порошком дает какао-велла. Однако, интенсивность окрашивания образца кэробом (средней обжарки) достаточно высока (близка к оттенку «темного» шоколада), но специфичность его вкуса отразилась на конечном продукте, в котором «шоколадных» оттенков вкуса и запаха практически не оказалось. Какао-велла имеет схожий с какао-порошком цвет и запах, что и отразилось на результате дегустации образца спреда. Учитывая вкусовые особенности наполнителей, можно рекомендовать комбинацию какао-порошка с одним или двумя заменителями.

Список литературы

1. ГОСТ 34178-2017. Спреды и смеси топленые. Общие технические условия. национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 октября 2017 г. № 1407-ст : введен впервые : дата введения 2019-02-01 / разработан ВНИИЖиров. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 57 с. – Текст : непосредственный.

2. Manzocco, L. Prediction of firmness and physical stability of low-fat chocolate spreads / L. Manzocco, S. Calligaris, M. Camerin, L. Pizzale, M. C. Nicoli // Journal of Food Engineering.– 2014. – V. 126. - P. 120-125. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2013.10.042.

3. Cheryl Joseph, Rishika Batra, Pavidharshini Selvasekaran, Ramalingam Chidambaram Low calorie cocoa-based products: a short review // Journal of Food Science and Technology. - August 2022. – V. 59 (8). - P. 2931-2939. DOI: https://doi.org/ 10.1007/s13197-021-05223-0.

4 оф. сайт. - URL https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.9d2df70f-67b491f6-65bf1050-74722d776562/https/www.saveur.com/shopping-reviews/best-chocolate-hazelnut-spreads/ (дата обращения 29.04.2024) — Текст : электронный.

5. Betul Gizem Acan, Mahmut Kilicli, Kubra Bursa, Omer Said Toker, Ibrahim Palabiyik, Mehmet Gulcu, Mustafa Yaman, Recep Gunes, Nevzat Konar Effect of grape pomace usage in chocolate spread formulation on textural, rheological and digestibility properties // J LWT. - March 2021. - V. 138. – P. 110451. DOI: https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110451.

УДК 633.8; 577.169; 58.009

ПИРРОЛИЗИДИНОВЫЕ АЛКАЛОИДЫ В КИПРЕЕ УЗКОЛИСТНОМ (ИВАН-ЧАЙ)

Кононова Александра Геннадьевна, студент
КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, Красноярск, Россия
Научный руководитель: Сенкевич Олеся Владимировна,
кандидат биологических наук, старший преподаватель
КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, Красноярск, Россия

Аннотация. Состав многих растений, относящихся к группе лекарственных, до сих пор слабо изучен. Использование таких трав в лечебных целях базируется на многовековом народном опыте. Однако, в последнее время стали проводиться более детальные исследования химического состава лекарственных растений. Они показали, что ряд растений, которые считались безвредными, содержат соединения, способные оказывать негативное влияние на организм. Особое внимание следует обращать на лекарственные растения, содержащие в своем составе алкалоиды пирролизидина (АП), например, кипрей узколистный. В опытах, проведенных на животных, было установлено, что АП обладают мутагенными и канцерогенными свойствами. В данной работе представлены результаты литературного обзора о влиянии АП на организм человека, факторы, способствующие увеличению его содержания, а также пути решения проблемы.

Ключевые слова: пирролизидиновые алкалоиды, кипрей узколистный, иван-чай, влияние на организм

Издавна лекарственные травы использовались для лечения самых различных заболеваний. Накопленный опыт передавался из поколения в поколение, что способствовало формированию мнения о том, что лекарственные травы абсолютно безвредны. Все растения в той или иной степени полезны для человека. Но следует помнить, что многие растения, применяемые в лечебных целях, содержат ядовитые вещества [1].

Актуальность темы обусловлена увеличением количества случаев отравления растительными препаратами и пищевыми добавками за последние десятилетия, что сопровождалось значительным ростом числа сообщений о случаях отравления лекарственными травами [2].

Рисунок 1 – Кипрей узколистный

Кипрей узколистный (рис. 1) является одним из наиболее популярных лекарственных растительных трав. Кипрей узколистный (Chamerion angustifolium (L.) Holub) относится к семейству Кипрейные (Onagraceae Juss) [3]. Onagraceae – широко распространенное семейство цветковых растений, включающее около 17 родов и более 650 видов трав, кустарников и деревьев [4].

В качестве лекарственного сырья используются листья, верхние части побегов (20-30 см), собранные в фазе начала цветения. Листья быстро сушат в тени, на чердаках с хорошей вентиляцией или в сушилках при t 40-50° C [3].

Листья содержат до 20 % танинов пирогалловой группы, а также флавоновые

вещества (гиперозид), алкалоиды (около 0,1%), кумарины, пектины, антоциановые соединения, хаменериевую кислоту, большое количество слизи (до 15%), дубильные вещества (до 10%), фитостерины (ситостерины), сахара, аскорбиновую кислоту (сравнимо с ягодами черной смородины), каротин, микроэлементы. В корневищах и корнях находятся флавоноиды, слизи содержится меньше, чем в листьях. В соцветиях обнаружены флавоноиды, танины, а в семенах – до 45% жирного масла [4].

Биомасса кипрея узколистного имеет достаточно богатый элементный состав. В наземной части установлено наличие 83 элемента P, V, Mn, Se, Tb, Mq, Sn, Sb, K, Y, Pb, Pt, Au, Cu, Zn и др. Накопление элементов зависит от района произрастания растения [5].

Кипрей узколистный в России не относится к фармакопейным растениям несмотря на то, что используется в народной медицине не первое столетие. Однако его экстракты и препараты на основе этого растения могут быть зарегистрированы как биологически активные добавки (БАД) или фитопрепараты.

В народной медицине экстракты из кипрея узколистного применяли:

– в качестве противовоспалительного средства, в частности при воспалении ротовой полости, этот эффект, по-видимому, связан с наличием в его составе дубильных веществ;

– при язвенной болезни желудка, гастритах и колитах – экстракты кипрея узколистного обладают обволакивающими свойствами;

– при заболеваниях женской половой системы. Стоит отметить, что достоверных данных о том, какие именно вещества из состава экстрактов оказывают данное воздействие, нет;

– как витаминное средство, из-за высокого содержания витамина С в составе экстрактов [6].

Алкалоиды пирролизидина, присутствующие в Иван-чае, оказывают токсическое воздействие на многие органы, но в первую очередь они влияют на печень. В опытах, проведенных на животных, было установлено, что АП обладают мутагенными и канцерогенными свойствами [7].

В результате обнаружения токсического влияния алколоидов пирролизидина в ряде стран Западной Европы в последнее время появились ограничения по применению некоторых лекарственных растений. В 1992 году Федеральное министерство здравоохранения Германии установило первые ограничения по содержанию ПА в четырнадцати лекарственных растениях, в том числе: воловик лекарственный (анхуза), бурачник лекарственный (огуречная трава), белокопытник, крестовник, мать-и-мачеха, окопник лекарственный, воробейник лекарственный, чернокорень лекарственный, кипрей узколистный (иван-чай), пырей ползучий, шалфей полевой.

Из-за токсического воздействия ПА Федеральный институт оценки рисков (BfR) в 2011 году установил более строгие ограничения, согласно которым до 2018 года рекомендовалось ежедневное потребление не более 0,007 мкг/кг массы тела [8]. Медицинская контрольная служба (МКС) Великобритании также отнесла к группе риска использование таких лекарственных трав как крестовник, кипрей узколистный (иван-чай), окопник лекарственный, ракитник.

Министерство здравоохранения Бельгии запретило применение препаратов, полученных на основе трав, содержащих производные пирролизидина: бурачник лекарственный, белокопытник, крестовник, окопник лекарственный, мать-и-мачеха [7].

Гетероциклические органические соединения, называемые пирролизидиновыми алкалоидами (ПА), относятся к группе алкалоидов и синтезируются растениями или микроорганизмами. Они являются вторичными метаболитами природного происхождения [9].

Острое и подострое отравление ПА может привести к серьёзному повреждению печени у людей и животных, включая боль в печени, гепатомегалию и развитие асцита из-за закупорки печёночных синусоидов (венооклюзионная болезнь). Хроническое воздействие низких концентраций ПА может привести к циррозу печени и раку печени. Однако до конца неясно, какие изменения в транскрипции вызываются ПА и все ли гепатотоксичные ПА, независимо от их структуры, вызывают одинаковые реакции. В качестве примера токсического действия ПА ниже представлены результаты проведенных исследований зарубежными учеными при подостром, кратковременном и внутриутробном действии.

1. «Гепатотоксичные алкалоиды пирролизидина вызывают реакцию повреждения ДНК в печени крыс в ходе 28-дневного исследования».

В мае 2020 года были опубликованы результаты 28-дневного подострого исследования на крысах с использованием шести структурно различных ПА: гелиотрина, эхимидина, лазиокарпина, сенеционина, сенкиркина и платифиллина, которые вводились в дозах от 0,1 до 3,3 мг/кг массы тела, не вызывающих острую токсичность.

В результате исследования было выявлено действие, повреждающее ДНК, что сопровождается замещающей пролиферацией и развитием рака. Все проанализированные гепатотоксичные ПА вызывали схожие процессы.

Стоит отметить, что этот диапазон доз актуален для людей, поскольку употребление заражённого чая может привести к получению доз ~ 8 мкг/кг у взрослых, а случаи употребления ПА с заражённой пищей были зарегистрированы у младенцев в дозах до 3 мг/кг массы тела. АЛТ и АСТ не повышались во всех группах лечения [10].

2. «Внутриутробное воздействие алкалоидов пирролизидина вызывало гепатотоксичность и повреждение лёгких у плодов крыс».

Исследователями была изучена токсичность для печени и лёгких у плодов крыс, вызванная пирролизидиновыми алкалоидами (ПА). Ретросцин (РТС) или монокроталин (МКТ) вводили внутрижелудочно во время беременности. Уменьшение длины тела и хвоста соответствовало потере массы тела у плодов, подвергшихся воздействию ПА, а патологические изменения в печени и лёгких наблюдались только у плодов [11].

3. «Оценка риска при кратковременном употреблении пирролизидиновых алкалоидов с пищей: определение острой контрольной дозы». Характерным патологическим синдромом острой токсичности ПАУ является веноокклюзионное заболевание печени. Высокие уровни воздействия ПАУ могут привести к отказу печени и даже смерти, что подтверждается несколькими сообщениями о случаях [12].

Таким образом, можно сделать вывод, что ПА вызывают гепатотоксическое и генотоксически-канцерогенное воздействие при употреблении содержащих ПА трав, продуктов питания и пищевых добавок.

Чтобы контролировать отравления, вызванные ПА, Европейское агентство по лекарственным средствам установило лимит потребления ПА из лекарственных растительных препаратов на уровне 0,007 мкг 1,2-ненасыщенных ПА на 1 кг массы тела. Тем не менее, систематического анализа содержания ПА в травах не проводилось [13].

Кроме отсутствия систематического анализа, проблема контроля также заключается в том, что содержание ПА может варьироваться в зависимости от следующих факторов:

– место произрастания. Согласно исследованиям от 2021 года, содержание зависит от способа предварительной подготовки листьев к ферментации. При сильном измельчении и разрушении клеточной стенки происходит максимальная экстракция соединений [14].

– вид ферментации. Кипрей узколистный полиморфное растение, он имеет широкое географическое распространение. Накопление элементов, биологически активных веществ, зависит от района произрастания растения [15].

– антропологические факторы (экология). При использовании трав в качестве лекарственного сырья, необходимо учитывать влияние окружающей среды (близость промышленных предприятий, автомагистралей, железных дорог и т.д.), когда возможно загрязнение трав токсическими веществами [2].

На фоне выявленных гепатотоксического и генотоксически-канцерогенного действия, невозможности точного определения уровня содержания ПА, а также запрете использования ЛРС в некоторых странах Европы, в России Иван-чай остается одним из наиболее популярных и доступных лекарственных трав.

Ранее иван-чай можно было найти лишь в аптеках, а когда на него обратили внимание крупные чайные производители из-за его многочисленных полезных свойств, ферментированный иван-чай можно приобрести во многих крупных торговых и продуктовых сетях. Также его можно приобрести на таких платформах, как «Avito», «Wildberries» и «OZON». Данный чай приобретается как для собственного применения, так и для составления интересных подарков друзьям и родственникам [16].

Кроме этого, в настоящее время проводятся различные исследования по определению возможности применения кипрея узколистного в пищевой промышленности:

1. Добавление хлеба экстракта кипрея узколистного при изготовлении хлебобулочных изделий, с целью повышения биологической и пищевой ценности изделий [17].

2. Применение кипрея узколистного при производстве молочных продуктов, с целью придания продукту функциональные свойства за счет увеличения содержания марганца, кальция и витамина B6 [18].

Для решения представленных ранее проблем, возможны следующие пути решения:

– информирование населения о том, что лекарственные травы могут содержать ядовитые вещества, осуществлять контроль самолечения;

– расширение теоретической и практической базы при помощи научных публикаций и эмпирические исследования;

– разработка и внедрение инновационных методов ферментации ЛС, с целью снижения уровня содержания ПА.

Заключение. Таким образом, кипрей узколистный можно считать перспективной культурой, которая имеет широкое применение в народном хозяйстве. Однако, использование данного лекарственного сырья требует решения проблемы общедоступности и гепатотоксичности Кипрея узколистного.

Список литературы

1. Сапарклычева С. Е. Биологические особенности и фармакологические свойства дикорастущих эфиросодержащих растений / С. Е. Сапарклычева, Т. Л. Чапалда, В. В. Чулкова // Вестник биотехнологии. 2020. № 2 (23). С. 14.
2. Wen, B., & Gorycki, P. (2019). Bioactivation of herbal constituents: mechanisms and toxicological relevance. Drug metabolism reviews, 51(4), 453–497. https://doi.org/10.1080/03602532.2019.1655570
3. Большая иллюстрированная энциклопедия. Лекарственные растения. – СанктПетербург, СЗКЭО, 2017. - 224 с.
4. Shawky EM, Elgindi MR, Ibrahim HA, Baky MH. The potential and outgoing trends in traditional, phytochemical, economical, and ethnopharmacological importance of family Onagraceae: A comprehensive review. J Ethnopharmacol. 2021 Dec 5;281:114450. doi: 10.1016/j.jep.2021.114450. Epub 2021 Jul 24. PMID: 34314807.
5. Сапарклычева С. Е. Иван-чай узколистный [chamérion angustifólium (l.) holub] // аон. 2019. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ivan-chay-uzkolistnyy-cham-rion-angustif-lium-l-holub (дата обращения: 17.02.2025).
6. Царёв В. Н. Кипрей узколистный (Chamerion Angustifolium L.) химический состав, биологическая активность (обзор) // Химия растительного сырья. 2016. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kiprey-uzkolistnyy-chamerion-angustifolium-l-himicheskiy-sostav-biologicheskaya-aktivnost-obzor (дата обращения: 17.02.2025).
7. Kopp, T., Abdel-Tawab, M., & Mizaikoff, B. (2020). Extracting and Analyzing Pyrrolizidine Alkaloids in Medicinal Plants: A Review. Toxins, 12(5), 320. https://doi.org/10.3390/toxins12050320 (дата обращения: 17.02.2025).
8. Карпухин М. Ю. Побочные реакции и осложнения, связанные с применением лекарственных растений / М. Ю. Карпухин // Вестник биотехнологии. – 2020. – № 3(24). – С. 4.
9. Jayawickreme, K., Świstak, D., Ozimek, E., Reszczyńska, E., Rysiak, A., Makuch-Kocka, A., & Hanaka, A. (2023). Pyrrolizidine Alkaloids-Pros and Cons for Pharmaceutical and Medical Applications. International journal of molecular sciences, 24(23), 16972. https://doi.org/10.3390/ijms242316972 (дата обращения: 17.02.2025).
10. Ebmeier, J., Razinger, J. D., Hengstler, J. G., Chaudien, D., Kreuzenberg, O., Lampen, A., Breuning, A. and Hessel-Pras, S. (2020). The hepatotoxic alkaloids of pyrrolizidine cause a reaction to DNA damage in the liver of rats during a 28-day study. Archive of Toxicology, 94(5), 1739-1751. https://doi.org/10.1007/s00204-020-02779-2
11. Guo, Y., Xiao, D., Yang, X., Zheng, J., Hu, S., Wu, P., Li, X., Kou, H., & Wang, H. (2019). Prenatal exposure to pyrrolizidine alkaloids induced hepatotoxicity and pulmonary injury in fetal rats. Reproductive toxicology (Elmsford, N.Y.), 85, 34–41. https://doi.org/10.1016/j.reprotox.2019.02.006
12. Eckert, E., Lepper, H., & Hintzsche, H. (2023). Risk assessment of short-term intake of pyrrolizidine alkaloids in food: derivation of an acute reference dose. Food additives & contaminants. Part A, Chemistry, analysis, control, exposure & risk assessment, 40(4), 588–596. https://doi.org/10.1080/19440049.2023.2178828
13. Yan, Z., Si-Qi, M. A., Fei-Fei, Y., Jian-Yong, S. I., Qing, W. U., & Yong-Hong, L. (2020). Zhongguo Zhong yao za zhi = Zhongguo zhongyao zazhi = China journal of Chinese materia medica, 45(22), 5421–5428. https://doi.org/10.19540/j.cnki.cjcmm.20200623.205
14. Закамская Е. С. Содержание биологически активных веществ в кипрее узколистном при разных способах ферментации // Вестник ПГТУ. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2022. №3 (55). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/soderzhanie-biologicheski-aktivnyh-veschestv-v-kipree-uzkolistnom-pri-raznyh-sposobah-fermentatsii (дата обращения: 17.02.2025).;

15.Рожкова В. А., Кузнецова О. А. Особенности кипрея узколистного (chamerion angustifolium (l.) holub), произрастающего в различных географических областях //Ответственный редактор. – 2022. – С. 12.;

16.Гостева, А. И. Обзор и перспективы российского рынка иван-чая / А. И. Гостева, Л. К. Асякина // Пищевые инновации и биотехнологии : сборник тезисов IX Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Пищевые инновации и биотехнологии» в рамках III международного симпозиума «Инновации в пищевой биотехнологии», Кемерово, 17–19 мая 2021 года. Том 1. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2021. – С. 511-514. – EDN ICEEXM.

17.Невская Е. В. Использование экстракта и порошка кипрея узколистного в рецептуре хлебобулочных изделий // Техника и технология пищевых производств. 2020. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-ekstrakta-i-poroshka-kipreya-uzkolistnogo-v-retsepture-hlebobulochnyh-izdeliy (дата обращения: 17.02.2025).

18.Куренкова Л. А. Обоснование применения кипрея узколистного при производстве молочных продуктов // Молочнохозяйственный вестник. 2020. №2 (38). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/obosnovanie-primeneniya-kipreya-uzkolistnogo-pri-proizvodstve-molochnyh-produktov (дата обращения: 17.02.2025).

УДК 664.68

АДАПТАЦИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО МАРИЙСКОГО КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ К УСЛОВИЯМ СИБИРИ

Семенова Диана Владимировна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: dianka.semenova.2001@list.ru
Научный руководитель: Мельникова Екатерина Валерьевна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: mev131981@mail.ru

Аннотация. Адаптация традиционных национальных кондитерских изделий к специфическим условиям различных регионов России, в частности Сибири, становится важной задачей в свете глобализации и культурного обмена. Многонациональность России обуславливает наличие разнообразных кулинарных традиций, которые можно адаптировать для удовлетворения потребностей местного населения. Учитывая климатические особенности и региональное сырье Сибири, предлагается адаптировать рецептуру марийского кондитерского изделия местным растительным сырьем, что расширит ассортимент кондитерской продукции.

Ключевые слова: национальное марийское кондитерское изделие, условия Сибири, кондитерские изделия, региональное сырье, рецептура, технология производства, органолептические показатели, пищевая ценность

Национальные мучные кондитерские изделия составляют немаловажную часть ежедневного рациона питания населения любой национальности [1].

Свое начало марийская национальная кухня берет с давних времен. Она формировалась и развивалась не без участия традиций других национальных традиций в производстве кондитерских изделий, которые являются уже неотъемлемой частью рациона питания современного мира жителей разных возрастных групп и наращивают большие темпы производства, приобретая значимую роль в физиологическом развитии.

Соседство с традициями народа марийцев и жителей Поволжья, не помешало создать свою уникальную и специфичную национальную кухню. Специфичность ассортимента достигается за счет местного растительного сырья, которое обуславливается географическим положением данного народа. На их территории располагаются леса, реки, озера и луга, ресурсы которых позволяют создавать изделия, отличающиеся высокой пищевой ценностью и содержанием большого количества витаминов и минеральных веществ.

Повседневный рацион марийцев составляют блюда из продуктов мясного происхождения, муки из разных зерновых культур и продуктов молочного присхождения. Национальным блюдом являются подкоголи - крупные вареники с разными начинками от мясной до творожной, ягодной, грибной и их сочетаниями. К национальному блюду относится и коман-мелна - многослойный блин, перестилающийся слоями, состоящих из смеси крупы, яиц и сметаны Стоит отметить и национальный пирог из мяса кравец в начинке которого мясо курицы и пшенная крупа [5].

Кондитерские изделия в кухне марийцев занимают важное место не только в праздники, но и в повседневной жизни. В состав традиционных кондитерских изделий входят простые ингредиенты, такие как мука овсяная, мед, ягоды и молоко. Применение простых местных ингредиентов позволяет создавать изделия, отвечающих современным представлениям о рациональном питании.

В данной работе в качестве местного регионального сырья предлагается использовать муку кукурузную, рисовую и конопляную [4]. В качестве нетрадиционного сырья такие ягоды как брусника, клюква и ирга [3].

Цель данного исследования – адаптация рецептуры и технологии национального марийского кондитерского изделия для условий Сибири.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

• изучить рецептуры марийских кондитерских изделий;

• разработать рецептуру и технологию производства новых мучных кондитерских изделий;

• дать оценку качественных характеристик новых мучных кондитерских изделий.

В данной работе в качестве контрольного образца выступает национальное кондитерское изделие «Сукыр кинде» или караваец особый [2]. Путем замены по сухому веществу была произведена 100% замена овсяной муки на кукурузную (образец №1), рисовую (образец №2) и конопляную муку (образец №3).

Закладка сырья осуществлялась с соответствии с разработанной рецептурой (Таблица 1).

Таблица 1 - Рецептуры кондитерских изделий

Наименование сырья	Контрольный образец	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Мука овсяная	106	-	-	-
Мука кукурузная	-	111	-	-
Мука рисовая	-	-	111	-
Мука конопляная	-	-	-	103
Мёд натуральный	36	36	36	36
Маргарин столовый	12	12	12	12
Яйца куриные	20	20	20	202
Молоко восстановленное	20	20	20	20
Клюква/брусника/ирга	3/3/3	3/3/3	3/3/3	3/3/3
Дрожжи прессованные	3	3	3	3
Вода для замеса	16	16	16	16
Жир для смазки	2	2	2	2
Соль	1,4	1,4	1,4	1,4

Технологический процесс производства изделий включал следующие этапы:

1) приготовление и брожение опары;
2) приготовление и брожение теста;
3) формирование и расстойку изделий;
4) отделка отформованных заготовок;
5) выпечка;
6) охлаждение;
7) отделку.

Готовые изделия анализировали по органолептическим показателям качества (таблица 2).

Таблица 2 - Органолептическая оценка «Сукыр кинде»

Наименование показателя	Контрольный образец	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Вкус и запах	Со сдобным вкусом и характерным ароматом овса	Со сдобным вкусом и характерным ароматом кукурузы	Со сдобным вкусом и характерным ароматом риса	Со сдобным вкусом и характерным ароматом конопли
Поверхность	С медовой отделкой	С медовой отделкой	С медовой отделкой	С медовой отделкой
Вид в изломе	Ягоды равномерно распределены по всему объему мякиша	Ягоды равномерно распределены по всему объему мякиша	Ягоды равномерно распределены по всему объему мякиша	Ягоды равномерно распределены по всему объему мякиша
Структура	Мягкая, связанная	Мягкая, связанная, разрыхленная	Мягкая, связанная, разрыхленная	Мягкая, связанная
Форма	Правильная	Правильная	Правильная	Правильная

Готовые изделия подвергались дегустационной оценке. В дегустации приняли участие 10 человек разных возрастных групп от 10 до 50 лет. Дегустацию проводили по 5-бальной шкале. По результатам дегустационной оценки наивысший балл набрал образец №1 с 100% заменой овсяной муки на кукурузную, оценка которого составила 4,83 балла. Был произведен расчет пищевой ценности представленных образцов (Таблица 3).

Таблица 3 - Пищевая ценность «Сукыр кинде»

Показатель	Химический состав			
	Контрольный образец	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Белки, г	15,79	10,25	10,49	16,71
Жиры, г	17,60	12,33	11,39	11,99
Углеводы, г	79,67	88,25	95,80	86,98
Пищевые волокна, г	5,00	5,08	2,78	3,26
Na, мг	613,71	599,17	615,85	594,70
K, мг	384,94	251,20	143,60	229,06
Ca, мг	104,59	67,41	67,41	90,75
Mg, мг	125,07	41,74	41,74	60,50
P, мг	377,73	127,64	138,73	277,73
B_1, мг	0,29	0,3	0,06	0,33
B_2, мг	0,16	0,20	0,11	0,24
PP , мг	1,21	1,96	1,60	3,05
Энергетическая ценность, ккал/кДж	540/2259	505/2112	528/2209	523/2188

Из результатов расчета пищевой ценности можно наблюдать небольшое снижение пищевой ценности относительного контрольного образца. В нашем случае стояла цель получить изделия с заменой муки удовлетворяющих вкусовым характеристикам, позволяющих расширить ассортимент мучных национальных кондитерских изделий. В связи, с чем снижение пищевой ценности не является отрицательным результатом.

Результатом работы являются рецептуры и технологии производства аналоговых национальных мучных кондитерских изделий. Представлена оценка качества готовых изделий по органолептическим показателям.

Использование кукурузной, рисовой и конопляной муки в производстве аналоговых национальных мучных кондитерских изделий «Сукыр кинде» позволяет расширить ассортимент данной группы изделий.

Список литературы

1. Кириева Т.В. Научные основы интенсификации производства и повышения качества кыргызских национальных мучных изделий: специальность 05.18.16 «Технология продуктов общественного питания» : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук/ Кириева Татьяна Витальевна, 2002. – 254 с.
2. Кулинарная мудрость (Кухня народов мира) / Под ред. Н. Д. Чепур, Киев, 1972
3. Мельникова, Е. В. Разработка рецептуры и технологии производства коврижки с рябиной обыкновенной / Е. В. Мельникова, Е. В. Аксенова // Научное обеспечение животноводства Сибири : Материалы VII Международной научно-практической конференции, Красноярск, 18–19 мая 2023 года. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», 2023. – С. 350-354.
4. Мельникова, Е. В. Разработка рецептуры и технологии кекса с использованием ягод ирги / Е. В. Мельникова, А. А. Беляков, Н. А. Величко // Ползуновский вестник. – 2023. – № 1. – С. 164-170. – DOI 10.25712/ASTU.2072-8921.2023.01.020. – EDN WBOEQL.
5. Шаталова А.С. Исследование сырья для производства безглютеновых продуктов питания / А.С. Шаталова, И.С. Шаталов, Ю.С. Лебедин, Д.А. Бараненко // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. - 2021. - Т. 83. - № 2 (88). - С. 143-147

УДК 664

РОЛЬ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ В ЗДОРОВОМ ПИТАНИИ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТАХ

Сюськина Александра Максимовна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:15.aleksandra.16@gmail.com
Научный руководитель: Оникиенко Алёна Витальевна, ассистент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: alena-sazonova-1995@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена роли растительных продуктов в здоровом питании и их использовании в производстве функциональных продуктов. Рассмотрены основные виды растительного сырья, их питательные свойства и влияние на здоровье человека. Уделено внимание функциональным продуктам, обогащенным биологически активными веществами растительного происхождения.
Ключевые слова: растительные продукты, здоровое питание, функциональные продукты, биологически активные вещества, витамины, минералы, антиоксиданты, пищевая промышленность

В последние годы заметно возрос интерес к здоровым питательным и функциональным продуктам, что связано с растущей осведомленностью потребителей о влиянии пищи на здоровье и качество жизни. Последняя тенденция в пищевой промышленности - производство продуктов, которые не только удовлетворяют основные потребности в питании, но и оказывают положительное влияние на организм человека, способствуя укреплению иммунитета, снижению риска хронических заболеваний и улучшению общего состояния здоровья [2]. В этом отношении продукты растительного происхождения занимают особое место благодаря богатству биологически активных веществ, таких как витамины, минералы, антиоксиданты и пищевые волокна. Эти компоненты делают растительные ингредиенты ценным сырьем для производства функциональных продуктов, которым все больше отдают предпочтение потребители, стремящиеся к здоровому образу жизни. Современные тенденции в области здорового питания, такие как безглютеновые, веганские и низкокалорийные продукты, становятся все более популярными, создавая новые перспективы для производителей.

Функциональные продукты питания - это особая категория продуктов, содержащих биологически активные вещества, которые не только удовлетворяют основные потребности в питании, но и оказывают дополнительное положительное влияние на здоровье человека. Они богаты витаминами, минералами, антиоксидантами, пищевыми волокнами и другими полезными компонентами, которые способствуют укреплению иммунитета, улучшению пищеварения, снижению риска хронических заболеваний и поддержанию общего состояния здоровья. Растительное сырье, такое как фрукты, овощи, ягоды, злаки и травы, играет важную роль в производстве функциональных продуктов питания благодаря богатому содержанию питательных и биоактивных соединений.

Продукты растительного происхождения, такие как фрукты, овощи, ягоды, злаки и травы, обладают уникальными питательными свойствами, которые значительно улучшают качество пищи. Например, смородина и облепиха известны высоким содержанием витамина С, антиоксидантов и других биоактивных веществ, которые повышают иммунитет и уменьшают воспалительные процессы в организме. Овощи и фрукты, такие как морковь, тыква, яблоки и цитрусовые, содержат витамины группы В, витамин Е и минералы, такие как кальций, магний и железо, необходимые для нормального функционирования сердечно-сосудистой системы, костей и мышц. Злаки, такие как овес, гречка и киноа, являются важными источниками клетчатки, которая улучшает пищеварение, нормализует уровень сахара в крови и снижает риск желудочно-кишечных расстройств. Такие травы, как петрушка, укроп и базилик, не только придают блюдам вкус и аромат, но и содержат множество питательных веществ, включая витамины и минералы, которые способствуют здоровью кожи, волос и ногтей.

Кроме того, растительные продукты являются важным источником клетчатки, которая играет ключевую роль в поддержании здоровья пищеварительной системы. Эти свойства делают растительное сырье незаменимым компонентом для создания функциональных продуктов, направленных на улучшение здоровья и профилактику заболеваний.

Функциональные продукты, обогащенные растительными ингредиентами, представляют собой инновационное решение, которое сочетает в себе преимущества натурального сырья с современными технологиями обработки. Такие продукты не только обладают высокой питательной ценностью, но и могут быть адаптированы под конкретные потребности потребителей, например, для укрепления иммунитета, улучшения пищеварения или снижения уровня холестерина. В связи с этим изучение роли растительных продуктов в здоровом питании и их использования в производстве функциональных продуктов становится все более актуальным [1].

Влияние растительных продуктов на здоровье человека многогранно. Укрепление иммунитета является одним из ключевых преимуществ регулярного употребления растительной пищи. Витамин С, антиоксиданты и другие биологически активные вещества, содержащиеся в ягодах, фруктах и овощах, помогают организму бороться с инфекциями и вирусами. Снижение риска сердечно-сосудистых заболеваний также связано с употреблением растительных продуктов, богатых антиоксидантами и клетчаткой. Эти вещества способствуют снижению уровня холестерина, улучшению состояния сосудов и нормализации артериального давления. Противовоспалительное и антиоксидантное действие растительных продуктов помогает бороться с хроническими воспалениями, которые являются одной из причин развития многих заболеваний, включая диабет, артрит. Таким образом, включение растительных продуктов в ежедневный рацион не только обеспечивает организм необходимыми питательными веществами, но и способствует поддержанию здоровья и профилактике заболеваний.

Примеры функциональных продуктов на основе растительного сырья включают хлебобулочные изделия с добавлением жмыха облепихи, который обогащает продукт витаминами С и Е, антиоксидантами и жирными кислотами. Такие изделия не только обладают приятным вкусом, но и способствуют укреплению иммунитета и поддержанию здоровья сердечно-сосудистой системы. Напитки и соки с высоким содержанием антиоксидантов, такие как соки из смородины и облепихи, также являются популярными функциональными продуктами. Эти напитки укрепляют иммунитет и улучшают общее самочувствие. Кроме того, продукты, обогащенные клетчаткой и витаминами, такие как мюсли, батончики и каши, становятся все более востребованными среди потребителей, заботящихся о здоровом питании. Клетчатка, содержащаяся в этих продуктах, улучшает пищеварение, способствует снижению уровня холестерина и поддерживает здоровье кишечника.

Преимущества функциональных продуктов на основе растительного сырья заключаются в их способности улучшать питательные свойства обычных пищевых изделий, делая их более полезными для здоровья [3]. Такие продукты не только содержат необходимые витамины и минералы, но и обогащены биологически активными веществами, которые оказывают положительное влияние на орга-

низм. Функциональные продукты также отличаются удобством и доступностью для потребителей. Они представлены в различных формах, таких как напитки, батончики, каши и готовые блюда, что делает их удобными для употребления в повседневной жизни. Кроме того, функциональные продукты поддерживают здоровый образ жизни, предоставляя потребителям возможность получать необходимые питательные вещества без изменения привычного рациона.

Поэтому функциональные продукты на основе растительных ингредиентов стали важным направлением в современной пищевой промышленности. Функциональные продукты сочетают в себе преимущества натуральных ингредиентов и современные технологии обработки, что позволяет создавать продукты, которые не только удовлетворяют потребности в питании, но и способствуют улучшению здоровья. Благодаря удобству, доступности и высокой питательной ценности функциональные продукты набирают популярность среди потребителей, стремящихся к здоровому образу жизни.

Для создания функциональных продуктов на основе растительного сырья используются различные технологии обработки, каждая из которых имеет свои особенности и влияет на сохранность питательных веществ. Сушка - один из самых привычных и экономически эффективных методов, который позволяет значительно продлить срок хранения продуктов. Сушка удаляет влагу и предотвращает развитие микроорганизмов и порчу сырья. Однако этот метод может привести к частичной потере термочувствительных витаминов, таких как витамин С, и изменению органических свойств продукта. Тем не менее, сушка широко используется в производстве сушеных фруктов, трав и специй, применяемых в функциональных продуктах, таких как мюсли, чай и приправы.

Замораживание - это еще один популярный метод обработки растительного сырья, который позволяет сохранить большую часть питательных веществ, включая витамины и антиоксиданты. Быстрая заморозка при низких температурах предотвращает разрушение клеточной структуры, что помогает сохранить текстуру, вкус и аромат продукта [5,6]. Замороженные ягоды, овощи и фрукты широко используются в производстве функциональных продуктов, таких как смузи, замороженные смеси для приготовления блюд и готовые к употреблению закуски. Однако замораживание требует значительных энергозатрат и специальных условий хранения, что увеличивает стоимость продукта.

Ферментация представляет собой уникальный биотехнологический процесс, в ходе которого микроорганизмы преобразуют органические вещества, улучшая вкусовые и питательные свойства продукта. Этот метод не только сохраняет, но и усиливает содержание биологически активных веществ, таких как витамины группы В, аминокислоты и пробиотики. Ферментированные продукты, такие как квашеная капуста, йогурты, становятся все более популярными благодаря своим полезным свойствам и уникальному вкусу. Ферментация также способствует увеличению срока хранения продукта благодаря образованию естественных консервантов, таких как молочная кислота.

Сегодня все больше потребителей отдают предпочтение продуктам, которые не только удовлетворяют их основные потребности в питании, но и оказывают положительное воздействие на организм [4]. Безглютеновые продукты, которые когда-то производились для людей с непереносимостью глютена, сегодня предпочитает широкий круг потребителей, стремящихся к здоровому образу жизни. Продукты растительного происхождения, такие как киноа, гречневая мука и рис, являются идеальными ингредиентами для безглютеновых функциональных продуктов питания. Веганские продукты, не содержащие ингредиентов животного происхождения, также становятся все более популярными благодаря их пользе для здоровья и окружающей среды. Растительные белки, такие как соя, горох и чечевица, используются для производства веганских аналогов мясных и молочных продуктов. Низкокалорийные продукты также становятся все более популярными для контроля веса и поддержания здорового образа жизни. В производстве таких продуктов важную роль играют ингредиенты растительного происхождения, такие как пищевые волокна и натуральные подсластители.

В заключение следует отметить, что растительные продукты играют важную роль в здоровом питании и производстве функциональных продуктов, которые пользуются все большим спросом у современных потребителей. Благодаря богатству биологически активными веществами, такими как витамины, минералы, антиоксиданты и клетчатка, растительное сырье стало важнейшим ингредиентом для производства продуктов, оказывающих положительное влияние на здоровье. Фрукты, овощи, ягоды, злаки и травы не только обеспечивают организм необходимыми питательными веществами, но и помогают укрепить иммунитет, снизить риск хронических заболеваний и улучшить общее самочувствие.

Список литературы

1. Возможность использования семян рыжика в производстве халвы / Е. В. Мельникова, Я. В. Смольникова, А. А. Беляков, Т. А. Лисовец // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития : Материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 20–22 апреля 2021 года. Том 1 Часть 2. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 305-309. – EDN WORPEV. Кубрикова, Е. С. Совершенствование технологии производства продуктов питания с использованием растительных добавок / Е. С. Кубрикова, Т. В. Кириева // Кооперация XXI века: теория, практика, перспективы : Сборник научных статей Международной студенческой конференции, Москва, 17 апреля 2014 года. Том Часть I. – Москва: Издательство "Канцлер", 2014. – С. 193-200.
2. Леус, Д. В. Изучение эффективных растительных добавок в продуктах питания и возможность использования новых нетрадиционных видов растительного сырья / Д. В. Леус, А. А. Борисова, Ю. А. Никитина // Вклад молодых ученых в аграрную науку : Материалы Международной научно-практической конференции, Кинель, 18–19 апреля 2017 года. – Кинель: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 333-334.
3. Методические подходы к изучению эффективности применения функциональных продуктов питания на основе добавок растительного сырья / А. В. Еликов, П. И. Цапок, Е. М. Карпова [и др.] // Актуальные проблемы социально-экономического развития современного общества : Материалы V международной научно- практической конференции, Киров, 29 мая 2024 года. – Киров: Кировский государственный медицинский университет, 2024. – С. 314-319.
4. Никифорова Т.А., Волошин Е.В. «Технологические добавки и улучшители для производства продуктов питания из растительного сырья». Учебное пособие. Оренбург: ОГУ, 2019. 98 с.
5. Технология консервирования плодов, овощей, мяса и рыбы / А.Ф. Фан-Юнг, Б.Л. Флауменбаум, А.К. Изотова и др. - М.: Пищ. пром-сть, 1980. - 336 с.

УДК 664.85

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ (СУШЕНИЕ, ЗАМОРАЖИВАНИЕ, ФЕРМЕНТАЦИЯ)

Сюськина Александра Максимовна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:15.aleksandra.16@gmail.com
Научный руководитель: Оникиенко Алёна Витальевна, ассистент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: alena-sazonova-1995@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена сравнительному анализу методов обработки растительного сырья: сушение, замораживание и ферментация. Рассмотрены преимущества и недостатки каждого метода, их влияние на сохранение питательных веществ и применение в пищевой промышленности.
Ключевые слова: растительное сырье, сушение, замораживание, ферментация, методы обработки, сохранение питательных веществ, пищевая промышленность

В современных условиях увеличивающегося интереса к натуральным и функциональным продуктам питания особое внимание следует уделять методам обработки растительного сырья, способным сохранить его питательные и биологически активные свойства. Растительное сырье, содержащее витамины, минералы, антиоксиданты и другие ценные компоненты, активно применяется в пищевой промышленности для создания продуктов с повышенной пищевой ценностью [4]. Тем не менее, эффективность его использования во многом определяется выбором метода обработки, который должен не только сохранять полезные свойства сырья, но и обеспечивать его технологическую пригодность для дальнейшего применения.

Среди наиболее популярных методов обработки растительного сырья можно выделить сушге, замораживание и ферментацию. Каждый из этих способов обладает уникальными преимуществами и недостатками, касающимися сохранения питательных веществ, вкусовых качеств и текстуры продукта. Сушгка, являясь традиционным методом, значительно продлевает срок хранения сырья, однако

может привести к частичной утрате термочувствительных витаминов и антиоксидантов. Замораживание, в свою очередь, позволяет сохранить структуру и большинство питательных веществ, но требует значительных затрат энергии и специальных условий для хранения. Ферментация, как биотехнологический процесс, не только сохраняет, но и усиливает полезные свойства сырья благодаря активности микроорганизмов, однако требует тщательного контроля и может изменять вкусовые характеристики продукта.

Сушка растительного сырья представляет собой один из самых распространенных методов переработки, целью которого является удаление влаги с целью продления срока хранения продукта [1]. Этот процесс также способствует снижению веса и объема сырья, что упрощает его транспортировку и хранение. Она активно применяется для обработки трав, специй, фруктов, овощей и ягод. Технологический процесс сушки состоит из нескольких этапов: подготовки сырья (включающей очистку и нарезку), самой сушки (удаления влаги), а также охлаждения и упаковки. Условия сушки варьируются в зависимости от вида сырья: температура обычно колеблется от 40°C до 70°C, а продолжительность процесса может занимать от нескольких часов до нескольких дней. Для осуществления сушки используется разнообразное оборудование, включая сушильные камеры, шкафы и солнечные сушилки.

Воздействие сушки на питательные вещества является неоднозначным. С одной стороны, во время этого процесса сохраняются минералы (например, кальций, магний, железо), клетчатка и некоторые антиоксиданты, такие как полифенолы. С другой стороны, термолабильные витамины, включая витамин С, могут подвергаться частичному разрушению. К примеру, при сушке ягод смородины потери витамина С могут достигать 30%. Кроме того, сушка может привести к утрате части ароматических соединений, что сказывается на органолептических характеристиках продукта. Вкус сушеного сырья нередко становится более концентрированным, но иногда возникает легкая горечь. Цвет продукта может потемнеть в результате окислительных процессов. Текстура становится более плотной и жесткой, а аромат может ослабевать, особенно при использовании высоких температур.

Среди преимуществ сушки можно выделить простоту и доступность данной технологии, а также невысокие затраты на оборудование, особенно в случае использования солнечной сушки. Этот метод способствует значительному увеличению срока хранения продукта, а также снижению его веса и объема, что облегчает транспортировку. Тем не менее, у сушки имеются и недостатки. К ним относятся потеря термочувствительных витаминов, возможное ухудшение вкусовых и ароматических качеств, а также продолжительность процесса, особенно при естественной сушке. Кроме того, неправильный процесс сушки может привести к порче сырья, например, появлению плесени. Сушка с использованием солнечной энергии оказывает минимальное воздействие на окружающую среду, а также способствует уменьшению отходов благодаря увеличению срока хранения сырья, что является дополнительным преимуществом. В то же время, промышленная сушка требует значительных затрат электроэнергии, что может оказать негативное влияние на экологическую ситуацию. В пищевой промышленности этот процесс используется для изготовления сухофруктов, сушеных овощей, а также трав и специй.

Замораживание растительных продуктов считается одним из самых эффективных способов сохранения их питательных и органолептических характеристик. Главной задачей данного процесса является приостановка биохимических реакций и активности микроорганизмов, что позволяет значительно продлить срок хранения продукта без ухудшения его качества. Этот метод широко используется для обработки ягод, овощей, фруктов и зелени, которые после размораживания сохраняют свою текстуру, вкус и аромат. Технология замораживания включает несколько этапов: подготовка сырья (включающая очистку, нарезку и, при необходимости, бланширование), быстрое замораживание при низких температурах и последующее хранение в морозильных камерах. Условия замораживания могут варьироваться в зависимости от типа сырья, однако обычно температура составляет от -18 °C до -40 °C, а продолжительность процесса замораживания колеблется от нескольких минут до нескольких часов [5, 7]. Для замораживания используется специализированное оборудование, такое как шоковые морозильные камеры или туннельные морозильники.

Замораживание оказывает в целом положительное влияние на питательные вещества, поскольку этот метод позволяет сохранить значительное количество витаминов, минералов и антиоксидантов. Например, витамин С, который часто теряется при других способах обработки, сохраняется в большом объеме при замораживании. Тем не менее, некоторые водорастворимые витамины, такие как витамины группы В, могут частично разрушаться в процессе замораживания и последующего хранения. Минералы, клетчатка и антиоксиданты обычно остаются практически неизменными. Органолептические свойства замороженных продуктов также сохраняются на высоком уровне: вкус и

аромат после размораживания остаются близкими к свежим, а текстура ягод и овощей обеспечивается благодаря быстрому замораживанию, которое предотвращает образование крупных кристаллов льда, разрушающих клеточную структуру [5].

Преимущества замораживания заключаются в его способности сохранять питательные и органолептические свойства продукта на длительный срок. Этот метод особенно эффективен для сохранения структуры сырья, что делает его идеальным для использования в кулинарии и пищевой промышленности. Кроме того, замораживание позволяет сохранять продукты в их естественном состоянии без добавления консервантов. Однако у этого метода есть и недостатки. Основным минусом являются высокие энергозатраты, связанные с необходимостью поддержания низких температур как в процессе замораживания, так и при хранении. Кроме того, замороженные продукты требуют специальных условий хранения (морозильные камеры), что увеличивает затраты на логистику и хранение. Также при неправильном размораживании может происходить потеря сока и ухудшение текстуры продукта.

Замораживание широко применяется в пищевой промышленности для производства замороженных овощных смесей, ягод, фруктов и полуфабрикатов. Этот метод также используется в ресторанном бизнесе и домашнем хозяйстве. В фармацевтике замораживание применяется для сохранения лекарственных растений и биологически активных веществ [3]. Экономические аспекты замораживания связаны с высокими затратами на оборудование и электроэнергию. Однако эти затраты окупаются за счет возможности длительного хранения продукта и сохранения его высокого качества.

Замораживание представляет собой действенный способ обработки растительного сырья, который обеспечивает сохранение его питательных и органолептических характеристик на продолжительный период. Этот метод особенно ценен для поддержания текстуры и вкусовых качеств продуктов, что делает его востребованным как в пищевой промышленности, так и в домашнем использовании.

Ферментация растительного сырья представляет собой биохимический процесс, в ходе которого микроорганизмы (бактерии, дрожжи или грибы) преобразуют органические вещества, изменяя химический состав и свойства продукта [6]. Основная цель ферментации — улучшение вкусовых, питательных и функциональных свойств сырья, а также увеличение срока его хранения. Этот метод широко применяется для обработки овощей, фруктов, злаков и трав, которые после ферментации приобретают новые характеристики, такие как улучшенный вкус, повышенное содержание полезных веществ и пробиотиков. Технологический процесс ферментации включает несколько этапов: подготовку сырья (очистка, нарезка, добавление соли или закваски), ферментацию (процесс брожения под действием микроорганизмов) и завершающую стадию (остановка процесса, упаковка). Условия ферментации варьируются в зависимости от типа сырья и желаемого результата: температура обычно составляет от 20°C до 40°C, а время процесса может занимать от нескольких дней до нескольких недель. Для ферментации используются различные закваски, содержащие специфические штаммы микроорганизмов, а также контролируются параметры, такие как pH и влажность.

Одним из ключевых преимуществ ферментации является её положительное влияние на питательные вещества. В ходе этого процесса микроорганизмы преобразуют сложные органические соединения, такие как углеводы и белки, в более простые и легкоусвояемые формы. Это способствует увеличению содержания витаминов группы B, аминокислот и пробиотиков, которые оказывают благотворное воздействие на здоровье человека. Ярким примером такого продукта является квашеная капуста, которая богата витамином C, витаминами группы B и молочнокислыми бактериями. Эти компоненты не только улучшают пищеварение, но и способствуют укреплению иммунной системы. Кроме того, ферментация способствует увеличению содержания антиоксидантов и других биологически активных веществ, которые помогают бороться с воспалениями и укрепляют сердечно-сосудистую систему. Органолептические свойства ферментированного сырья также значительно улучшаются. Вкус становится более насыщенным и сложным, часто с кисловатыми нотами, а текстура может изменяться, становясь более мягкой или хрустящей в зависимости от типа продукта. Аромат ферментированных продуктов также усиливается, приобретая характерные ноты.

Преимущества ферментации заключаются в её способности не только сохранять, но и усиливать питательные и функциональные свойства растительного сырья. Этот метод позволяет создавать продукты с уникальными вкусовыми характеристиками, которые пользуются популярностью у потребителей, заботящихся о здоровом питании. Ферментация широко применяется в пищевой промышленности для производства таких продуктов, как квашеная капуста, соленые огурцы, йогурты, кимчи, и многих других.

Экологические аспекты ферментации в целом положительные, так как этот метод является естественным и не требует значительных энергозатрат. Ферментация способствует сокращению пищевых отходов за счет увеличения срока хранения продуктов, а также позволяет использовать местное сырье, что снижает углеродный след, связанный с транспортировкой. Это уникальный метод обработки, который позволяет не только сохранить растительное сырье, но и значительно улучшить его пищевую ценность и вкусовые качества. Этот метод широко используется в пищевой промышленности, быту и фармацевтике, поскольку позволяет получать продукты с высокой добавленной стоимостью и функциональностью.

Сравнение технологий сушения, замораживания и ферментации позволяет выделить ключевые преимущества каждой из них, а также определить, для каких продуктов и отраслей пищевой промышленности они наиболее подходят. Сушение является простым и экономически выгодным методом, который позволяет значительно увеличить срок хранения продукта и упрощает его транспортировку. Этот метод особенно эффективен для обработки трав, специй, фруктов и овощей, таких как яблоки, груши, помидоры и зелень. Основные преимущества сушения — низкие затраты на оборудование и возможность длительного хранения. Однако этот метод может приводить к потере термочувствительных витаминов, таких как витамин С, и ухудшению органолептических свойств продукта.

Замораживание, в свою очередь, является одним из наиболее эффективных методов сохранения питательных и органолептических свойств растительного сырья. Этот метод идеально подходит для ягод, овощей, фруктов и зелени, которые после размораживания сохраняют свою структуру, вкус и аромат. Замораживание широко применяется в производстве замороженных овощных смесей, ягод, полуфабрикатов и готовых блюд. Основные преимущества замораживания — сохранение большей части витаминов и минералов, а также возможность длительного хранения без добавления консервантов. Однако этот метод требует значительных энергозатрат и специальных условий хранения, что увеличивает его стоимость.

Ферментация представляет собой уникальный биохимический процесс, который не только сохраняет, но и усиливает питательные и функциональные свойства растительного сырья [2]. Этот метод широко применяется для обработки овощей, фруктов, злаков и трав. Ферментированные продукты, ценятся за их уникальный вкус, высокое содержание пробиотиков и биологически активных веществ. Основные преимущества ферментации — улучшение вкусовых и питательных свойств продукта, а также увеличение срока его хранения благодаря естественным консервантам. Однако ферментация требует строгого процесса контроля и использования качественных заквасок.

Сравнивая эти три технологии, можно выделить, что каждая из них имеет свои уникальные преимущества и области применения. Выбор технологии зависит от конкретных целей производства, типа сырья и требований к конечному продукту. Ферментация, благодаря своей способности улучшать свойства продукта и создавать функциональные продукты, обладает наибольшим количеством преимуществ по сравнению с другими методами. Тем не менее, каждая технология находит свое применение в различных отраслях пищевой промышленности, что подчеркивает их важность и взаимодополняемость.

Список литературы

1. 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.

2. Бурак, Л. Ч. Использование современных технологий в производстве ферментированных продуктов / Л. Ч. Бурак // Научное обозрение. Технические науки. – 2023. – № 5. – С. 5-13.

3. Быкова, С. А. Разработка рецептуры и технологии производства безалкогольных напитков из растительного сырья с использованием ступенчатой ферментации / С. А. Быкова // Россия - Евразия - мир: интеграция - развитие - перспектива : Материалы XIV Евразийского экономического форума молодежи. В 4-х томах, Екатеринбург, 22–26 апреля 2024 года. – Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2024. – С. 33-35.

4. Замороженный багет с морковными добавками / Л. Г. Ермош, М. А. Янова, Н. В. Присухина [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 10(199). – С. 234-242.

5. Веккессер, К. А. О мониторинге производства напитков и пищевых продуктов / К. А. Веккессер // Студенческая наука - взгляд в будущее : Материалы XVIII Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 15–17 марта 2023 года. Том Часть 6. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 207-209.

6. Особенности технологии шоковой заморозки батона с добавлением пюре тыквы / М. А. Янова, А. В. Оникиенко, Л. Г. Ермош [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 9(198). – С. 238-244.

7. Лисовец, Т. А. Получение порошка из ягод ирги для использования в кондитерских изделиях / Т. А. Лисовец, Е. В. Мельникова // Проблемы современной аграрной науки : Материалы международной научной конференции, Красноярск, 15 октября 2019 года / Ответственные за выпуск: Валентина Леонидовна Бопп, Жанна Николаевна Шмелева. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2019. – С. 341-345. – EDN DRVUYQ.

УДК: 664

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ЗАТЯЖНОГО ПЕЧЕНЬЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ СЕМЯН ЛЬНА

Трифонова Алина Сергеевна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: lina.trifonova.2014@yandex.ru
Научный руководитель: Мельникова Екатерина Валерьевна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: mev131981@mail.ru

Аннотация. В статье разработана рецептура технологии мучных кондитерских изделий с добавлением семена льна, предварительно обжаренного и не обжаренного. Приведена органолептическая и дегустационная оценка показателей качества разработанных изделий.
Ключевые слова: технология, тесто, сырье, затяжное печенье, лен, семена льна, органолептическая оценка, показатели качества

Лён - однолетнее травянистое растение, вид растений рода Лён (Linum) семейства Льновые (Linaceae). Льняное семя является самым большим источником омега-3 жирных кислот. Омега-3 в семенах льна колеблется от 39 до 64% в зависимости от сорта льна и его произрастания [1-2].

Агропромышленный комплекс льна в России характеризуется многоуровневой организационной структурой, в которой задействованы сельскохозяйственные предприятия и перерабатывающие отрасли промышленности, такие как текстильная, строительная, химическая и другие. Для стимулирования роста данного сектора предусмотрены различные меры поддержки.

Основываясь на рецептуре затяжного печенья, разработанной в соответствии с ГОСТом, в рецептуре была произведенна замена муки на перетертые семена льна в двух вариантах: подсушенные и обжаренные, а также подсушенные, но не обжаренные.

Далее в лабораторных условиях изготовили изделие в соответствии с вновь разработанной рецептурой с разным процентным содержанием обжаренного и не обжаренного льна, 3,75%, 7,5%, 11,25% [3-5].

Таблица 1 – Рецептуры затяжного печенья

Сырье	Контрольный образец	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5	Образец №6
Мука 1 сорт	200	192,5	185	177,5	192,5	185	177,5
Лен обжаренный перетертый	-	7,5	15	22,5	-	-	-
Лен перетертый	-	-	-	-	7,5	15	22,5
Крахмал маисовый	16,25	16,25	16,25	16,25	16,25	16,25	16,25
Сахарная пудра	47,76	47,76	47,76	47,76	47,76	47,76	47,76
Патока	9,76	9,76	9,76	9,76	9,76	9,76	9,76
Маргарин	30,38	30,38	30,38	30,38	30,38	30,38	30,38
Соль	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61
Сода	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16
Эссенция	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
Аммоний	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26

Технология приготовления затяжного печенья состоит из следующих основных этапов: приготовление эмульсии, мучной смеси, тертых обжаренных семян льна, замес теста, формование, выпечка, охлаждение, фасовка и упаковка [6].

Готовые образцы всех видов затяжного печенья подвергались дегустационной оценке по разработанной пятибалльной шкале, представленной в таблице 3. по органолептическим показателям.

Для построения профилограмм применялась разработанная вербальная пятибалльная шкала интенсивности ощущений и дескрипторы, представленные в таблице 2-3.

Таблица 2 - Дескрипторы исследуемых образцов

Показатели качества	Характерные признаки
Вкус	Сладковатый ореховый, ореховое послевкусие, горечь
Запах	Приятный, с ореховыми нотками
Цвет	Поверхность поджаристая, но не подгорелая, цвет равномерный
Поверхность	Равномерная, с вкраплениями
Вид в изломе	Хорошо пропеченное с равномерной пористостью, без пустот и следов непромеса

Таблица 3 - Вербальная пятибалльная шкала интенсивности ощущений

Балл	Вербальная характеристика
0	Отсутствие признака
1	Незначительное ощущение
2	Слабое проявление
3	Умеренное проявление
4	Сильное ощущение
5	Очень сильное ощущение

Профилограммы органолептической оценки вкуса исследуемых образцов представлены на рисунке 1.

Рисунок 1 - Профилограмма балльной оценки вкуса затяжного печенья с добавлением перетертого льна (справа) и затяжного печенья с добавлением перетертого обжаренного льна (слева)

По результатам профилограмма балльной оценки вкуса затяжного печенья с заменой пшеничной муки на обжаренный и не обжаренный лен, можно сделать вывод, что образцы №2 и №5 имели пикантный и ореховый вкус, а также и аромат.

Подсушенный и перетертый лен, входящий в состав печенья, обогащает его микроэлементами и ненасыщенными жирными кислотами. Эти компоненты полезны для всех слоев населения. И осо-

бенно для людей, ведущих здоровый образ жизни, населения находящегося в неблагоприятных экологических условиях, а также для военных в зоне ЧС [7-8].

Список литературы

1. Зайцева, Т. Н. Особенности химического состава и пищевой ценности затяжного печенья / Т. Н. Зайцева, Д. Э. Миллер, М. Д. Лаптева // Молодой ученый. – 2016. – № 12(116). – С. 269-271. – EDN WGFOBV.
2. Кощаев А.Г., Дмитренко С.Н., Жолобова И.С. Биохимия сель скохозяйственной продукции. Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2018. 388 с. ISBN: 978-5-8114-2946-2. EDN: XQAROH.
3. Петрова, В.И. Влияние добавления льняной муки на потребительские свойства затяжного печенья / В.И. Петрова // Вклад молодых ученых в аграрную науку : Материалы Международной научно-практической конференции, Кинель, 18–19 апреля 2017 года. – Кинель: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 330. – EDN ZFYNBL.
4. Рычагова, Ю.В. Хлебобулочное изделие с мукой из семени льна / Ю. В. Рычагова // Пищевая промышленность и агропромышленный комплекс: достижения, проблемы, перспективы : Сборник статей IX Международной научно-практической конференции, Пенза, 29–30 мая 2017 года. – Пенза: Автономная некоммерческая научно-образовательная организация «Приволжский Дом знаний», 2017. – С. 80-83. – EDN ZHMQLN.
5. Трифонова, А.С. Разработка рецептуры и технологии ириса с семенами льна / А.С. Трифонова, А.М. Сюськина // Студенческая наука - взгляд в будущее : Материалы XVIII Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 15–17 марта 2023 года. Том Часть 6. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 121-124. – EDN INZMKH.
6. Характеристика семян льна и применение в производстве продуктов питания / Л.П. Пащенко, А.С. Прохорова, Я.Ю. Кобцева, И. А. Никитин // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2004. – № 7. – С. 56-57. – EDN YFYDUX.
7. Мельникова, Е.В. Разработка рецептуры и технологии кекса с использованием ягод ирги / Е. В. Мельникова, А.А. Беляков, Н.А. Величко // Ползуновский вестник. – 2023. – № 1. – С. 164-170. – DOI 10.25712/ASTU.2072-8921.2023.01.020. – EDN WBOEQL.
8. Мельникова, Е.В. Совершенствование технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий с использованием дикорастущего растительного сырья Сибири: специальность 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Мельникова Екатерина Валерьевна. – Красноярск, 2016. – 22 с. – EDN XBKDLD.

УДК 664

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПРЕСНОГО ТЕСТА С МОРКОВНЫМ СОКОМ

Трифонова Алина Сергеевна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: lina.trifonova.2014@yandex.ru
Научный руководитель: Ермош Лариса Георгиевна, доктор технических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: 2921220@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты разработки рецептуры пресного теста с морковным соком. Приведена органолептическая оценка качества теста, а также качество клейковины.
Ключевые слова: макаронные изделия, тесто, морковь, сок, органолептическая оценка, показатели качества

Макаронные изделия представляют собой продукты, изготовленные из высушенного пшеничного теста, замешанного на воде. В зависимости от своей формы и размера, макароны отличаются быстротой и простотой приготовления (от 3 до 20 минут), высокой пищевой ценностью (содержат от 9 до 14% белков, 70–80% углеводов и до 1% жиров), а также возможностью длительного хранения без потери качества и потребительских свойств. Для производства макарон, как правило, используется мука высших сортов, богатая белковыми веществами, причем наилучшим сырьем считается крупитчатая мука из пшеницы твердых сортов. Также выпускаются макаронные изделия с добавлением яиц, молока, витаминов, овощей, фруктов и других ингредиентов, которые оказывают влияние на их питательные и вкусовые характеристики.

Макароны отличаются высоким содержанием клетчатки, что положительно сказывается на пищеварении, способствует нормальной функциональности кишечника и улучшает перистальтику. В их составе присутствует аминокислота триптофан, причем порция в 100 г обеспечивает примерно 40% от суточной нормы. Триптофан необходим для синтеза серотонина, известного как гормон счастья. Кроме того, макароны содержат витамины группы В, а также минералы, такие как калий, марганец, железо и фосфор.

Известны способы повышения пищевой ценности изделий из пресного теста путем введения в его состав различных добавок, например, муки, получаемой из семян амаранта, богатых природным антиоксидантом – витамином Е, для стабилизации β-каротина в обогащенных им макаронных изделиях [1], молочной сыворотки для уменьшения развариваемости теста, лучшей сохранности формы готовых изделий и повышения выхода готового продукта [2] Автором Мелешкиой Л. Е установлено, что обогащение макаронных изделий тыквенным пюре, семенем льна позволяет получить макаронную продукцию с высоким коэффициентом пищевой эффективности, обеспечивающую удовлетворение суточной потребности в железе, магнии, фосфоре и других нутриентах более, чем на 15 % [3].

Нами был исследована возможность частичной или полной замены воды морковным соком в производстве пресного теста.

Морковь представляет собой низкокалорийный и питательный овощ, богатый витаминами и минералами. Это травянистое растение формирует лишь розетку, состоящую из перисто-рассеченных листьев, и корнеплод в течение первого года своего роста, тогда как семена появляются только на второй год. Мясистый корнеплод может иметь веретенообразную, усеченно-коническую или цилиндрическую форму.

Этот овощ широко распространен по всей территории Российской Федерации и является доступным и популярным продуктом.

Морковный сок отличается высоким содержанием калия, который способствует поддержанию здоровья сердечно-сосудистой системы и нормализации артериального давления. В морковном соке присутствует магний, необходимый для метаболизма энергии, нормального функционирования мышц и работы нервной системы. Кроме того, морковный сок содержит железо, дефицит которого может привести к развитию анемии. Бета-каротин — провитамин А, который обладает антиоксидантными свойствами. Попадая в организм, он в процессе пищеварения синтезируется в витамин А, который защищает глаза от воспаления и стимулирует рост клеток.

Для удовлетворения суточной потребности в каротине (6 мг) достаточно всего 100–200 г моркови.

Цель работы: разработать рецептуру пресного теста с морковным соком.

Задачи:

- исследовать влияние различной концентрации морковного сока на образование клейковины;
- исследовать влияние различной концентрации морковного сока на органолептические показатели теста и готовых изделий;
- определить степень набухания готовых изделий (привар);
- выбрать оптимальную рецептуру;
- определить пищевую ценность изделий из пресного теста с морковным соком, сравнить с контрольным образцом.

Для исследования влияния морковного сока на качество пресного теста морковный сок вводили в тесто, заменяя воду в количестве 30, 50, и 100 %. В качестве контрольного образца была рецептура пресного теста без добавок. Рецептуры различных видов теста представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Рецептуры пресного теста на 100 г

Сырье	Контрольный образец	30%	50%	100%
Мука пшеничная	70	70	70	70
Яйца	6	6	6	6
Вода	26	18,2	13	-
Морковный сок	-	7,8	13	26
Соль	3	1,5	1,5	1,5
Выход				100,00

Технология приготовления теста с соком моркови: в воду с добавлением морковного сока или полной ее замене вводили сырые яйца, соль, перемешивали, добавляли пшеничную муку и замешивают крутое тесто, которое выдерживали 20-30 минут для набухания клейковины.

Исследовали качество теста. Качество теста для макаронных изделий определяли путем анализа клейковины согласно нормативной документации [4]. Навеску теста отмывали до получения клейковины, взвешивали и определяли растяжимость.

И всех видов теста формовали изделия в виде клецек, варили, определяли влияние морковного сока на такой показатель, как привар. Привар – увеличение массы изделий по отношении к полуфабрикату.

Органолептический анализ качества готовых изделий – анализ по вкусу, цвету, аромату, консистенции.

Органолептические показатели теста и готовых изделий определяли согласно ГОСТ[3].Пищевую ценность готовых изделий проводили расчетным путем на основе справочных данных [5-9].

Результаты исследования по качеству клейковины представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Качество клейковины пресного теста

Вид теста	Количество клейковины, г	Растяжимость (длина образец), мм
Контрольный образец	10	147,5
С соком моркови 30%	10	145,5
С соком моркови 50%	11	145,5
С соком моркови 100%	13	121,5

Органолептические показатели теста представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Органолептические показатели и оценка пресного теста

Виды образцов	Органолептические показатели			Сумма баллов
	Цвет	Консистенция	Аромат	
Контрольный	Кремовый	Упругая, мягкая, эластичная	Приятный, без постороннего запаха	
Оценка по 5-балльной шкале	5	5	5	15

С соком моркови 30%	Светло-желтого	Мягкая, упругая, эластичная	Приятный, слегка чувствуется морковный аромат	
Оценка по 5-балльной шкале	5	4	5	14
С соком моркови 50%	Желтого	Плотная, упругая, менее эластичная	Приятный, сладковатый запах, чувствуется запах моркови	
Оценка по 5-балльной шкале	5	4	5	14
С соком моркови 100%	Желто-оранжевого	Плотное, менее эластичное	Сладкий, ярко выраженный аромат моркови	
Оценка по 5-балльной шкале	5	4	4	13

Далее все образцы (25 г) варили в течение 15 минут при соотношении продукта и воды 6:1. Далее определяли органолептические показатели и значения привара

Таблица 4 - Органолептические показатели и оценка готовых изделий

Виды образцов	Органолептические показатели				Сумма баллов
	Вкус	Аромат	Цвет	Консистенция	
Контрольный	Соответствует данному изделию, без постороннего вкуса	Приятный, без постороннего запаха	Кремовый	Упругая Мягкая	
Оценка по 5-балльной шкале	5	5	5	5	20
С соком моркови 30%	Слегка сладковатый	Приятный, за счет запаха морковного сока	Светло-желтого	Мягкая Упругая	
Оценка по 5-балльной шкале	4	4	4	5	17
С соком моркови 50%	Сладкий	Приятный, сладковатый запах, чувствуется запах моркови	Желтого	Мягкая Упругая	
Оценка по 5-балльной шкале	5	5	5	5	20
С соком моркови 100%	Очень сладкий	Сладкий, ярко выраженный аромат моркови	Желто-оранжевого	Мягкая Упругая	
Оценка по 5-балльной шкале	3	3	5	5	16

Образцы отваренных изделий представлены на рисунке 1.

Рисунок 1- Отваренные образцы весом 25 г

В таблице 5 приведены значения привара.

Таблица 5 - Привар готовых изделий

Вид образцов	Масса после варки	Привар	Отклонение от контроля, %
Контрольный образец	137	28	0
С соком моркови 30%	137	28	0
С соком моркови 50%	141	30	+1
С соком моркови 100%	150	32	+4

Сок моркови влияет на качество теста и готовых макаронных изделий, он изменяет цвет и вкус в лучшую сторону, делает тесто более упругим и мягким по сравнению с контрольным образцом. При варке макароны не развариваются, слегка меняют цвет – становятся от светло-желтого до интенсивно желтого. Образец с 100 % заменой воды на сок имеет излишне сладковатый вкус, несвойственный макаронным изделиям. За это снижена общая оценка.

Максимально высокий привар наблюдался у образца с 100% заменой сока, что свидетельствует о хорошей набухаемости теста.

Исходя из всех полученных данных, выбран оптимальный образец – тесто с 50 % соком моркови. Данный образец теста имел максимально высокий балл органолептических показателей, более высокую мягкость и упругость, по сравнению с контрольным образцом, высокий процент привара.

Далее, определяли пищевую ценность макаронных изделий с соком моркови и сравнивали с контрольным. Данные представлены в таблице 6.

Таблица 6– Сравнительный анализ пищевой ценности разных видов макаронных изделий на 100 г продукта

Пищевые вещества	Контрольный образец	С соком моркови 50%	Отклонение от контрольного образца, %
Белки, г	7,76	8,3	+7
Жиры, г	1,4	1,43	+2
МДС(сахара), %	0,28	1,8	+1,32
Крахмал	37,57	37,6	+0,07
Углеводы растворимые	37,88	48,7	+28,5
Пищевые волокна	0,14	0,3	+114,2
K, мг	131,48	148,15	+12,6
Ca, мг	20,16	28,22	+39,9
Mg, мг	31,52	32,8	+4
P, мг	32,38	95,8	+195,8
Fe, мг	1,58	1,73	+9,4
Вит.B1, мг	0,14	0,15	+7,1
Вит.B2, мг	0,06	0,09	+50
Вит. PP мг	1,36	1,44	+5,8

β-каротин, мг	-	0,27	-99,73

Сравнительный анализ пищевой ценности традиционного вида макаронных изделий и с соком моркови показал, что новый вид пресного теста с соком моркови обогащен пищевыми волокнами (в 2,1 раза), минеральными веществами, особенно Са (на 40 %) и К (в 2 раза)

Вывод. Разработанный вид пресного теста обладает высоким качеством по органолептическим показателям, имеет повышенную пищевую ценность, особенно минеральный состав и количество пищевых волокон. В нем содержится каротин в очень высокой концентрации. Новый вид пресного теста рекомендуется для изготовления изделий: пельменей, вареников, слоенных изделий, домашней лапши.

Список литературы

1. Ермош, Л. Г. Использование молочной сыворотки в производстве лапши домашней / Л. Г. Ермош // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: Материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 16–18 апреля 2024 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 162-168. – EDN CQORTY.

2. Скурихин, И.М. Химический состав российских пищевых продуктов / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян // М.: Делипринт, 2002. – 236с.

3. Мельникова, Е. В. Экономический эффект от создания производства новых продуктов с использованием Pteridium aqulinum / Е. В. Мельникова, А. А. Беляков // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития : материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 16–18 апреля 2019 года / Красноярский государственный аграрный университет. Том Часть 2. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2019. – С. 140-142. – EDN VAPCKG.

4. Мелешкина, Л. Е. Потребительские свойства и пищевая ценность макаронных изделий с растительными обогащающими добавками / Л. Е. Мелешкина, Н. В. Червякова // Ползуновский вестник. – 2020. – № 4. – С. 36-39. – DOI 10.25712/ASTU.2072-8921.2020.04.007. – EDN PBKHEM.

5. Скурихин, И.М. Химический состав российских пищевых продуктов / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян // М.: Делипринт, 2002. – 236с.

Сидоренко, Т. А. Амарантовая мука - антиоксидантная добавка для макаронных изделий, обогащенных бета-каротином / Т. А. Сидоренко // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. – 2006. – № 1. – С. 61. – EDN HURHMV.

УДК 664.66

ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА ЗЕМЛЯНИКИ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОНЧИКОВ

Шашлова Варвара Юрьевна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: - shashova833@gmail.com
Научный руководитель: Янова Марина Анатольевна, доктор технических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: yanova.m@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается влияние порошка земляники на органолептические свойства пончиков, одного из популярных кондитерских изделий. Введение натуральных добавок, таких как порошок земляники, представляет собой актуальную тенденцию в производстве сладостей, направленную на улучшение вкуса, аромата, цвета и текстуры продуктов. Исследование проводилось с целью разработки рецептуры пончиков с различным содержанием порошка земляники и анализа их органолептических характеристик.

Ключевые слова: порошок земляник, пончики, вкус, цвет, текстура, натуральные добавки

Пончик - это популярное кондитерское изделие, которое уже давно завоевало сердца сладкоежек по всему миру. Секрет его привлекательности заключается не только в неповторимом вкусе,

но и в текстуре, аромате и форме. С течением времени кулинары и производители кондитерских изделий стремятся экспериментировать с различными ингредиентами, чтобы улучшить органолептические свойства своих продуктов и предложить потребителям новые вкусовые ощущения. Важную роль в этом играет правильная органолептическая оценка готовых изделий [1].

В последние годы наблюдается растущий интерес к использованию натуральных добавок в технологических процессах производства кондитерских изделий, таких как ягодные и фруктовые порошки [2]. Эффективность применения нового вида при производстве мучных изделий для повышения их пищевой ценности является актуальной задачей [3]. Порошок земляники, обладая ярким ароматом и выразительным вкусом, представляет собой перспективный компонент, способный обогатить органолептические характеристики пончиков.

Важно отметить что, порошок земляники обладает рядом полезных свойств, которые могут значительно улучшить качество пончиков и снизить их вред.

Полезные свойства земляники:

- Антиоксидантные свойства;
- Улучшение вкусовых качеств;
- Повышение яркости цвета;
- Положительно влияет на здоровье человека – снижает уровень сахара, повышает выносливость сердца, обладает мочегонным свойством.

Цель исследования. Изучить влияние порошка земляники на органолептические свойства пончиков, включая их вкус, аромат, цвет и текстуру.

Задачи:

-разработать рецептуру пончиков с добавлением порошка земляники;

- проведение органолептического анализа готового изделия.

Объекты и методы исследования. Пончики с добавлением земляники разработаны на основе ГОСТ 31751-2012 «Изделия хлебобулочные жареные. Общие технические условия». При разработке рецептуры пончиков мы проводили замену муки пшеничной высшего сорта на порошок земляники в разных количествах (Таб.1), [4-6].

Таблица 1 - Соотношение порошка земляники к муке

Образец №	Мука пшеничная, в/с, %	Порошок земляники, г
1	100	-
2	98	2
3	97	3
4	70	4

Порядок проведения эксперимента. В рамках нашего исследования на кафедре технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств мы провели следующие этапы:

Количество сырья для производства пончиков по исходной рецептуре, представлено в таблице №2.

Таблица 2 - Исходная рецептура

№	Наименование продукта:	Количество
1	Дрожжи сухие	22 г
2	Вода	200 г
3	Ванилин	0,5 г
4	Яйцо	160 г
5	Мука	1900г
6	Соль	1 г
7	Сахар	40 г
8	Сливочное масло	200 г
9	Молоко отборное	1000 г

Активация дрожжей. Подготовили теплую кипяченую воду, добавили сухие дрожжи и сахар. Перемешали ингредиенты и оставили для растворения. Смешивание основных компонентов. В тару для замешивания теста вбили два предварительно обработанных яйца, влили подогретое молоко, до-

бавили ванилин, соль и растопленное сливочное масло. Все ингредиенты тщательно взбили с помощью миксера. Подготовка порошка земляники. Порошок земляники был просеян через сито, и для каждого образца, согласно таблицы 1, отмерили нужное количество. Замешивание теста. Просеяли муку и постепенно с отмеренным порошком земляники добавляли ее в тару для замешивания теста. Замешали тесто до однородной консистенции (рисунок 1). Расстойка теста. На этом этапе важно дать тесту настояться, чтобы дрожжи активировались и тесто стало более рыхлым и воздушным. Мы поместили тесто в расстоечный шкаф на 30 минут при температуре 30 градусов и 35% влажности.

Рисунок 1 - Тесто после замешивания

Формирование пончиков. После расстойки раскатали тесто до толщины около 1 см и с помощью форм вырезали кружочки. Поднятие изделий. Готовые заготовки оставили на 5-10 минут для поднятия. Обжаривали пончики во фритюре по 2 минуты с каждой стороны. Затем выкладывали их на бумажные полотенца, чтобы стекло лишнее масло. Пончики получаются довольно жирными, поэтому мы обязательно выкладывали их на бумажные полотенца и посыпали сахарной пудрой. Результаты исследования. после приготовления пончиков с добавлением порошка земляники мы проводили органолептическую оценку.

Органолептическая оценка проводилась 10 экспертами. Пончики оценивались по следующим показателям: вкус, цвет, промесс, форма, результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Органолептическая оценка готовых изделий

Характеристики	Контроль	2%	3%	4%
Вкус	Вкус оригинального теста	Без проявления вкуса порошка земляники	Проявления легкого послевкусия порошка	Яркий вкус порошка земляники
Цвет	Желтый	Желтый с появлением небольших коричневых вкроплений	Желтый с более сильными коричневыми вкроплениями	Светло коричневый с вкроплениями
Промес	Без комочков	Без комочков	Без комочков	Без комочков
Форма	Небольшая деформация без нарушения целостности изделия	Небольшая деформация без нарушения целостности изделия	Небольшая деформация без нарушения целостности изделия	Небольшая деформация без нарушения целостности изделия

Большая часть экспертов отметила высокие вкусовые характеристики готовых изделий. При замене муки на 2 % порошка земляники не повлияло на вкус изделий. При увеличение количества порошка до 3% появляется легкое послевкусие, а 4% вкус становится более ярким, земляничным. Наблюдается изменение цвета пончиков в увеличением дозировки порошка более четко проявляются вкрапления и цвет от желтого переходит к светло коричневому. Небольшая деформация без нарушения целостности изделия наблюдается у всех образцов. Готовые изделия представлены на рисунке 3.

По мнению экспертов и данным, представленным в таблице 3, можно сделать вывод о том, что лучшим стал образец с заменой муки пшеничной на 4% порошка земляники.

Рисунок 3 - Готовые изделия

Проведенные исследования позволили разработать рецептуру пончиков с уникальным вкусом и текстурой, отвечающие всем требованиям качественных показателей.

Выводы. Пончики с порошком земляники по органолептическим показателям соответствуют ГОСТ 31751 2012 «Изделия хлебобулочные жареные. Общие технические условия». Таким образом, использование порошка земляники представляет собой перспективный путь для улучшения органолептических свойств пончиков, что может способствовать увеличению их потребительской привлекательности в дальнейшем, а так же обладает полезными качествами, что снижает отрицательные стороны продукта.

Список литературы

1. Казина, В. В. Разработка технологии получения сока из ростков пшеницы с определением режимов и сроков его хранения / В. В. Казина, Т. Н. Сафронова, Л. Г. Ермош // Техника и технология пищевых производств. – 2018. – Т. 48, № 2. – С. 64-72. – DOI 10.21603/2074-9414-2018-2-64-72. – EDN YWOFTV.

2. Мельникова, Е. В. Совершенствование технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий с использованием дикорастущего растительного сырья Сибири : специальность 05.18.01 "Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Мельникова Екатерина Валерьевна. – Красноярск, 2016. – 22 с. – EDN XBKDLD.

3. Ниициевская, К.Н. Органолептическая оценка хлебобулочного полуфабриката / К.Н. Ниициевская, О.К.Мотовилов // Пищевая промышленность. - 2019. - № 2. С. 55-58.

4. Сафронова, Т. Н. Новый вид продукта переработки топинамбура / Т. Н. Сафронова, Л. Г. Ермош, И. П. Березовикова // Вестник КрасГАУ. – 2010. – № 9(48). – С. 168-174. – EDN MUPWLT.

5. Типсина, Н. Н. Использование порошка папоротника в производстве песочного печенья и бисквитного полуфабриката / Н. Н. Типсина, Е. В. Мельникова // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 12(99). – С. 219-224. – EDN THAMYH.

6. Application efficiency of new raw materials in the production of flour confectionery products with increased nutritional value / M. A. Yanova, A. V. Sharopatova, Yu. F. Roslyakov, V. B. Dzobelova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – Vol. 548. – P. 82091.

УДК 595.2

СЕВООБОРОТ КАК СПОСОБ УВЕЛИЧЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В АГРОЭКОСИСТЕМАХ

Авдеева Ева Романовна, студент
Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия
e-mail: belykh.k.s@pgau.ru
Научный руководитель: Белых Кристина Сергеевна, преподаватель
Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия
e-mail: belykh.k.s@pgau.ru

Аннотация. В статье рассматривается вклад севооборотов в поддержание биоразнообразия в экосистемах. Анализируются исторические аспекты, примеры севооборотных систем, их преимущества и вызовы.
Ключевые слова: севообороты, биоразнообразие, устойчивое сельское хозяйство

Севообороты и биоразнообразие - два ключевых понятия, определяющих устойчивость и здоровье сельскохозяйственных экосистем [1]. Севообороты являются основой для управления почвенными ресурсами и улучшения качества почвы. Биоразнообразие, в свою очередь, играет фундаментальную роль в поддержании устойчивости экосистемы и обеспечении продуктивности сельского хозяйства.

В контексте американского сельского хозяйства севообороты играют особое значение, учитывая масштабы и значимость этой отрасли для экономики страны. От ранних исторических методов и до современных инновационных подходов, США стали лидером в разработке и внедрении разнообразных систем севооборота, учитывая как экономические, так и экологические аспекты.

История севооборотов в Соединенных Штатах начинается с приходом первых поселенцев на эту территорию. Раньше американские фермеры применяли простые формы севооборотов, такие как смена культур на полях и пастбищное животноводство, чтобы поддерживать плодородие почвы и обеспечивать себя продовольствием. Однако, с развитием промышленного сельского хозяйства в конце XIX и начале XX веков, многие фермеры стали ориентироваться на монокультурные системы, что привело к высокой зависимости от химических удобрений и пестицидов.

В середине XX века осознание важности севооборотов восстановилось благодаря исследованиям и программам, направленным на улучшение устойчивости и продуктивности сельского хозяйства. Например, Программа по борьбе с эрозией почвы (*Soil Erosion ControlProgram*), запущенная в 1930-х годах, стала одним из первых официальных усилий по внедрению севооборотов и защитных лесополос.

В последующие десятилетия произошли значительные изменения в американском сельском хозяйстве, с учетом понимания важности биоразнообразия и устойчивости экосистем. Множество исследовательских и образовательных программ были разработаны, поощряющие фермеров к использованию разнообразных севооборотов, включая ротацию культур, междурядные посевы и практики сохранения почвенного биоразнообразия.

Сегодня американские фермеры, благодаря государственной и частной поддержке, применяют широкий спектр инновационных севооборотных методов, повышающих урожайность, доходность и способствующих сохранению биоразнообразия. Они играют ключевую роль в развитии и внедрении этих систем, обеспечивая устойчивое развитие сельского хозяйства и сохранение природных ресурсов.

Разнообразие севооборотных систем в США проявляется в различных подходах, адаптированных к региональным условиям и потребностям фермеров. Классическим примером является четырехпольная ротация, распространенная на Среднем Западе: кукуруза - соя - овес - клевер. В этой системе кукуруза, как культура, потребляющая много азота, чередуется с соей, которая фиксирует азот

из воздуха и обогащает почву. Овес выступает в роли покровной культуры, защищая почву от эрозии и подавляя рост сорняков, а клевер, подобно сое, улучшает структуру почвы и служит зеленым удобрением. Этот подход позволяет снизить потребность в азотных удобрениях, контролировать сорняки и болезни, а также улучшить общее плодородие почвы [3].

В южных штатах часто применяется ротация хлопчатник - арахис - кукуруза - пшеница. Хлопчатник, истощающий почву, чередуется с арахисом, обогащающим ее азотом. Кукуруза использует азот, накопленный арахисом, а пшеница служит покровной культурой, снижая эрозию и подавляя сорняки. Такая схема позволяет снизить потребность в удобрениях для хлопчатника и улучшить структуру почвы.

В овощеводстве применяются ротации, например, томаты - брокколи - озимая рожь - фасоль. Томаты и брокколи, требующие много питательных веществ, чередуются с озимой рожью, которая подавляет сорняки и улучшает структуру почвы, и фасолью, обогащающей почву азотом.

Помимо ротаций, применяются полифитные системы. В системе "кукуруза и бобы" бобы, высаженные между рядами кукурузы, фиксируют азот, который использует кукуруза, и подавляют сорняки, увеличивая общую продуктивность поля. В системе "подсолнечник и люцерна" люцерна, выращиваемая между рядами подсолнечника, фиксирует азот и привлекает полезных насекомых.

Более сложные севооборотные системы включают агролесоводство. Система "аллеи" предполагает выращивание сельскохозяйственных культур между рядами деревьев или кустарников. Деревья обеспечивают тень, снижают эрозию и улучшают микроклимат, а сельскохозяйственные культуры используют эти преимущества. Такая система диверсифицирует доходы и привлекает полезных насекомых. В лесопастбищных системах скот пасется в лесу, где деревья обеспечивают тень и защиту от ветра, что улучшает здоровье скота и снижает эрозию почвы. Ветрозащитные полосы, состоящие из рядов деревьев, защищают сельскохозяйственные культуры от ветра, снижая эрозию и увеличивая урожайность [2].

Разнообразие культур позволяет диверсифицировать доход и снизить риски. Однако, внедрение разнообразных севооборотов сталкивается с экономическими вызовами (потеря доходов, затраты на оборудование), недостатком знаний/опыта у фермеров, проблемами с инфраструктурой и негативным влиянием законодательства (субсидии на монокультуры, ограничения на культуры). Для преодоления этих проблем необходимы образовательные программы, консультации и поддержка.

Несмотря на вызовы, перспективы развития разнообразных севооборотов остаются положительными. Новые технологии, программы поддержки и растущий общественный интерес к экологически устойчивому сельскому хозяйству делают их привлекательным инструментом для обеспечения продовольственной безопасности, сохранения биоразнообразия и улучшения окружающей среды.

Список литературы

1. Белых, К. С. Анализ и пути совершенствования эко предприятия на рынке туризма / К. С. Белых, К. В. Лопатин // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы : Сборник статей XVIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 02–03 ноября 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 21-27. – EDN HPXVRA.

2. Калиничев, Е. А. Использование перспективной культуры фестулолиум в борьбе с водной и ветровой эрозией почв / Е. А. Калиничев // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России : Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 29–30 октября 2020 года. Том 2. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 235-238. – EDN XDPJEK.

3. Калиничев, Е. А. Применение гербицидов при организации высокопродуктивных кормовых угодий / Е. А. Калиничев, Е. Ю. Рузманкина // Передовые достижения науки в молочной отрасли : Сборник научных трудов по результатам работы IV Международной научно-практической конференции, посвящённой дню рождения Николая Васильевича Верещагина, Вологда, Молочное, 25 октября 2022 года. Том 1. – Вологда, Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2022. – С. 160-163. – EDN TUAUHF.

УДК 532.528:664

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАВИТАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПИЩЕВЫХ СИСТЕМАХ

Аткин Кирилл Васильевич, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: atkin_03@mail.ru
Конотопцев Глеб Романович, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: sadwer18@mail.ru
Научный руководитель: Матюшев Василий Викторович, доктор технических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: don.matyusheff2015@yandex.ru
Научный руководитель: Чаплыгина Ирина Александровна,
кандидат биологических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: ledum_palustre@mail.ru

Аннотация. Использование кавитационных технологий в пищевых системах позволяет интенсифицировать технологические процессы, повысить качество продукции и снизить производственные затраты. Гидродинамическая и ультразвуковая кавитация применяются в таких процессах, как экстракция биологически активных веществ, эмульгирование, гомогенизация, ферментация, пастеризация и обработка пищевых продуктов для их консервации и повышения безопасности. В статье рассматриваются основные принципы кавитации, механизмы ее воздействия на продукты и примеры успешного применения в пищевых системах. Отмечены преимущества кавитационных технологий, такие как снижение энергозатрат, минимизация термического воздействия и улучшение органолептических характеристик продукции.
Ключевые слова: кавитация, ультразвуковая кавитация, гидродинамическая кавитация, пастеризация, пищевая промышленность, эмульгирование, стерилизация, инактивация

Кавитационные технологии находят широкое применение не только в пищевой промышленности, но и в других отраслях, где требуются интенсификация физических и химических процессов, повышение эффективности обработки материалов и снижение энергозатрат. Основные сферы применения кавитации включают: пищевая промышленность (экстракция биологически активных веществ, эмульгирование и гомогенизация ферментация, пастеризация и стерилизация, изменение структуры пищевых продуктов), фармацевтическая и косметическая промышленность (изготовление лекарственных форм, эмульгирование и диспергирование, стерилизация растворов), химическая промышленность (синтез и модификация материалов, очистка жидкостей и растворов, производство топлив и биотоплив) водоподготовка и экология (обеззараживание воды, удаление органических загрязнителей, очистка промышленных стоков), машиностроение и металлургия (ультразвуковая очистка деталей, модификация структуры металлов, интенсификация резки и сварки), топливно-технический комплекс (кавитационная обработка жидкого топлива, очистка топливных систем) [3, 4, 5].

Кавитационные процессы подразделяют по причинам, ее вызывающим. Исходя из этого, различают гидродинамическую и акустическую кавитацию. Первая возникает за счёт локального падения давления при взаимодействии потока с твёрдым телом, а вторая - при распространении акустических колебаний через жидкость [7, 8].

Для приготовления жидких кормов,обогащенных различными добавками, ферментами при выращивании молодняка и добавочного питания для взрослых животных применяется установка УЖК-600 с активным кавитационным аппаратом. Продолжительность приготовления жидкого корма с учетом ферментации составляет 1–2 ч.при температуре нагрева- 50–80°С. Исходным сырьем могут быть различные смесирастительного и животного происхождения [8]. Схема установки изображена на рисунке 1.

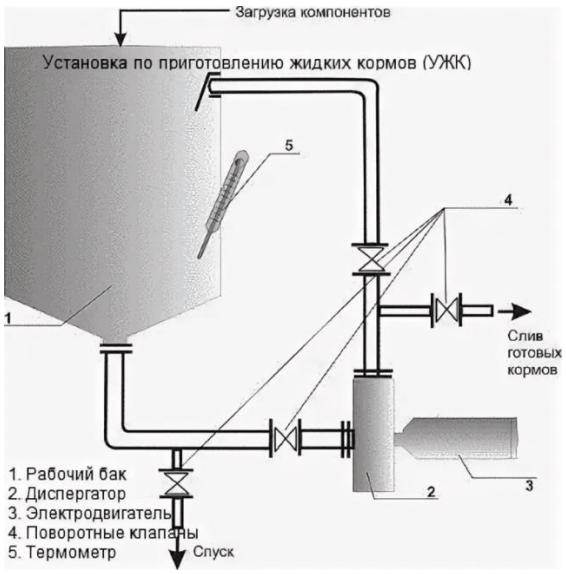


Рисунок 1 - Установка УЖК-600 для приготовления жидких кормов

Учеными [7] для производства зерновой патоки предложена установка, в которой использован пассивный кавитационный аппарат – сопло Лаваля, создающее двухфазный кавитационый эффект для осуществления активных ферментационных процессов превращения крахмала в легкоусвояемые сахара (Рисунок 2).

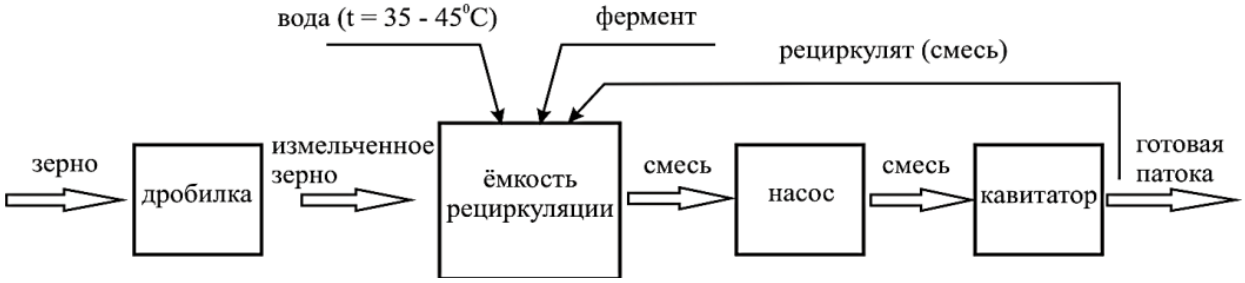


Рисунок 2 - Схема установки для получения патоки из злаковых культур

Применение кавитации в хлебопечении способствует повышению пластичности и улучшению структуры теста за счёт изменения молекулярной структуры воды и других компонентов входящих в рецептуру [1-3]. На предприятиях, использующих данный метод, удалось сократить время ферментации на 15–20%, что привело к увеличению производительности и снижению энергопотребления. Дополнительным преимуществом является повышение выхода продукции, что уменьшает производственные потери и увеличивает прибыль производства [5].

Акустическая кавитация активно применяется в молочной промышленности. Классические методы обработки молочных продуктов включают гомогенизацию и пастеризацию. Однако термическое воздействие может приводить к денатурации белков и снижению питательной ценности. Исследования показали, что механические и химические эффекты низкочастотного ультразвука высокой интенсивности могут быть использованы для инактивации патогенных микроорганизмов в продуктах и улучшения процессов эмульгирования. Термоакустическая обработка, совмещающая ультразвук и умеренный нагрев, демонстрирует более эффективную инактивацию микроорганизмов по сравнению с обычной термической обработкой. Вариант сочетания ультразвука и давления также способствует инактивации ферментов и микроорганизмов, но уже при более низких температурах [6].

Применение кавитации в производстве соков способствует разрушению микробных клеток и увеличению срока хранения готового продукта. Исследования ученых [8] свидетельствует, что обработка сока манго в гидрокавитационном генераторе (давление 40–190 МПа и температура 20–60 °C) позволила полностью уничтожить патогенные микроорганизмы при сохранении стабильности продукта на протяжении двух месяцев без признаков микробиологического роста.

В плодово-ягодной отрасли гидродинамическая кавитация в сочетании с термообработкой при 94–96 °C позволила полностью устранить термоустойчивые плесневые организмы в черничном пюре, что повысило безопасность продукции [9].

Преимущества использования кавитационных технологий:

1. **Улучшение качества продукции:** Кавитация способствует улучшению органолептических свойств продуктов, повышая их привлекательность для потребителей.

2. **Снижение себестоимости производства:** Ускорение процессов обработки и сокращение затрат на энергоресурсы делают производство более эффективным.

3. **Повышение безопасности продуктов:** кавитационная обработка помогает уничтожить патогенные микроорганизмы без применения химических консервантов.

4. **Экологичность процессов:**Снижение отходов и использование более чистых технологий способствует уменьшению негативного воздействия на окружающую среду.

Несмотря на многочисленные преимущества, использование кавитационных технологий также имеет свои недостатки:

1. Необходимость специализированного оборудования: для реализации кавитационных процессов требуется дорогостоящее оборудование.

2. Проблемы с масштабируемостью: некоторые существующие технологии не обеспечивают необходимую производительность на больших объемах продукции.

3. Требования к контролю параметров обработки: необходимость точной настройки параметров кавитации может усложнить процесс управления производством.

Использование кавитационных технологий в пищевых системах открывает новые перспективы для повышения эффективности производства и улучшения качества продукции. Гидродинамическая и ультразвуковая кавитация позволяют ускорить производственные процессы, сохраняя при этом питательные и органолептические свойства продуктов. Применение кавитации в молочной, хлебопекарной, фруктово-ягодной и других отраслях пищевой промышленности способствует увеличению сроков хранения продукции, снижению бактериальной обсемененности и улучшению структурных характеристик готовой продукции. Несмотря на большое количество научных работ, методов использования кавитации не так уж и много, поэтому дальнейшее развитие кавитационных технологий может привести к созданию более эффективных и экологически безопасных методов обработки продуктов, что будет способствовать развитию пищевой индустрии.

Список литературы

1. Влияние воды, обработанной кавитацией, на качество и антиоксидантную емкость хлебобулочных изделий / Т.Б. Цыганова, И.А. Никитин, О.А. Гакова [и др.] // Хлебопечение России. – 2015. – № 4. – С. 20–22.

2. Горшков В. В. Эффективность обработки зерна гидродинамической кавитацией при производстве хлеба / В.В. Горшков, А.С. Покутнев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2007. – № 12(38). – С. 49–51.

3. Денисюк Е.А. Пути использования эффекта гидродинамической кавитации при обработке жидких пищевых сред / Е.А. Денисюк, С. П. Шевелев // Вестник НГИЭИ. – 2011. – Т. 2, № 1(2). – С. 30–41.

4. Кавитационные технологии в пищевой промышленности / Д. А. Ярмаркин, Л. С. Прохасько, А. Н. Мазаев [и др.]. // Молодой ученый. — 2014. — № 8 (67). - С. 312–315.

5. Капустин С.В. Применение ультразвуковой кавитации в пищевой промышленности / С.В. Капустин, О.Н. Красуля // Интерактивная наука. – 2016. – № 2. – С. 101–103.

6. Костенко К.В., Салманова Д.А., Брацихин А.А., Борисенко А.А. перспективы применения акустической обработки для производства молочных продуктов.Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2016. № 4 (55). С. 24–30.

7. Савиных П. А., Казаков В. А., Чернятьев Н. А. Некоторые особенности выбора установки для получения патоки из зерна злаковых культур // Техника и технологии в животноводстве. 2019. №4 (36). С. 189- 195.

8. Уколов А. И., Родионов В. П., Уколова Ю. В. Использование гидродинамической кавитации на основных этапах пищевых процессов приготовления напитков // сб. тез. докладов участников пула научно-практических конференций. Керчь: КГМТУ, 2021. С. 134–137.

9. Хохлова А.И., Матюшев В.В. Результаты исследований по применению Полифермента для снижения уреазы и увеличения доли сахара в сое на установке «УЖК-600» // Вестник КрасГАУ. – Красноярск, 2011. – № 9. с. 298–301.

УДК 664.681.1:633.1

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КЕЙК-ПОПСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ СОРТОВ МУКИ

Бризицкая Валерия Дмитриевна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: valeriya.briziczkaya@mail.ru
Научный руководитель: Замесина Яна Александровна, ассистент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: yana-zamesina@mail.ru

Аннотация. В данной статье представлена разработанная технология приготовления кейк-попсов с использованием нетрадиционных ингредиентов. Исследовано влияние замены пшеничной муки на безглютеновые аналоги (кукурузная и рисовая мука), а также рафинированного сахара на натуральный домашний мед. Экспериментально определено, что полная замена сгущенного молока на мед приводит к неудовлетворительному качеству изделия, что потребовало поиска оптимального рецептурного состава. Статья содержит описание технологического процесса, результаты органолептической оценки готовых изделий.
Ключевые слова: кейк-попсы, пшеничная мука, кукурузная мука, рисовая мука, мед, органолептическая оценка, рецептура

Кейк-попсы - достаточно популярный десерт, представляющий собой небольшие шарики из бисквитной крошки, покрытые глазурью. Традиционная рецептура включает использование пшеничной муки, сахара и сгущенного молока [2]. Однако, в последнее время растет интерес к альтернативным ингредиентам, которые способны улучшить пищевую ценность и органолептические свойства изделий [1].

В данной работе изучалась возможность использования различных видов муки таких, как пшеничной, рисовой и кукурузной. А также замена сахара на мед. Мед является натуральным подсластителем, обладающим полезными свойствами. Однако, его использование в выпечке может вызвать технологические сложности, которые связаны с изменением структуры теста и влажности готовых изделий.

Целью данной работы является разработка рецептуры кейк-попсов с использованием различных видов муки и натурального меда вместо сахара, а также оценка органолептических характеристик полученного продукта.

Задачами исследования были в изучении влияния различных видов муки(пшеничной, кукурузной и рисовой) на структуру и вкусовые качества изделий. А также оценить возможность полной или частичной замены сахара на мед в рецептуре.

Для выпечки традиционно используется пшеничная мука, благодаря клейковине, которая придает тесту эластичность и позволяет ему подниматься. Однако при использовании меда тесто может стать излишне влажным, требуя корректировки рецепта [8].

Кукурузная мука, не содержащая глютен, делает выпечку более рассыпчатой, хрустящей и слегка сладковатой, уменьшая необходимость в сахаре. Она также богата полезными веществами, такими как клетчатка и антиоксиданты. Рисовая мука, также безглютеновая, обладает нейтральным вкусом и придает изделиям плотность, но в больших количествах может сделать их сухими [7]. В данном исследовании кукурузная мука оказалась наиболее подходящей для достижения оптимальной текстуры и вкуса кейк-попсов.

В отличие от рафинированного сахара, мед – натуральный подсластитель, богатый витаминами, минералами и антиоксидантами, обладающий к тому же антибактериальными свойствами и способствующий увеличению срока годности продуктов. В кейк-попсах мед снижает гликемический индекс и обогащает их вкус, но полностью заменить им сгущенное молоко невозможно из-за чрезмерной липкости получаемого теста, затрудняющей формирование шариков.

Результаты исследования. Для разработки рецептуры кейк-попсов с разными видами муки и заменой сахара были выбраны основные ингредиенты: мука, мед, яйца, сливочное масло, разрыхлитель и сгущенка (таблица 1) [3,4].

Таблица 1 – Рецептура кейк-попсов

Ингредиенты	Образец №1 (пшеничная мука)	Образец №2 (рисовая мука)	Образец №3 (кукурузная мука)
Для пирожного:			
Яйца	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Мед	8 г	8 г	8 г
Мука	**35 г**	**35 г**	**35 г**
Разрыхлитель	2 г	2 г	2 г
Сливочное масло	15 г	15 г	15 г
Для крема			
Сгущенка	25 г	25 г	25 г
Сливочное масло	25 г	25 г	25 г

Технологическая схема приготовления кейк-попсов представлена на рисунке 1.

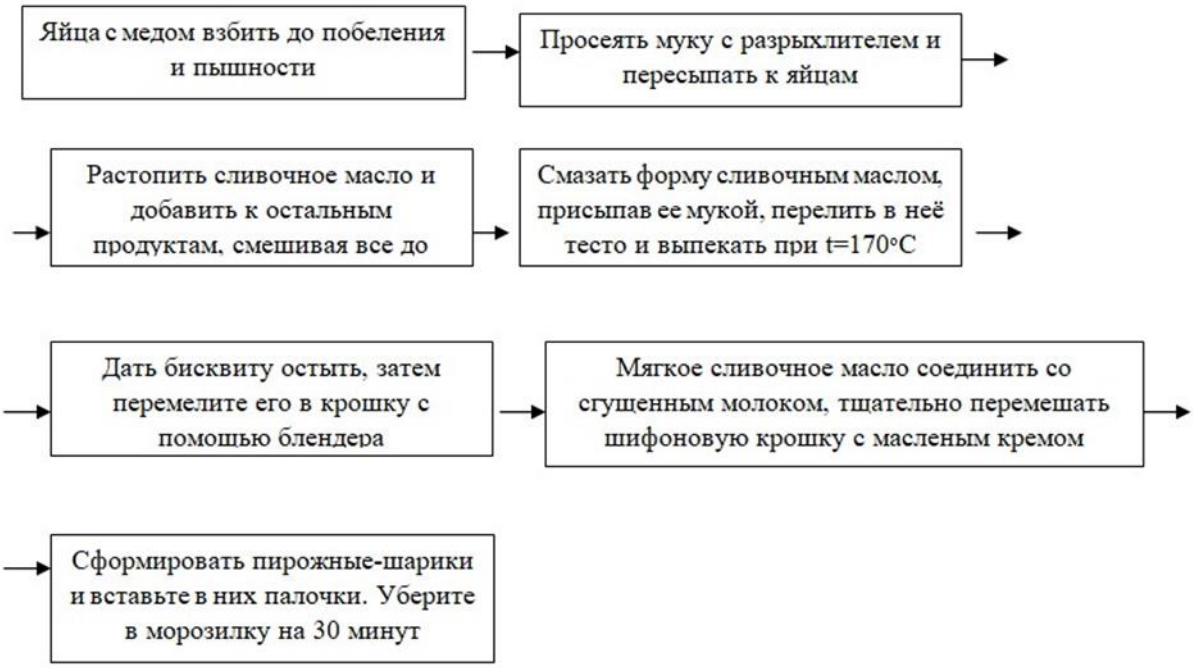
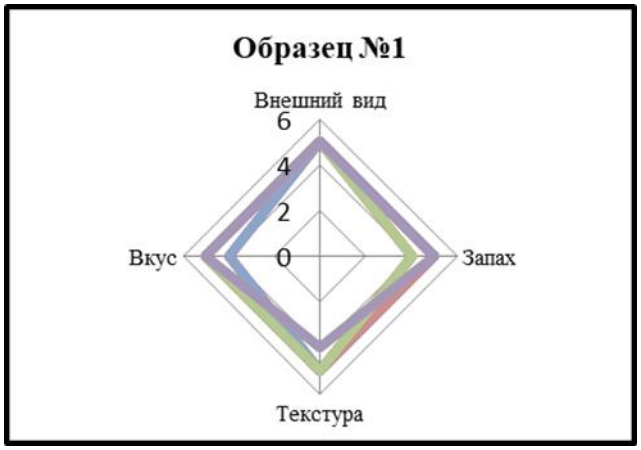


Рисунок 1- Технологическая схема кейк-попсов

Десятичленная дегустационная комиссия оценила качество продукта органолептически, анализируя внешний вид, текстуру, вкус и аромат (рисунок 2).

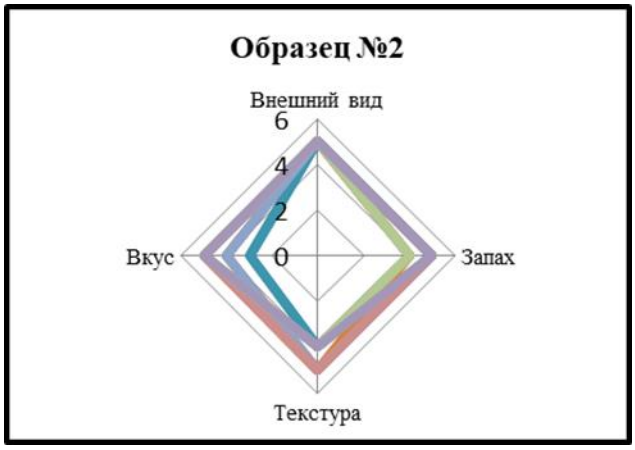


Результаты дегустационной оценки показали, что кейк-попсы на основе рисовой муки получились более сухими и менее сладкими.

Изделия с пшеничной мукой имели хороший вкус, но также были недостаточно сладкими.

Кейк-попсы с кукурузной мукой оказались наиболее удачными: влажные, сладкие и приятные по текстуре.

Один из ключевых этапов технологии кейк-попсов - это соединение измельченного бисквита с кремовой основой, которая помогает формировать плотные шарики. В традиционной рецептуре для этого используется сгущенное молоко,



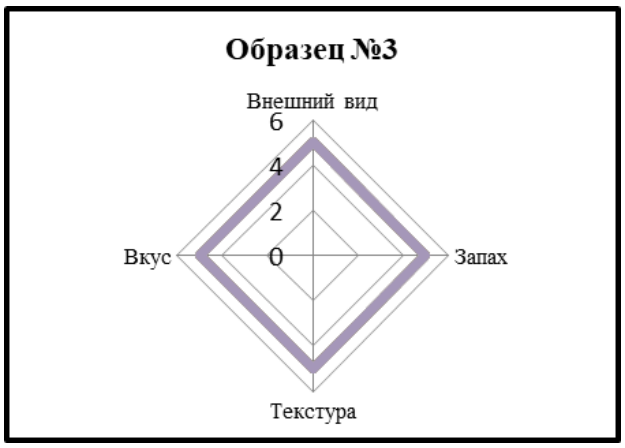


Рисунок 2- Дегустационная оценка кейк-попсов

обладающее вязкостью и хорошими связующими свойствами [5,6].

В ходе экспериментов было проведено тестирование полной замены сгущенного молока на натуральный мед. Выяснилось, что при использовании меда в том же количестве, что и сгущенное молоко, масса становилась слишком сухой, и сформировать прочные шарики было затруднительно. Для получения нужной текстуры потребовалось увеличение количества меда, но в этом случае вкус изделий становился выраженно медовым, без сливочной нотки, характерной для традиционного рецепта. Кроме того, мед не обеспечивал достаточную липкость, из-за чего кейк-попсы плохо держали форму и рассыпались.

Данный результат показал, что полная замена сгущенного молока на мед не является оптимальной, и требуется либо частичное его добавление, либо использование дополнительных связующих компонентов. Разработанная технология кейк-попсов с использованием пшеничной, кукурузной и рисовой муки и заменой сахара на мед позволила получить изделие с улучшенными вкусовыми характеристиками. Полная замена сгущенного молока на мед оказалась неэффективной, так как тесто становилось слишком сухим, а шарики плохо держали форму. Это требует дальнейших исследований по корректировке состава теста и кремовой основы. В дальнейшем можно изучить влияние различных типов меда и дополнительных связующих компонентов.

Список литературы

1. Баранов, А. Н. Качество и безопасность пищевых продуктов: теоретические и практические аспекты. Москва: Издательство "Наука", 2022.
2. Григорьева, Н. А. Кондитерское искусство: технологии и рецептуры. Москва: Издательство "Кулинария", 2018.
3. Дажы, Ч. В. Технология приготовления сывороточного напитка из тыквенного сока / Ч. В. Дажы, С. С. Сайын // Пищевые здоровьесберегающие технологии : Сборник тезисов II Международного Симпозиума, посвященного 50-летию КемГУ, Кемерово, 02–03 ноября 2023 года. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2023.
4. Замесина, Я. А. Органолептические и антиоксидантные свойства фруктового десерта «яблочный сыр» из ранеток / Я. А. Замесина, М. И. Лесовская // Актуальные вопросы переработки и формирование качества продукции АПК : Материалы II Международной научной конференции, Красноярск, 15 декабря 2022 года / Отв. за выпуск А.В. Коломейцев, Е.А. Речкина. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 228-231.
5. Мартынова, О. В. (2019). Технология и рецептура кондитерских изделий: учебное пособие. Москва: Издательство "Образование", 2019.
6. Рогов И.А., Орешкин Е.Н., Сергеев В.Н. Медико-технологические аспекты разработки и производства функциональных пищевых продуктов // Пищевая промышленность. 2017. №1. С. 13-15.
7. Смирнова О.В. "Использование безглютеновых смесей в кондитерском производстве". Новосибирск: АгроТех, 2021.

Федорова, Л. С. Кулинарные эксперименты: создание новых десертов. Санкт-Петербург: Издательство "Кулинарные традиции", 2017.

УДК 631.363.7:681.332.6

О МОНИТОРИНГЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ СВЕЖИМ КАРТОФЕЛЕМ

Градобоев Дмитрий Сергеевич, студент
Ачинский филиал Красноярского ГАУ, Ачинск, Россия
e-mail: Diman11152005@gmail.com
Научный руководитель: Цугленок Ольга Михайловна, старший преподаватель
Ачинский филиал Красноярского ГАУ, Ачинск, Россия
e-mail: kras.gau@mail.ru

Аннотация. Проведён анализ устойчивости розничной торговли свежим картофелем в специализированных магазинах СФО. Выявлены закономерности динамики обеспеченности, обусловленные 4-летними циклами и случайными колебаниями, подтвержденными цифровыми моделями. Методами нейросетевого анализа созданы визуальные объекты, позволяющие идентифицировать динамику изменений. Определены ключевые характеристики вариабельности продаж, установлены предельные значения колебаний и предложены прогнозные сценарии развития рынка на основе цифровых данных.

Ключевые слова. Цифровизация, динамика, закономерности, циклы, визуальное представление, картофель, математическое ожидание, стандартное отклонение

Одним из показателей состояния региональных элементов продовольственного рынка Сибирского федерального округа (далее СФО) является, так называемая доля розничной продажи свежего картофеля, рассчитанная относительно общей товарной группы.

Предварительное ранжирование показало динамику распределения розничной торговли по территориям СФО.

В 2017 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Республика Хакасия (6,78%). На втором месте — Иркутская область (5,43%). На третьем месте находится Красноярский край (4,35%).

В 2018 году на первом месте по доле розничной продажи товара находятся Республика Тыва (18,08%). На втором месте — Новосибирская область (4,88%). На третьем месте находится Кемеровская область (4,74%). На седьмом месте находится Красноярский край (3,52%).

В 2019 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Томская область (3,89%). На втором месте — Кемеровская область (3,87%). На третьем месте находится Новосибирская область (3,72%). На четвёртом месте — Омская область (3,15%). На пятом месте — Иркутская область (3,07%). На шестом месте — Красноярский край (2,82%).

В 2020 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Новосибирская область (4,63%). На втором месте — Кемеровская область (4,56%). На третьем месте находится Омская область (4,37%). На четвёртом месте — Томская область (3,97%). На пятом месте — Иркутская область (4,43%). На шестом месте находится Красноярский край (3,17%).

В 2021 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Новосибирская область (6,6401%). На втором месте — Кемеровская область (6,4273%). На третьем месте находится Омская область (6,0444%). На четвёртом месте — Томская область (5,3455%). На пятом месте находится Красноярский край (4,6388%).

В 2022 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Кемеровская область (5,9534%). На втором месте — Новосибирская область (5,7829%). На третьем месте находится Омская область (5,0884%). На седьмом месте находится Красноярский край (4,6436%).

На 2018 и 2019 годы в СФО приходятся экстремумы стандартного отклонения доли розничной продажи товара, соответственно, максимум (4,8892%) и минимум (0,7176%).

На 2018 и 2022 годы в СФО приходятся экстремумы вариации доли розничной продажи товара, соответственно, максимум (95,7537%) и минимум (18,4397%). В каждом отчёте с 2017 по 2022 год. вариация доли розничной продажи товара оказалась выше 10%, но ниже 96%.

Актуальность. Определяется необходимостью поддержания уровня продовольственного обеспечения свежим картофелем территорий СФО.

Цель исследования. Выполнить цифровизацию обеспеченности свежим картофелем по показателям розничной торговли на территориях СФО.

Задачи исследования.

1. Дать анализ продовольственного обеспечения свежим картофелем по показателям розничной торговли на территориях СФО по состоянию на 2022 год.

2. Создать цифровые и визуальные представления показателей обеспеченности свежим картофелем.

Объект исследования. Региональные элементы цифрового продовольственного рынка СФО.

Предмет исследования. Закономерности и визуальные представления описывающие, динамики розничной торговли свежим картофелем в СФО в период 2017–2022 гг.

Методы исследований. Системный анализ [1, 2], статистическая обработка, экспертный анализ с использованием пакета Statistics системы компьютерной математики Maple, аналитическое и нейросетевое моделирование с использованием сервиса DALL-E 3 [3–5].

Результаты исследования. Выполненное цифровое моделирование обеспеченности картофелем в специализированных магазинах по показателям розничной торговли на территориях СФО

Анализ устойчивости продовольственного обеспечения свежим картофелем территорий СФО по состоянию на 2022 год, показал, что вариация исследуемого процесса в большинстве регионов СФО не превышает 10% и можно говорить об его устойчивости по вариабельности.

Выполненное ранжирование по вариации выявило наиболее устойчивые по вариабельности территориям СФО.

На первом месте находится Томская область, поскольку за период наблюдения ей соответствует минимальная вариация данных (15,4802%). На втором месте — Красноярский край (20,5258%). На третьем месте находится Иркутская область (21,2353%).

В целом по СФО вариация доли розничной продажи товара (20,9604%) также оказалась выше порогового значения 10%. Следовательно, в целом по СФО продовольственное обеспечение свежим картофелем является не устойчивым по вариабельности. Рассогласование оценок по продолжительности и территориальной распределённости можно объяснить наличием естественных циклов и случайных колебаний доли розничной торговли.

Предлагаемая гипотеза цикличности динамики розничной торговли свежим картофелем. Существует такой оптимальный целый период T^* (год), что относительное отклонение T^*-периодической кривой $y = f(t)$ от фактически наблюдаемых долей y розничной продажи товара, по абсолютной величине не превосходит 10%:

$$\left| \frac{f(t) - y}{y} \right| < 0.10 .$$

Цифровые и визуальные представления показателей обеспеченности свежим картофелем территорий СФО по состоянию на 2022 год включают графические и аналитические образы для идентификации процесса и реализуемого товара, которые созданы, соответственно, методами нейросетевого моделирования и разложения в гармонический ряд с выбранным оптимальным периодом (Рисунок 1)[6].

Модель динамики розничной торговли свежим картофелем в СФО в зависимости от модельного года t представляется рядом Фурье

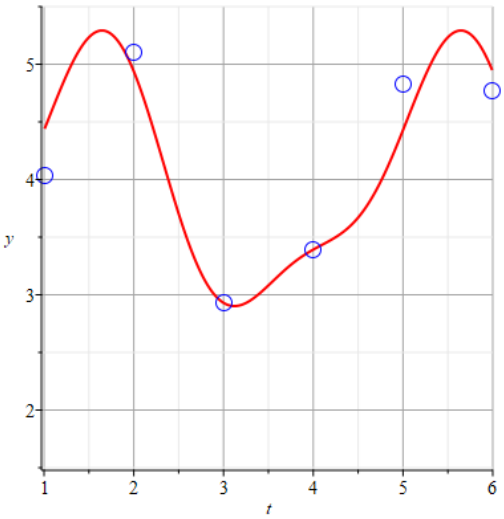
$$f(t) = c_0 + \sum_{k=1}^{\infty} c_k \cdot \cos(\omega \cdot k \cdot t + \alpha),$$

где c_0 — среднее значение процесса; c_1 — амплитуда колебаний процесса, ω — частота колебаний процесса, $T = \frac{2\pi}{\omega}$ — основной период колебаний, α — сдвиг по фазе.

При целых значениях основного периода $T = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ проведём вычислительный эксперимент по определению оптимального значения T^*, обеспечивающего минимум относительной погрешности $|\delta|$ приближения теоретической кривой к опытным данным. С использованием компьютерного пакета Statistics системы Maple определены числовые значения коэффициентов регрессии, выявлены период и частота колебаний, рассчитана относительная погрешность приближения наблюдаемых данных, а также сформирована функция регрессии (Рисунок 1):

$$f(t) = c_0 + c_1 \cos\left(\frac{2\pi t}{T} + \alpha\right) + c_2 \cos\left(\frac{4\pi t}{T} + \alpha\right) + \rho$$

$$f(t) = 3.92197500187000 - 1.07631219030229\cos(1.570796327\,t + 0.769794445769343) + 0.338240688023149\cos(3.141592654\,t + 0.769794445769343)$$



Период и частота колебаний

$T = 4$, $\omega = 1.570796327$

Коэффициенты регрессии

$\alpha = 0.769794445769343$

$c_0 = 3.92197500187000$

$c_1 = -1.07631219030229$

$c_2 = 0.338240688023149$

Абсолютная погрешность

$|\epsilon| = 0.399200005041303$

Относительная погрешность

$|\delta| = 9.90816592309017$

Рисунок 1 - Циклические изменения доли розничной торговли свежим картофелем в СФО в период 2017–2022 гг.

Выяснилось, что гипотезу цикличности динамики розничной торговли свежим картофелем проверенную по массиву фактических данных на временном интервале 2017–2022 гг., при основном периоде $T^* = 4$ можно принять лишь на уровне относительной погрешности 10%:

$$\left|\delta^*\right| = 9.9081\% < 10\%.$$

Однако в эти 10% входят также и неучтённые случайные возмущения, которые нарушают регулярность процесса. Поэтому необходимо расширить массив данных на прошедшие 8–20 лет.

Итак, на заданном уровне исследований, качество сглаживания наблюдаемых данных оценивается величиной относительной погрешности приближения 10%.

Имеются систематические погрешности предложенной модели для массива фактических данных на временном интервале 2017–2022 гг., поскольку среднее относительное отклонение (0,3118%) оказалось не близким к нулю.

Проведённый анализ устойчивости продовольственного обеспечения свежим картофелем на территориях СФО по состоянию на 2022 год выявил необходимость получения цифровых и визуальных представлений для эффективного регулирования продовольственного рынка.Методами нейросетевого моделирования созданы визуальные объекты представляющие свежий картофель, позволяющие идентифицировать данные пищевые продукты, реализуемые на продовольственном рынке СФО. Выявлены 4-летние циклы динамики розничной торговли свежим картофелем в СФО в период 2017–2022 гг.Вычислительный эксперимент на компьютере показал, что сформулированная гипотеза цикличности динамики розничной торговли свежим картофелем не противоречит массиву фактических данных, используемых в работе, а также 4-летней периодичности, заложенной в модельном представлении отрезком тригонометрического ряда при выбранном уровне относительной погрешности.

Список литературы

1. Алексеев Г.В., Демченко В.А. Системный подход в пищевой инженерии. Учебно-методическое пособие. – С.-Пб.: Университет ИТМО, 2016. – 48 с.

2. ДиязитдиноваА.Р., Кордонская И.Б. Общая теория систем и системный анализ. – Самара: ПГУТИ, 2017. – 125 с.

3. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL: https://rosstat.gov.ru (дата обращения: 11.01.2024). – Режим доступа: электронный ресурс для общего пользования.

4. Официальный сайт компании OpenAI. – URL: https://openai.com/dall-e-3 (дата обращения: 11.01.2024). – Режим доступа: электронный ресурс для зарегистр. пользователей.

5. Официальный сайт корпорации WaterlooMaple. – URL: https://www.maplesoft.com (дата об-

ращения: 11.01.2024). – Режим доступа: электронный ресурс для зарегистр. пользователей.

6. Страница НО «Центр технологий нейронных сетей» официального сайта Ачинского филиала Красноярского ГАУ. – URL:http://www.afkras.ru/nauka-i-innovatsii/cns.html (дата обращения: 11.01.2024). – Режим доступа: электронный ресурс для общего пользования.

УДК 631.363.7:681.332.6

О ЦИФРОВИЗАЦИИ ЦИКЛОВ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ПРОДУКТАМИ ИЗ МЯСА

Гумеров Камиль Мингалиевич, студент
Ачинский филиал Красноярского ГАУ, Ачинск, Россия
e-mail:gumerov.kamil.m@gmail.com
Научный руководитель: Матюшев Василий Викторович, доктор технических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: don.matyusheff2015@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрены закономерности продовольственного обеспечения мясной продукцией в специализированных магазинах Сибирского федерального округа. Проведенный анализ показал наличие устойчивых 6-летних циклов в динамике розничной торговли. Методами цифрового моделирования получены визуальные представления, отражающие динамику продаж и возможные отклонения от средних значений. Установлено, что статистическая вариация процесса в большинстве регионов не превышает 10%, что подтверждает его устойчивость. Выявленные закономерности могут использоваться для прогнозирования и управления продовольственными потоками.

Ключевые слова. Цифровизация; динамика; закономерности, циклы; продукты из мяса; математическое ожидание; стандартное отклонение.

Одним из показателей продвижения региональных элементов продовольственного рынка Сибирского федерального округа(СФО) является, так называемая доля розничной продажи продуктов из мяса, рассчитанная относительно общей товарной группы.

Предварительное ранжирование региональных данных показало динамику распределения розничной торговли продуктами из мяса по территориям СФО.

В 2017 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Республика Тыва (62,51%). На втором месте — Омская область (58,24%). На третьем месте находится Кемеровская область (57,56%). На девятом месте находится Красноярский край (49,09%).

В 2017 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Республика Тыва (63,89%). На втором месте — Кемеровская область (60,58%). На третьем месте находится Новосибирская область (58,87%). На восьмом месте находится Красноярский край (54,64%).

В 2019 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Республика Тыва (73,34%). На втором месте — Алтайский край (63,27%). На третьем месте находится Кемеровская область (61%). На седьмом месте находится Красноярский край (58,46%).

В 2020 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Республика Тыва (67,2%). На втором месте — Республика Алтай (66,73%). На третьем месте находится Омская область (66,67%). На девятом месте — Красноярский край (56,36%).

В 2021 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Республика Тыва (69,9426%). На втором месте — Омская область (67,0942%). На третьем месте находится Новосибирская область (65,3632%). На девятом месте — Красноярский край (57,6208%).

В 2022 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Омская область (65,744%). На втором месте — Алтайский край (63,6314%). На третьем месте находится Кемеровская область (62,6048%). На девятом месте — Красноярский край (55,9132%).

На 2017 и 2018 годы в СФО приходятся экстремумы стандартного отклонения доли розничной продажи товара, соответственно, максимум (7,6423%) и минимум (3,0883%).

На 2017 и 2022 годы в СФО приходятся экстремумы вариации доли розничной продажи товара, соответственно, максимум (14,2155%) и минимум 7,0906%). В каждом отчёте с 2018 по 2022 год. вариация доли розничной продажи товара оказалась ниже 10% и лишь в 2017 году она была выше 14%.

Актуальность. Определяется необходимостью поддержания уровня продовольственного обеспечения продуктами из мяса территорий СФО.

Цель исследования. Выполнить цифровизацию обеспеченности продуктами из мяса по показателям розничной торговли на территориях СФО.

Задачи исследования. 1. Дать анализ продовольственного обеспечения продуктами из мяса по показателям розничной торговли на территориях СФО по состоянию на 2022 год.

2. Создать цифровые и визуальные представления показателей обеспеченности продуктами из мяса.

Объект исследования. Региональные элементы цифрового продовольственного рынка СФО.

Предмет исследования. Закономерности и визуальные представления описывающие, динамику розничной торговли продуктами из мяса в СФО в период 2017–2022 гг.

Методы исследований. Системный анализ [1, 2], статистическая обработка, экспертный анализ с использованием пакета Statistics системы компьютерной математики Maple, аналитическое и нейросетевое моделирование с использованием сервиса DALL-E 3 [3–5].

Результаты исследования. Выполненное цифровое моделирование обеспеченности продуктами из мяса в специализированных магазинах по показателям розничной торговли на территориях СФО

Анализ устойчивости продовольственного обеспечения продуктами из мяса территорий СФО по состоянию на 2022 год, показал, что вариация исследуемого процесса в большинстве регионов СФО не превышает 10% и можно говорить об его устойчивости по вариабельности).

Выполненное ранжирование по вариации выявило наиболее устойчивые по вариабельности территориям СФО.

На первом месте находится Кемеровская область, поскольку за период наблюдения ему соответствует минимальная вариация данных (3,0791%). На втором месте — Новосибирская область (5,3085%). На третьем месте — Алтайский край (5,6193%). На шестом месте — Красноярский край (6,0389%).

В целом по СФО вариация доли розничной продажи товара (5,3389%) также не превосходит пороговое значение 5.5%. Следовательно, в целом по СФО продовольственное обеспечение продуктами из мяса является устойчивым по вариабельности. Рассогласование оценок по продолжительности и территориальной распределённости можно объяснить наличием естественных циклов и случайных колебаний доли розничной торговли.

Предлагаемая гипотеза цикличности динамики розничной торговли продуктами из мяса. Существует такой оптимальный целый период T^* (год), что относительное отклонение T^*-периодической кривой $y = f(t)$ от фактически наблюдаемых долей y розничной продажи товара, по абсолютной величине не превосходит 1,5%:

$$\left| \frac{f(t) - y}{y} \right| < 0.045 .$$

Цифровые и визуальные представления показателей обеспеченности продуктами из мяса территорий СФО по состоянию на 2022 год включают графические и аналитические образы для идентификации процесса и реализуемого товара, которые созданы, соответственно, методами нейросетевого моделирования и разложения в гармонический ряд с выбранным оптимальным периодом [6].

Модель динамики розничной торговли свежими фруктами, овощами, картофелем и орехами в специализированных магазинах СФО в зависимости от модельного года t представляется рядом Фурье

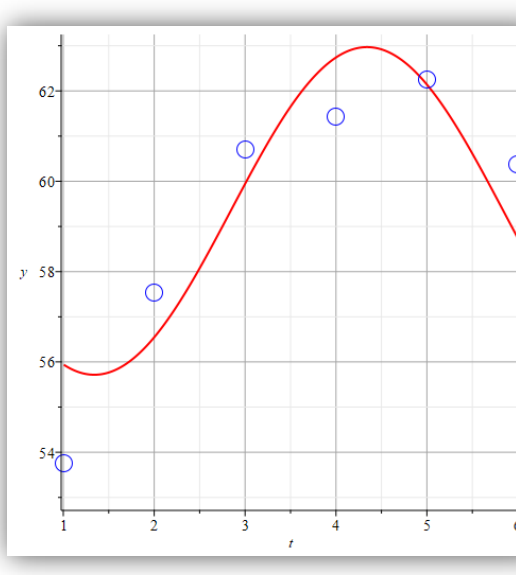
$$f(t) = c_0 + \sum_{k=1}^{\infty} c_k \cdot \cos(\omega \cdot k \cdot t + \alpha),$$

где c_0 — среднее значение процесса; c_1 — амплитуда колебаний процесса, ω — частота колебаний процесса, $T = \frac{2\pi}{\omega}$ — основной период колебаний, α — сдвиг по фазе.

С использованием компьютерного пакета Statistics системы Maple определены числовые значения коэффициентов регрессии, выявлены период и частота колебаний, рассчитана относительная погрешность приближения наблюдаемых данных, а также сформирована функция регрессии (Рисунок 1):

$$f(t) = c_0 + c_1 \cos\left(\frac{2\pi t}{T} + \alpha\right) + \rho$$

$$f(t) = 59.3432666662130 + 3.62673695628695 \cos(1.047197551\, t + 1.73678872353236)$$



Период и частота колебаний

$T = 6$, $\omega = 1.047197551$

Коэффициенты регрессии

$\alpha = 1.73678872353236$

$c_0 = 59.3432666662130$

$c_1 = 3.62673695628695$

Абсолютная погрешность

$|\epsilon| = 2.18596669054138$

Относительная погрешность

$|\delta| = 4.06615827853680$

Рисунок 1 – Циклические изменения доли розничной торговли продуктами из мяса в специализированных магазинах СФО в период 2017–2022 гг.

Выяснилось, что гипотеза цикличности динамик розничной торговли продуктами из мяса не противоречит массиву фактических данных на временном интервале 2017–2022 гг., поскольку минимум относительной погрешности $|\delta|$ приближения достигается при основном периоде $T^* = 6$ и составляет

$$|\delta^*| = 4.0661\% < 4.1\% .$$

Итак, качество сглаживания наблюдаемых данных оценивается величиной относительной погрешности приближения составляющей не более 4.1%. Эта оценка не превышает установленного порогового значения на уровне 4.5%.

Систематические погрешности предложенной модели для массива фактических данных на временном интервале 2017–2022 гг. не проявились, поскольку средние значения отклонения и относительного отклонения оказались близкими к нулю.

Проведённый анализ устойчивости продовольственного обеспечения продуктами из мяса по показателям розничной торговли на территориях СФО по состоянию на 2022 год выявил необходимость получения цифровых и визуальных представлений для эффективного регулирования продовольственного рынка. Методами нейросетевого моделирования созданы визуальные объекты представляющие продукты из мяса, позволяющие идентифицировать данные пищевые продукты, реализуемые на продовольственном рынке СФО. Вычислительный эксперимент на компьютере показал, что сформулированная гипотеза цикличности динамики розничной торговли продуктами из мяса не противоречит массиву фактических данных, используемых в работе, а также 6-летней периодичности, заложенной в модельном представлении отрезком тригонометрического ряда.

Список литературы

1. Алексеев Г.В., Демченко В.А. Системный подход в пищевой инженерии. Учебно-методическое пособие. – С.-Пб.: Университет ИТМО, 2016. – 48 с.

2. Диязитдинова А.Р., Кордонская И.Б. Общая теория систем и системный анализ. – Самара: ПГУТИ, 2017. – 125 с.

3. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL: https://rosstat.gov.ru (дата обращения: 11.01.2024). – Режим доступа: электронный ресурс для общего пользования.

4. Официальный сайт компанииOpenAI. – URL: https://openai.com/dall-e-3 (дата обращения:

11.01.2024). – Режим доступа: электронный ресурс для зарегистр. пользователей.

5. Официальный сайт корпорации WaterlooMaple. – URL: https://www.maplesoft.com (дата обращения: 11.01.2024). – Режим доступа: электронный ресурс для зарегистр. пользователей.

6. Страница НО «Центр технологий нейронных сетей» официального сайта Ачинского филиала Красноярского ГАУ. – URL:http://www.afkras.ru/nauka-i-innovatsii/cns.html (дата обращения: 11.01.2024). – Режим доступа: электронный ресурс для общего пользования.

УДК 631.363.7:681.332.6

О ЦИФРОВИЗАЦИИ ЦИКЛОВ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ХЛЕБОМ И ХЛЕБОБУЛОЧНЫМИ ИЗДЕЛИЯМИ

Гумеров Камиль Мингалиевич, студент
Ачинский филиал Красноярского ГАУ, Ачинск, Россия
e-mail:gumerov.kamil.m@gmail.com
Научный руководитель: Матюшев Василий Викторович, доктор технических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: don.matyusheff2015@yandex.ru

Аннотация. На основе анализа устойчивости продовольственного обеспечения хлебом и хлебобулочными изделиями в специализированных магазинах Сибирского федерального округа по показателям розничной торговли аргументирована необходимость внедрения цифровых и визуальных представлений для эффективного регулирования рынка. Методами нейросетевого моделирования созданы визуальные объекты, позволяющие идентифицировать данные продукты. Сформулирована гипотеза цикличности динамики розничной торговли, объясняющая выявленные закономерности 6-летними циклами и случайными колебаниями, заложенными в модельном представлении статистических данных на 2022 год.

Ключевые слова. Цифровизация; динамика; закономерности, циклы; хлеб и хлебобулочные изделия; математическое ожидание; стандартное отклонение

Состояние вопроса. Одним из показателей продвижения региональных элементов продовольственного рынка Сибирского федерального округа(СФО) является, так называемая доля розничной продажи хлеба и хлебобулочных изделий в специализированных магазинах, рассчитанная относительно общей товарной группы.

Предварительное ранжирование региональных данных показало динамику распределения розничной торговли хлебом и хлебобулочными изделиями по территориям СФО.

В 2017 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Иркутская область (6,71%). На втором месте — Красноярский край (4,69%). На третьем месте находится Томская область (4,1%).

В 2018 году на первом месте по доле розничной продажи товара находятся Красноярский края (4,24%). На втором месте — Республика Хакасия (3,71%). На третьем месте находится Иркутская область (3,7%).

В 2019 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Красноярский край (4, 69%). На втором месте — Республика Хакасия (3,76%). На третьем месте находится Кемеровская область (3,72%).

В 2020 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Красноярский край (3,73%). На втором месте — Кемеровская область (3,64%). На третьем месте находится Новосибирская область (3,47%).

В 2021 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Красноярский край (3,7649%). На втором месте — Кемеровская область (3,6231%). На третьем месте находится Томская область (3,5400%).

В 2022 году на первом месте по доле розничной продажи товара находится Новосибирская область (3,8474%). На втором месте — Кемеровская область (3,8405%). На третьем месте находится Томская область (3,7036%). На четвертом месте находится Красноярский край (3,6293%).

На 2017 и 2020 годы в СФО приходятся экстремумы стандартного отклонения доли розничной продажи товара, соответственно, максимум (1,6718%) и минимум (0,4632%).

На 2017 и 2021 годы в СФО приходятся экстремумы вариации доли розничной продажи товара, соответственно, максимум (46,4529%) и минимум (14,6740%). В каждом отчёте с 2017 по 2022 год. вариация доли розничной продажи товара оказалась выше 10%.

Актуальность. Определяется необходимостью поддержания уровня продовольственного обеспечения хлебом и хлебобулочными изделиями территорий СФО.

Цель исследования. Выполнить цифровизацию обеспеченности хлебом и хлебобулочными изделиями по показателям розничной торговли в специализированных магазинах на территориях СФО.

Задачи исследования.

1. Дать анализ состояния вопроса продовольственного обеспечения хлебом и хлебобулочными изделиями по показателям розничной торговли в специализированных магазинах на территориях СФО по состоянию на 2022 год.

2. Создать цифровые и визуальные представления показателей обеспеченности хлебом и хлебобулочными изделиями.

Объект исследования. Региональные элементы цифрового продовольственного рынка СФО.

Предмет исследования. Закономерности и визуальные представления описывающие, динамику розничной торговли хлебом и хлебобулочными изделиями в специализированных магазинах СФО в период 2017–2022 гг.

Методы исследований. Системный анализ [1, 2], статистическая обработка, экспертный анализ с использованием пакета Statistics системы компьютерной математики Maple, аналитическое и нейросетевое моделирование с использованием сервиса DALL-E 3 [3–5].

Результаты исследования. Выполненное цифровое моделирование обеспеченности хлебом и хлебобулочными изделиями в специализированных магазинах по показателям розничной торговли на территориях СФО

Анализ устойчивости продовольственного обеспечения хлебом и хлебобулочными изделиями территорий СФО по состоянию на 2022 год, показал, что вариация исследуемого процесса в большинстве регионов СФО не превышает 10% и можно говорить об его устойчивости по вариабельности.

Выполненное ранжирование по вариации выявило наиболее устойчивые по вариабельности территориям СФО.

На первом месте находится Кемеровская область, поскольку за период наблюдения ему соответствует минимальная вариация данных (3,0442%). На втором месте — Алтайский край (4,5400%). На третьем месте — Новосибирская область (4,5763%). На седьмом месте — Красноярский край (9,9700%).

В целом по СФО вариация доли розничной продажи товара (5,1872%) также не превосходит пороговое значение 5.5%. Следовательно, в целом по СФО продовольственное обеспечение хлебом и хлебобулочными изделиями является устойчивым по вариабельности. Возмущение числовых оценок по продолжительности и территориальной распределённости незначительное.

Предлагаемая гипотеза цикличности динамики розничной торговли хлебом и хлебобулочными изделиями. Существует такой оптимальный целый период T^* (год), что относительное отклонение T^*-периодической кривой $y = f(t)$ от фактически наблюдаемых долей y розничной продажи товара, по абсолютной величине не превосходит 4,5%:

$$\left| \frac{f(t) - y}{y} \right| < 0.045 .$$

Цифровые и визуальные представления показателей обеспеченности хлебом и хлебобулочными изделиями территорий СФО по состоянию на 2022 год включают графические и аналитические образы для идентификации процесса и реализуемого товара, которые созданы, соответственно, мето-

дами нейросетевого моделирования и разложения в гармонический ряд с выбранным оптимальным периодом (Рисунок 1)[6].

Модель динамики розничной торговли хлебом и хлебобулочными изделиями в специализированных магазинах СФО в зависимости от модельного года t представляется рядом Фурье

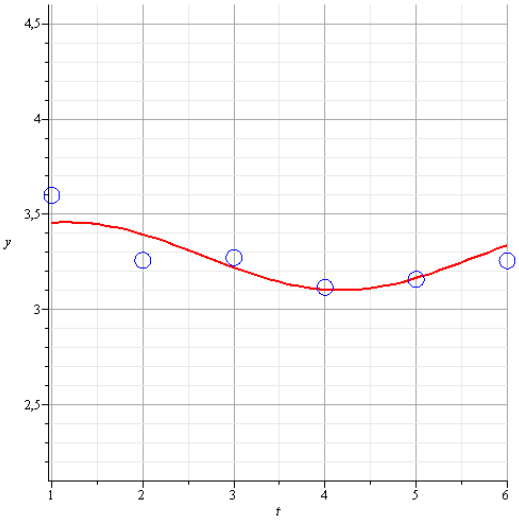
$$f(t) = c_0 + \sum_{k=1}^{\infty} c_k \cdot \cos(\omega \cdot k \cdot t + \alpha),$$

где c_0 — среднее значение процесса; c_1 — амплитуда колебаний процесса, ω — частота колебаний процесса, $T = \frac{2\pi}{\omega}$ — основной период колебаний, α — сдвиг по фазе.

С использованием компьютерного пакета Statistics системы Maple определены числовые значения коэффициентов регрессии, выявлены период и частота колебаний, рассчитана относительная погрешность приближения наблюдаемых данных, а также сформирована функция регрессии (Рисунок 1):

$$f(t) = c_0 + c_1 \cos\left(\frac{2\pi t}{T} + \alpha\right) + \rho$$

$$f(t) = 3.27670000002654450 - 0.178142980346912060 \cos(1.047197551\, t + 1.90727523391722986)$$



Период и частота колебаний

$T = 6$, $\omega = 1.04719755$

Коэффициенты регрессии

$\alpha = 1.9072752339172298$

$c_0 = 3.2767000000265445$

$c_1 = -0.17814298034691206$

Абсолютная погрешность

$|\varepsilon| = 0.14726666$

Относительная погрешность

$|\delta| = 4.14108861$

Рисунок 1 – Циклические изменения доли розничной торговли хлебом и хлебобулочными изделиями в специализированных магазинах СФО

Выяснилось, что гипотеза цикличности динамики розничной торговли хлебом и хлебобулочными изделиями не противоречит массиву фактических данных на временном интервале 2017–2022 гг., поскольку минимум относительной погрешности $|\delta|$ приближения достигается при основном периоде $T^* = 6$ и составляет

$$|\delta^*| = 4.1410\% < 4.2\%.$$

Итак, качество сглаживания наблюдаемых данных оценивается величиной относительной погрешности приближения составляющей не более 4,2%. Эта оценка не превышает установленного порогового значения на уровне 4,5%.

Систематические погрешности предложенной модели для массива фактических данных на временном интервале 2017–2022 гг. не проявились, поскольку средние значения отклонения и относительного отклонения оказались близкими к нулю.

Проведённый анализ устойчивости продовольственного обеспечения хлебом и хлебобулочными изделиями по показателям розничной торговли на территориях СФО по состоянию на 2022 год выявил необходимость получения цифровых и визуальных представлений для эффективного регулирования продовольственного рынка. Методами нейросетевого моделирования созданы визуальные объекты, представляющие хлеб и хлебобулочные изделия, позволяющие идентифицировать данные пищевые продукты, реализуемые на продовольственном рынке СФО. Раскрыты закономерности и выявлены 6-летние циклы динамики розничной торговли хлебом и хлебобулочными изделиями в СФО в период 2017–2022 гг.Вычислительный эксперимент на компьютере показал, что сформулированная гипотеза цикличности динамики розничной хлебом и хлебобулочными изделиями не противоречит массиву фактических данных, используемых в работе, а также 6-летней периодичности, заложенной в модельном представлении отрезком тригонометрического ряда.

Список литературы

1. Алексеев Г.В., Демченко В.А. Системный подход в пищевой инженерии. Учебно-методическое пособие. – С.-Пб.: Университет ИТМО, 2016. – 48 с.

2. ДиязитдиноваА.Р., Кордонская И.Б. Общая теория систем и системный анализ. – Самара: ПГУТИ, 2017. – 125 с.

3. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL: https://rosstat.gov.ru (дата обращения: 11.01.2024). – Режим доступа: электронный ресурс для общего пользования.

4. Официальный сайт компании OpenAI. – URL: https://openai.com/dall-e-3 (дата обращения: 11.01.2024). – Режим доступа: электронный ресурс для зарегистр. пользователей.

5. Официальный сайт корпорации WaterlooMaple. – URL: https://www.maplesoft.com (дата обращения: 11.01.2024). – Режим доступа: электронный ресурс для зарегистр. пользователей.

6. Страница НО «Центр технологий нейронных сетей» официального сайта Ачинского филиала Красноярского ГАУ. – URL:http://www.afkras.ru/nauka-i-innovatsii/cns.html (дата обращения: 11.01.2024). – Режим доступа: электронный ресурс для общего пользования.

УДК 664.144

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ЗЕФИРА С АРОМАТОМ ВАНИЛИ У РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Детцель Валентина Александровна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: valya.dettsel@mail.ru
Конуркин Иван Валерьевич, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:Blokiran@bk.ru
Научный руководитель: Замесина Яна Александровна, ассистент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: yana-zamesina@mail.ru

Аннотация. В последнее время зефир становится все более популярным благодаря своим вкусовым качествам и разнообразию. Будучи легким десертом, он привлекает внимание тех, кто заботится о своем здоровье и предпочитает более натуральные сладости. Проведение органолептического анализа зефира позволяет оценить его вкусовые, ароматические и текстурные характеристики, что важно для понимания его качества.

Ключевые слова: органолептический анализ, зефир, вкусовые качества, текстура, аромат, потребитель

Кондитерские изделия пользуются большим спросом среди населения России и потребляются ежедневно. Однако продукция в кондитерском сегменте обладает высокой энергетической ценностью, повышенным содержанием сахара и низким уровнем полезных питательных веществ [1].

Зефир является популярным продуктом кондитерской промышленности благодаря своей воздушной текстуре и приятному вкусу. В состав зефира обычно входят пюре из фруктов, сахар, яичный белок и желатин. Качественный зефир не должен содержать посторонних запахов или привкусов, его цвет должен быть однородным и соответствовать заявленному. Важно соблюдать стандарты производства и хранения зефира для обеспечения его безопасности и сохранения органолептических свойств. Регулярный органолептический анализ помогает улучшать рецептуры и контролировать качество продукта, что особенно важно с учетом растущего спроса на этот вид сладостей [8].

Целью данной статьи является проведение органолептического анализа зефира с ароматом ванили от разных производителей. Задачи включали в себя: проведение оценки качества зефира известных производителей и доступных по ценовой категории, проведение дефектовки каждого образца,

Первый этап исследования включает в себя определение органолептических характеристик, которые важны для оценки качества зефира. Эти характеристики включают:

1. Внешний вид: оценивается форма, цвет и плотность зефира. Продукт должен иметь однородный и привлекательный вид, без трещин и деформаций.

2. Консистенция: Зефир должен обладать нежной, воздушной структурой. При надавливании он должен быстро восстанавливать форму, что свидетельствует о правильной технологии производства.

3. Вкус: Оценка вкуса включает анализ сладости, кислотности и общих вкусовых тонов. Хороший зефир должен иметь гармоничный и сбалансированный вкус.

4. Аромат: Аромат продукта должен быть приятным и соответствовать выбранному вкусовому профилю, без посторонних запахов. Органолептический анализ позволяет определить общее качество зефира и выявить соответствие продукта ожиданиям потребителей и стандартам качества [3].

Было исследовано 3 образца Зефира с ароматов ванили, которые представление на рисунке 1.

Образец №1 «Красная цена» Образец №2 «Неженка» Образец №3 «Сладуница»

Рисунок 1- Ассортимент зефира с ароматом ванили

Первым этапом исследования была проведена маркировка наших образцов, которая наносилась производителем на упаковку (таблица 1) [2].

Таблица 1 - Информация на упаковке для покупателей

Информация для потребителей	Образец №1 Зефир Ванильный «Красная цена»	Образец №2 Зефир Ванильный «Неженка»	Образец №3 Зефир Ванильный «Сладуница»
Наименование и Местонахождение изготовления	ООО «Новые технологии» 350000, Россия, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Леваневского, д. 185, офис 12.	ООО КФ «Сибирь», Юридический адрес: РФ, 630007, г. Новосибирск, ул. Коммунистическая, 2, офис 404.	ООО «ЛакоШе» Россия, 646040 Омская обл., Марьяновский р-он, р.п. Марьяновка, ул. Садовая, 13

Состав	Сахар, патока крахмальная, пюре яблочное концентрированное, пудра сахарная, агент желирующий -пектины, белок яичный сухой, регуляторы кислотности -кислота лимонная, цитрат натрия 3-замещенный; ароматизатор, экстракт ванили.	Сахар-песок, пюре яблочное натуральное, патока крахмальная, сухой яичный белок, агент желирующий-пектин, ванильный экстракт, регуляторы кислотности: натрия цитрат, кислота лимонная пищевая. Содержит яичный белок, который может вызывать индивидуальную непереносимость.	Сахар, патока, агент желирующий пектин Е440, продукты яичные, пюре яблочное (пюре яблочное, консервант диоксид серы), регулятор кислотности Е270, ароматизатор «Ванилин».
Дата изготовления	10.01.2025	28.10.2024	03.12.2024
Срок годности	10.04.2025	4 месяца	3 месяца
Условия хранения	При температуре 18ºС	При температуре не выше +25ºС	При температуре от 15 до 21ºС

В ходе исследования упаковки и маркировки зефира от различных производителей было установлено, что все образцы упакованы в чистые и неповрежденные полимерные или картонные упаковки [8]. Они обеспечивают защиту продукта от внешних воздействий, таких как влага и посторонние запахи. Маркировка на упаковке содержит полную информацию о продукте, включая состав, дату изготовления и срок годности, которые легко читаемы.

Следующим этапом исследования проводился анализ определения массы, указанной на упаковке (таблица 2).

Таблица 2 - Массовая доля образцов

№	Наименование образцов	Масса продукции на упаковке, г	Фактическая масса, г	Разница, г
1	«Красная цена»	180	167	**-13**
2	«Сладуница»	350	347	**-3**
3	«Неженка»	150	152	**+2**

При дозировании зефира в упаковки допускается разная погрешность в зависимости от массы упаковочной единицы. Обычно отклонение массы для пищевых продуктов, таких как зефир, составляет около ±1–2% от заявленной массы. Это обеспечивает точность и честность для потребителей при покупке продукта. Однако конкретные значения могут зависеть от норм и стандартов, установленных в той или иной стране. Представленная таблица показывает, что информация на упаковке не соответствует фактическому весу, но находится в пределах допустимых отклонений [4].

При использовании недоброкачественного сырья и нарушении технологии приготовления и неправильного хранения возможны дефекты: высыхание изделий: недостаточная герметичность упаковки или слишком низкая влажность в помещении хранения; неравномерная пористость: неправильное взбивание массы или неравномерное распределение ингредиентов, таких как пектин или агар; увлажнение поверхности: хранение в условиях высокой влажности или недостаточное высушивание поверхности перед упаковкой, отклонение во вкусе: несоблюдение пропорций ингредиентов или использование некачественного сырья, деформированные изделия: неправильное формирование или недостаточное время стабилизации зефирной массы, посторонние включения: загрязнения при производстве, несоблюдение санитарных норм, неравномерная окраска: недостаточное перемешивание красителей или использование некачественных ингредиентов, приводящих к нестабильности цвета [5,7].

Был проведен анализ на наличие дефектов зефира с ароматом ванили по каждому образцу (таблица 3).

Таблица 3 - Дефекты объектов экспертизы

№	Наименование дефектов	«Красная цена»	«Сладуница»	«Неженка»
1	Высыхание изделий	Да	Нет	Нет
2	Неравномерная пористость	Нет	Да	Да
3	Увлажнение поверхности	Нет	Да	Нет
4	Отклонение во вкусе	Нет	Нет	Да
5	Деформированные изделия	Нет	Нет	Нет
6	Посторонние включения	Да	Нет	Да
7	Неравномерная окраска,	Да	Нет	Нет

По представленной таблице можно увидеть, что есть незначительные отклонения по дефектам у всех образцов, но исходя из анализа, можно сделать вывод, что зефир с ароматов ванили от торговой марки «Сладуница» является продуктом с минимальными отклонениями от стандартов.

На рисунке 3 приведен органолептический анализ образцов зефира от разных производителя и торговых марок. Использовался балловый метод органолептической оценки образцов, и применяли 10-бальную шкалы оценки [5]. По линейчатой гистограмме хорошо видно, что наиболее высокий балл получил образец зефира торговой марки «Сладуница».

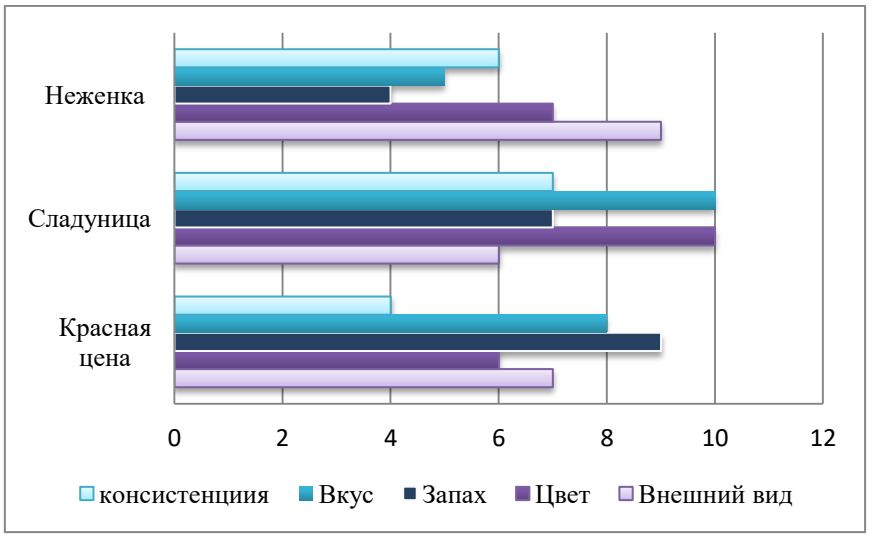


Рисунок 3 - Органолептическая оценка образцов зефира с ароматом ванили

Исходя из проведенных анализов, можно сделать вывод, что производитель ООО "Лакоше" торговая марка «Сладуница» является добросовестным и ответственным изготовителем по маркетинговым исследованиям, по экспертизе дефектов и по вкусовым качествам. Зефир лучше всего сохраняет свои качества при хранении в сухом и прохладном месте, в герметичной упаковке, чтобы предотвратить поглощение влаги, что может повлиять на его текстуру и свежесть. При транспортировке важно обеспечить защиту от встрясок и сдавливания, чтобы сохранить его форму. Использование правильной упаковки также помогает сохранить вкус, аромат и мягкость продукта.

Список литературы

1. Барсукова И.Г. Разработка технологии пастильных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности и срока годности в низком ценовом сегменте: автореф. дис. … канд. техн. наук: 04.10.2017. Воронеж, 2017. С. 24.

2. ГОСТ 6441–2014. Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия. Введ. с 01.01.2016. М.: Изд-во стандартов, 2019. 6 с.

3. Елисеева Л. Г. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: Учебник. М.: МЦФЭР, 2006 – 800 с.;

4. Еничева, С. В. анализ качества и безопасности замороженной капусты брокколи / С. В. Еничева // Актуальные проблемы экономической безопасности и устойчивого развития территорий: региональный и отраслевой аспекты: Материалы межрегиональной студенческой научной конференции, Красноярск, 20–21 ноября 2024 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2025. – С. 197-200.

5. Замесина, Я. А. Органолептические и антиоксидантные свойства фруктового десерта «яблочный сыр» из ранеток / Я. А. Замесина, М. И. Лесовская // Актуальные вопросы переработки и формирование качества продукции АПК: Материалы II Международной научной конференции, Красноярск, 15 декабря 2022 год.

6. Лисовская Д.П., Рощина Е.В., Суконкина Е.Б. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров. Мн.: Вышэйшая школа, 2012 – 352 с.

7. Отосина В.Н. Практические работы по товароведению продовольственных товаров/Серия «Учебники и учебные пособия».- Ростов н/Д; Феникс, 2003, –288 стр

8. Ульянкина, А. В. Оценка качества черного чая у разных производителей / А. В. Ульянкина, А. С. Широкова // Актуальные проблемы экономической безопасности и устойчивого развития территорий: региональный и отраслевой аспекты: Материалы межрегиональной студенческой научной конференции, Красноярск, 20–21 ноября 2024 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2025. – С. 245-248.

УДК 311.218

МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОКУПАТЕЛЕЙ НА РЫНКЕ ГЛАЗИРОВАННЫХ СЫРКОВ

Долгова Екатерина Евгеньевна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: k.dolgova2002@list.ru
Научный руководитель: Шанина Екатерина Владимировна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: kras.olimp@mail.ru

Аннотация. Проведен опрос по актуальности и востребованности использования овощей в качестве начинок для глазированных творожных сырков. Большинство потребителей считают подобное сочетание продуктов неоднозначным. Однако существуют рецепты, благодаря которым можно оправдать использование овощей в десертах.
Ключевые слова: глазированный сырок, овощные начинки, опрос, ассортимент, десерт

Глазированный сырок – один из популярных десертов, знакомый всем с детства. Высокий спрос и небольшие размеры готового продукта позволяют производителям изготавливать огромные партии. Так же появляются новые производители, что способствует расширению ассортимента. Однако, что касается вкусовых наполнителей – они остаются одинаковыми: ванильный, вареная сгущенка, фруктово-ягодная прослойка самые популярные [1].

Глазированные сырки – белковый кисломолочный продукт, имеющий высокую калорийность – в среднем 400 ккал на 100 г готового продукта [2]. Калорийность зависит от жирности творога из которого изготавливают сырки, а также входящей в состав начинки [3].

Использование овощей в качестве начинки поможет повысить полезность готового продукта, разнообразить ассортимент и снизить калорийность [4-5]. Но возникает вопрос – действительно ли нужно разнообразить уже полюбившийся покупателям ассортимент десертов и повышать их полезность.

Целью статьи стало проведение опроса с целью изучения потребительского спроса.

Задача работы: выяснить вкусовые предпочтения потребителей в ассортименте глазированных сырков, готовность приобретения сырков с овощной начинкой.

Результаты исследования приведены на графиках (1-7)

Рисунок 1 – Вкусовые предпочтения в выборе глазированных сырков

Первым ключевым вопросом выясним самый полюбившийся глазированный сырок среди участников. Из предложенных вариантов ответов 35% опрошенных в качестве любимого сырка выбрали с добавкой в виде сгущённого молока, ваниль выбрали 22%, ягодные начинки – 19%, классический (без вкусовых наполнителей) – 18%, другое – 5% (рисунок 1).

Рисунок 2 – Важность срока годности

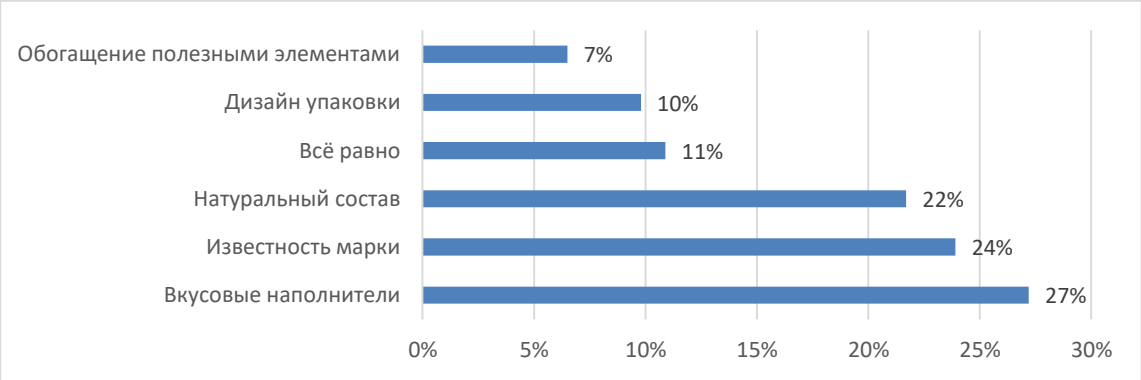


Рисунок 3 – На что покупатели обращают внимание при выборе глазированного сырка

При выборе глазированных сырков 70% в первую очередь обращают внимание на сроки годности, 26% считают срок годности не самым важным, но проверяют, а 4% придерживаются мнения: если сырок лежит на полке, значит, годен к употреблению (рисунок 2).

Также при выборе сырков 27% потребителей обращают внимание на вкусовые наполнители, 24% – известность производителя, 22% – натуральность состава, 11% – всё равно, 10% – дизайн упаковки, 7% – обогащение полезными элементами (рисунок 3). В этом вопросе можно было выбрать несколько вариантов ответов.

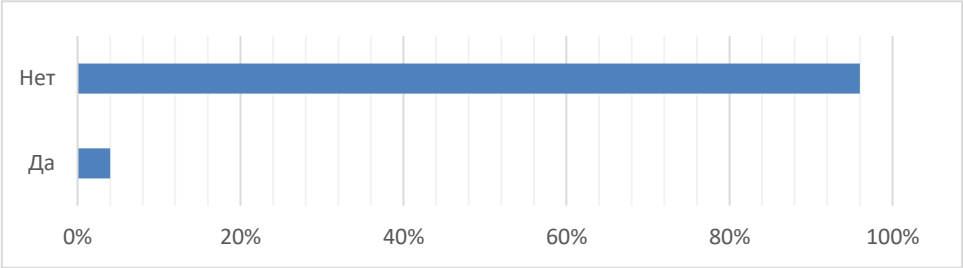


Рисунок 4 – Пробовали ли сырки с овощной начинкой

На следующий вопрос участникам нужно ответить: доводилось ли им пробовать сырки с овощной начинкой. 96% никогда не пробовали глазированные сырки с овощной начинкой, 4% – пробовали, например, в качестве добавок использовали морковь или вяленые томаты (рисунок 4). Можно сделать вывод, что идея использования овощей в качестве добавки достаточно новая и неосвоенная.

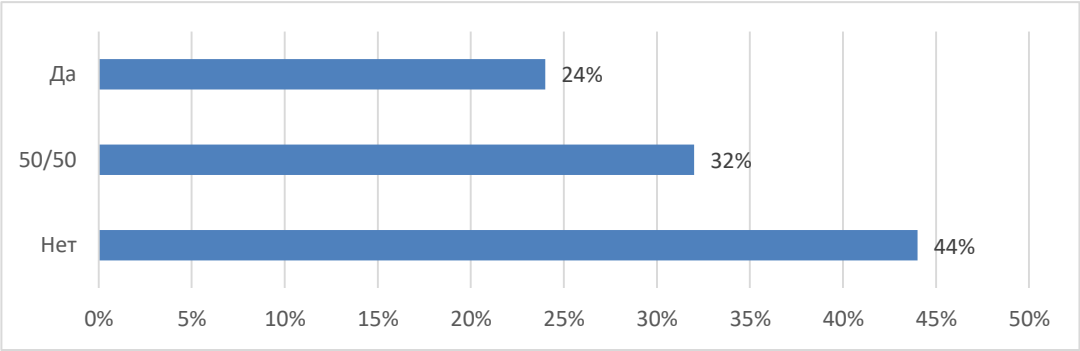


Рисунок 5 – Желание участников попробовать

На следующий вопрос «Хотели бы вы попробовать сырки с овощной начинкой» нужно было выбрать один из вариантов ответов, 44% порошенных ответили отрицательно, 32% сомневались, 24% ответили положительно (рисунок 5). Далее, в зависимости от ответа нужно пояснить свой выбор (рисунки 6, 7).

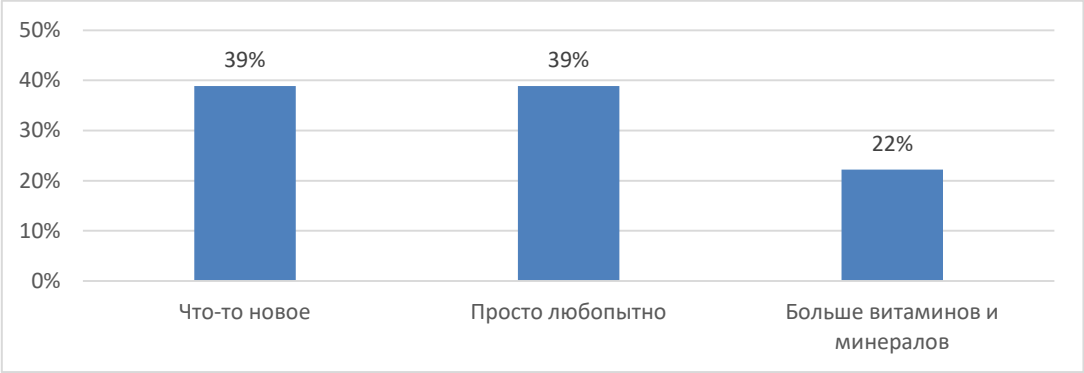


Рисунок 6 – Варианты при положительном ответе

При положительном ответе на предыдущий вопрос участники могли выбрать из предложенных вариантов ответов или написать свой (рисунок 6). На варианты «что-то новое» и «просто любопытно» ответили по 39%, а 22% выбрали «больше витаминов и минералов». Своих вариантов предложено не было.

В случае сомнения или отрицательном ответе можно так же выбрать варианты из выпадающего списка или указать свой (рисунок 7). Больше половины ответивших на предыдущий вопрос, а именно 59%, посчитали такое сочетание странным, 31% привыкли к постоянному ассортименту, а 10% это вовсе было не интересно. Своих вариантов предложено не было.

Рисунок 7 – Варианты при отрицательном ответе или участник сомневается

Подведем итоги по проведенному опросу. Большинство опрошенных посчитали странным сочетание сладких глазированных сырков и овощей в качестве начинок. Это можно объяснить тем, что подавляющее большинство привыкли видеть овощи в качестве гарнира или добавки к мясным блюдам. Однако стоит вспомнить рецепты морковных кексов или тыквенного пирога, которые оказываются достаточно сладкими без добавления большого количества сахара. Свежевыжатый сок из моркови по вкусу понравится не каждому, но не стоит отрицать – при правильно подобранном сорте моркови он сладкий.

Овощи не только помогут снизить калорийность за счет пониженного содержания дополнительного сахара в начинке и повысить натуральность готового продукта, но и иметь необычное сочетание вкусов и текстур, которое сложно найти в популярных блюдах или десертах.

Список литературы

1. Долгова, Е. Е. Разработка рецептуры овощных начинок для глазированных творожных сырков / Е. Е. Долгова // Актуальные проблемы экономической безопасности и устойчивого развития территорий: региональный и отраслевой аспекты: Материалы межрегиональной студенческой научной конференции, Красноярск, 20–21 ноября 2024 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2025. – С. 194-196.

2. Калорийность сырков. [Электронный ресурс] – URL: https://bonfit.ru/kalorii/syr-i-tvorog/tvorozhnye-syrki/kalorii-syrki-glazirovannye/ (дата обращения: 14.02.2025)

3. Долгова, Е. Е. Качество и конкурентоспособность сырков глазированных, реализуемых в торговой сети Г. Красноярска / Е. Е. Долгова // Студенческая наука - взгляд в будущее: Материалы XVIII Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 15–17 марта 2023 года. Том Часть 6. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 145-147/

4. Ханипова, В. А. Роль яблочного сока с молочной сывороткой в рационе питания человека / В. А. Ханипова // Инновационные тенденции развития Российской науки: Материалы XVII международной научно-практической конференции молодых ученых, Красноярск, 04–06 марта 2024 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 456-458.

5. Что происходит на рынке глазированных сырков. [Электронный ресурс] – URL: https://milknews.ru/longridy/obzor-glazirovannye-syrki.html (дата обращения: 14.02.2025).

УДК 664.64

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ В ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ГУЖЕРОВ

Еничева Светлана Владимировна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: svetlanaenicheva@yandex.ru
Научный руководитель: Замесина Яна Александровна, ассистент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: yana-zamesina@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается анализ влияния различных видов сыра на вкус и текстуру гужеров - укоренившейся французской выпечке, тесно связанной с историей Бургундии, где их зачастую подают при дегустации вин. Производится сравнительная оценка образцов с использованием различных производителей сыра. Заварные изделия играют большую роль в питании человечества. Так как основным компонентом является мука, которая включает в себя огромное количество углеводов в виде крахмала, а также белки. Крахмал превращается в организме человека в сахар и выступает в качестве основного ресурса энергии, белки являются пластическим материалом для строительства клеток и тканей. Яйца, применяемые при приготовлении заварных изделий, содержат полноценные белки, жиры и витамины. Исходя из этого, благодаря применению яиц, богатых жирами продуктов (например молоко) нахождение микро- и макроэлементов в заварном тесте становится больше.
Ключевые слова: гужеры, органолептический анализ, выпечка, сыр, качество

Гужеры - это шарики из заварного сырного теста с нежной текстурой, родом из Франции. В отличие от традиционного заварного теста и ближайших родственников профитролей и эклеров, гужеры не образуют внутри сплошную полость, а получаются слоистыми, со множеством крошечных полостей. Это изделия с блестящим золотистым оттенком, а сырный вкус идеально подходит к различным соусам и подходит в качестве самостоятельного десерта. Именно гужеры подавали во время серьёзных и праздничных дегустаций [2]. Изначально гужеры подавались при дегустации вин, но на сегодняшний день их можно подавать фактически ко всем блюдам, они могут быть самостоятельным или вводным продуктом. По французским правилам, могут подаваться даже, в сочетании с зелёным салатом, заменить ужин [1].

Рецепты гужеров видоизменяются малосущественно – это элементы для заварного обычного теста и сыр. Можно по вкусу добавлять различные специи.

Целью данной работы было отработать рецептуры с разными видами сыра. Задачей было провести органолептический анализ.

Характеристика компонентов заварного теста:

Заварное тесто - это не простая дисперсная система, где строение формируется такими компонентами, как: мука пшеничная, вода, масло сливочное, яйцо, соль. Тесто должно иметь вязкую структуру, но в то же время включать в себя достаточное количество влаги, исходя из этого факта, тесто изготавливают путем заварки муки.

Особенностью заварного продукта является образование внутри теста полостей, которые наполняются кремами или различными начинками (например - сыр).

- Мука пшеничная требуется высшего сорта, которая должна включать в себя более 40% клейковины, чтобы при выпекании и продукт увеличивался в объеме, но при этом сохраняя форму. Ключевая роль в замесе теста свойственна белковым компонентам, которые при добавлении воды способны набухать.

- Вода, которая содержится в тесте, при выпечке испаряется в пар. Благодаря этому образуется давление, тесто прижимается к стенкам, но при нагреве высокой температурой образуется плотная корочка, благодаря которой пар не может выйти наружу. В конечном итоге продукт увеличивается в объеме и внутри него образуются «углубления».

- Сливочное масло при образовании заварного теста модифицирует строение белковых частей. Жиры формируют тонкие оболочки, обволакивающие и покрывающие частицы муки, затрудняя прохождение воды. Основная часть жира в тесте объединяются клейковиной и крахмалом.

- Яйца в заварном тесте. Яичные белки при нагреве начинают загустевать и таким образом содействуют затвердеванию. При нагревании жидкость, содержащаяся в яйцах, испаряется, что тоже немаловажно для поднятия теста – поэтому, чем больше в тесте яиц, тем «воздушнее» будет готовый продукт. Помимо этого, жир, содержащийся в яйцах, играет функцию смягчения. Кроме того, жир яиц выполняет функцию смягчения при выпечке изделий.

- Соль поваренная, играет роль в уплотнении клейковины, добавляя упругость, что влияет на сохранение формы изделий [4].

На первом этапе исследования были изучены классические рецептуры приготовления гужеров, одна из таких представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура гужеров

№	Пшеничная мука	100гр
1	Сыр «Российский»	75гр
2	Сливочное масло	75гр
3	Вода	100мл
4	Молоко	100мл
5	Куриное яйцо	2 шт.
6	Соль	0,5гр

Далее, исходя из рецептуры, был проделан технологический процесс, который представлен на рисунке 1.

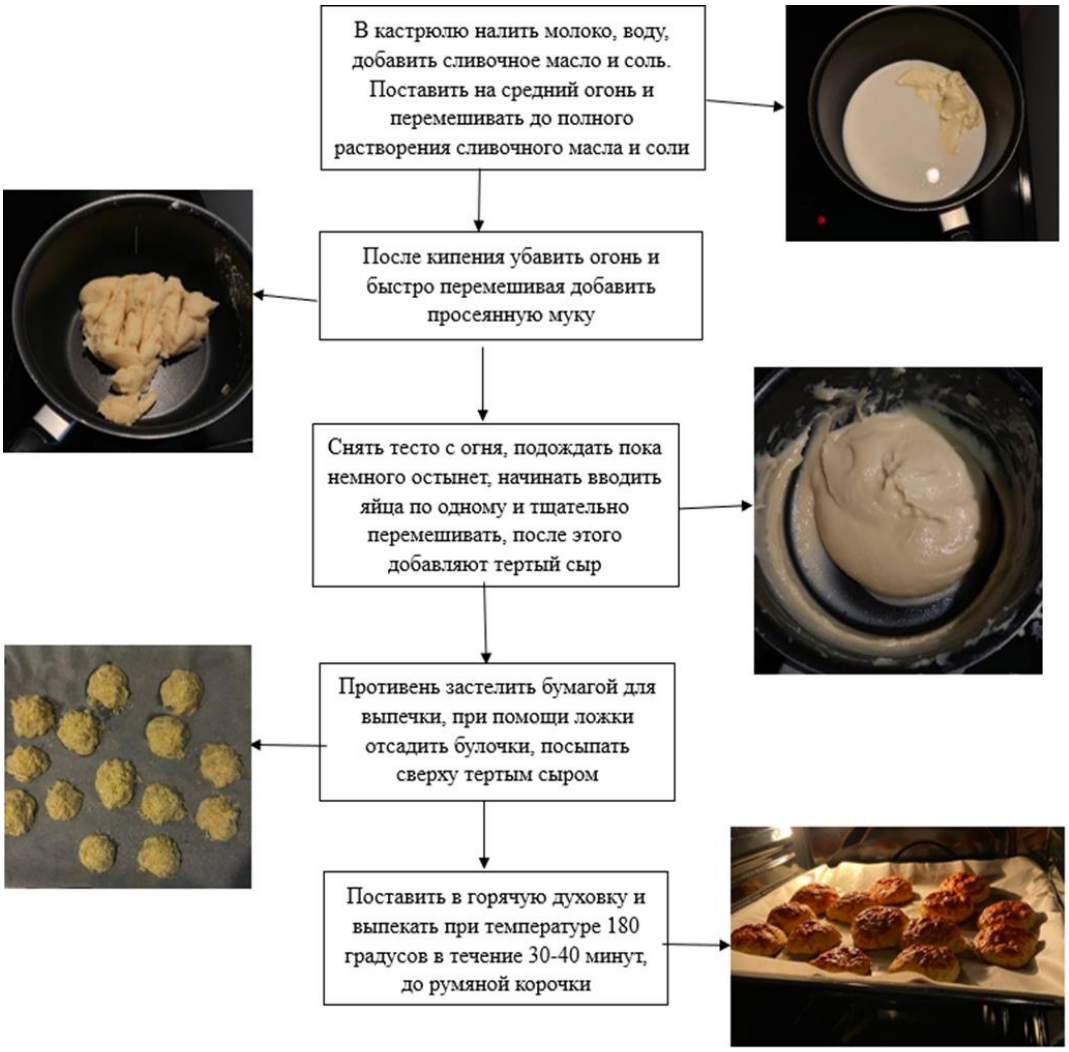


Рисунок 1 - Технологический процесс приготовления гужеров

Нами были изучены различные производители сыров. Для исследования были взяты следующие производители: образец №1 Сыр полутвердый Село Зеленое Российский молодой 50% 200 г; образец №2 Сыр полутвердый Белебеевский Российский 50% БЗМЖ 190 г; образец №3 Сыр полутвердый Рогачевъ Российский 45% 200 г [5].

Были изучены состав и пищевая ценность сыров, которые представлены в таблице 2.

Для приготовления гужеров было взято по 100 г сыра каждого образца. Исходя из этого был проведен органолептический анализ, представленный на рисунке 2.

Таблица №2 – состав и пищевая ценность сыров

№ образца	Состав	Пищевая ценность (на 100г)
Образец №1 Сыр полутвердый Село Зеленое Российский молодой 50% 200 г;	Молоко пастеризованное, соль (соль, агент антислеживающий Е536), ферментный препарат животного происхождения лизоцим, полученный из белка куриного яйца, молокосвертывающий ферментный препарат животного происхождения, закваска молочнокислых микроорганизмов, краситель аннато.	Белки – 22.5 г; Жиры - 28.5 г; Углеводы - 0 г; Калорийность - 347 ккал
Образец №2 Сыр полутвердый Белебеевский Российский 50% БЗМЖ 190 г	Молоко нормализованное пастеризованное, соль (соль, агент антислеживающий ферроцианид калия), уплотнитель кальция хлорид, закваска на основе мезофильных и термофильных молочнокислых микроорганизмов, консервант нитрат натрия, молокосвертывающий ферментный препарат микробного происхождения, краситель аннато (аннато, регулятор кислотности гидроксид калия)	Белки - 24.5 г; Жиры - 28.5 г; Углеводы - 0 г; Калорийность - 354 ккал
Образец №3 Сыр полутвердый Рогачевъ Российский 45% 200 г.	Молоко коровье нормализованное пастеризованное; соль поваренная пищевая; технологические средства: уплотнитель - хлорид кальция, молокосвертывающий ферментный препарат животного происхождения; ферментный препарат животного происхождения (лизоцим); закваска на основе мезофильно-термофильных микроорганизмов; консервант - нитрат натрия, комплексная пищевая добавка Краситель Аннато (краситель Е160b (норбиксин), регулятор кислотности - гидроксид натрия.	Белки - 23.0 г; Жиры - 25.1 г; Углеводы - 1.0 г; Калорийность - 320 ккал

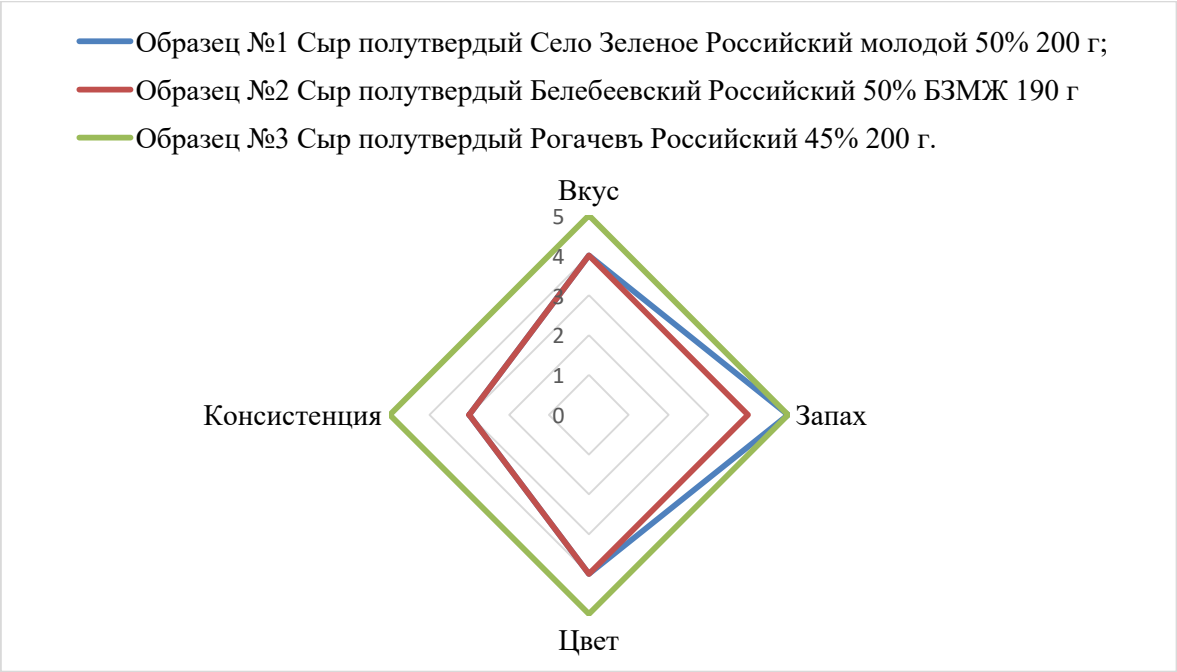


Рисунок 2 - Результаты органолептической оценки готовых гужеров

По результатам органолептической оценки, можно заметить, что наивысшую оценку имеет образец №3 Сыр полутвердый Рогачевъ Российский 45% 200 г. Этот образец имеет более однородную консистенцию, приятный аромат и более тонкую текстуру корочки.

Несладкая выпечка составляет неотъемлемую частью русской народной кухни, имеют большое влияние в рационе питания человека, и всегда пользуется высокой популярностью.

Российский рынок функциональных продуктов питания на данный момент далеко не насыщен. Для удовлетворения потребностей населения Россия импортирует необходимое количество функциональных продуктов питания. Стоит расширять ассортимент, например, такими способами, как: обогащение продукта полезными свойствами [3].

Список литературы

1. Андреев, Н. Р. Продукты детского лечебного питания на основе картофельного крахмала и крахмалсодержащего сырья / Н. Р. Андреев, Л. Ф. Бакулина, Т. В. Лапидус // Пищевая промышленность.- 2008. № 2. - С. 32-33.

2. Кочетова А.А. Функциональные пищевые продукты: некоторые технологические подробности в общем вопросе / А.А. Кочеткова, В.И. Тужилкин /Пищевая промышленность. – 2003. - №5. – С. 8-10.

3. Разработка научной концепции технологии и рецептур новых продуктов питания, лечебного и профилактического назначения с использованием местного нетрадиционного сырья / Корячкина С.Я., Дроздова Т.М., Кленогина Т.В., Корсакова И.В. и др. – ВНТИЦ; Кемерово, 2014. – 102 с

4. Технология приготовления мучных кондитерских изделий: учебник для нач. проф. образования: учеб. пособие для сред. проф. образования\ Н.Г. Бутейкис, 7-е изд., стер.- М. : Издательский центр «Академия», 2012.- 304 с.

5. Химический состав пищевых продуктов / Под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. М.: ДеЛи принт, 2002. - 235 с.

УДК 338.43

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ В ВЕЛИКОБРИТАНИИ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Камендровский Артем Игоревич, студент
Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия
e-mail: belykh.k.s@pgau.ru
Научный руководитель: Белых Кристина Сергеевна, преподаватель
Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия
e-mail: belykh.k.s@pgau.ru

Аннотация. Органическое мясо птицы в Великобритании, производимое без химикатов, антибиотиков и ГМО в соответствии со строгими стандартами, набирает популярность благодаря заботе потребителей о здоровье и экологии. Производство, с акцентом на условия содержания и кормление, строго регулируется. Органическое мясо потенциально полезнее и вызывает больше доверия, хотя исследования продолжаются, чтобы оценить его долгосрочные эффекты. Этот сегмент рынка сочетает качество и устойчивость, а также демонстрирует перспективы дальнейшего потребительского спроса и экономического роста.

Ключевые слова: органическое мясо, птица, химические удобрения, ГМО, Великобритания

Органическое мясо птицы - это продукт, получаемый от кур, уток или индейки, которые выращиваются с соблюдением строгих стандартов органического сельского хозяйства. Это включает в себя отсутствие химических удобрений, пестицидов, антибиотиков, гормонов и генетически модифицированных организмов (ГМО) на всех этапах производства.

Органическое мясо птицы становится всё более популярным в Великобритании, и это связано с растущим интересом потребителей к здоровью и экологическим вопросам. Люди всё чаще употребляют продукты, которые не только вкусные, но и безопасны для здоровья и окружающей среды.

Органическое производство мяса птицы в Великобритании строго регулируется. Одной из основных сертифицированных организаций является Soil Association, которая определяет стандарты для органического сельского хозяйства. Эти стандарты регулируют всё — от кормления до условий содержания.Птицы, выращиваемые в органических условиях, содержатся в более просторных помещениях. Стандарт Soil Association требует, чтобы на каждую курицу приходилось не менее 4 квадратных метров пространства на открытом воздухе и 1 квадратный метр в помещении. Это обеспечивает возможность для физической активности и предотвращает стресс.Корм для органических птиц должен соответствовать строгим стандартам. Он должен включать ингредиенты, полученные органическим способом, такие как зерно, бобовые и растительные масла без добавления химических веществ. Исключены все синтетические добавки, ароматизаторы и красители.После забоя органическое мясо подвергается минимальной обработке и упаковке. Это важно для сохранения его натуральных свойств. Многие производители используют экологически чистую упаковку, чтобы минимизировать воздействие на окружающую среду.

Одним из основных преимуществ органического мяса является то, что в его производстве не используются антибиотики и гормоны, что помогает предотвратить развитие устойчивых форм бактерий [1].Некоторые исследования показывают, что органическое мясо может содержать больше полезных веществ, таких как омега-3 жирные кислоты и антиоксиданты. Это связано с тем, что птицы, которые имеют доступ к открытому воздуху и естественному корму, могут производить более качественное мясо.Органические продукты обычно сопровождаются сертификатами, которые гарантируют их качество и соответствие определенным стандартам. Это повышает доверие потребителей и способствует развитию более здоровых привычек питания.

Существует множество исследований, которые рассматривают влияние органической продукции на здоровье. Некоторые исследования подтверждают, что потребление органического мяса связано с меньшим риском заболеваний и более высоким уровнем здоровья у потребителей.Тем не менее, критики утверждают, что разница в качестве между органическим и традиционным мясом не всегда значительна [3]. Дискуссии о пользе и недостатках органического мяса продолжаются, и необходимы дополнительные долгосрочные исследования для окончательных выводов.

Органическое мясо птицы существенно отличается от традиционного. В традиционном производстве часто используются антибиотики, гормоны и синтетические кормовые добавки, что может привести к негативным последствиям для здоровья и экологического баланса [2].Преимущества органического мяса включают отсутствие химических добавок и более гуманные условия содержания животных. Однако, недостатками могут быть более высокая цена и доступность органической продукции.

В заключение можно подвести, что органическое мясо птицы является важным сегментом, который предлагает потребителям не только пищевую ценность, но и возможность поддерживать устойчивые методы ведения сельского хозяйства. Оно отвечает современным требованиям и обеспечивает более безопасную продукцию для здоровья.С учетом роста интереса к органическим продуктам можно ожидать дальнейшего развития этого сектора в Великобритании.

Список литературы

1. Бахтеева, К. Р. Стратегические задачи в развитии мясоперерабатывающей отрасли / К. Р. Бахтеева, Е. А. Калиничев // Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем : Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 70-летнему юбилею начала освоения целинных и залежных земель в Оренбургской области, Оренбург, 02 февраля 2024 года. – Москва: ООО "Издательство "Перо", 2024. – С. 816-819. – EDN ATLDJB.

2. Быченков, М. П. Перспективы использования современных технологий при производстве продуктов питания из мясного сырья / М. П. Быченков, Е. А. Калиничев // 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. 111-113. – EDN KKYVMN.

3. Калиничев, Е. А. Современные системы контроля качества на мясоперерабатывающих предприятиях / Е. А. Калиничев // 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. 288-290. – EDN TDROLN.

УДК 664.59

АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОЛЕНЫХ ПРИПРАВ ИЗ НЕТРАДИЦИОННОГО РЕГИОНАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Кривцов Никита Евгеньевич, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: crivtsov.nikita2017@yandex.ru
Научный руководитель: Лесовская Марина Игоревна, доктор биологических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: lesmari@rambler.ru

Аннотация. В работе обсуждается способ получения солёных приправ из нетрадиционного сырья (фитомасса сельдерея, ботва моркови), а также результаты оценки антиоксидантной активности и органолептических свойств полученных продуктов в зависимости от количества внесённой соли. Показано, что оба вида приправ обладали высокой антиоксидантной активностью независимо от содержания соли, а наилучшими органолептическими свойствами обладали приправы с 7% соли.
Ключевые слова: окислительный стресс, антиоксиданты, органолептический анализ, ботва моркови, сельдерей, солёные приправы

Создание обогащённых продуктов – современный тренд, так как количество экологических рисков растет, а самый физиологичный способ повышения адаптационного потенциала организма – это полноценное питание.

Развитие технологий пищевого производства, использование рафинированных нутриентов ведет к снижению пищевой и биологической ценности продуктов.

Обогащение рациона в настоящее время происходит за счет внесения компонентов с функциональной активностью. В их числе искусственные добавки, минеральные соединения, экзотические фрукты и фитокомплексы, в том числе импортные. Однако производство, хранение и транспортировка подобных ингредиентов требует больших затрат труда, времени и средств. Одним из альтернативных вариантов импортозамещения является использование регионального сырья, в том числе нетрадиционного как по виду, так и по характеру использования. К таким объектам относятся многие дикоросы и садово-огородные культуры, применение которых может быть более эффективным за счёт использования тех вегетативных частей, которые традиционно направлялись либо на кормовые цели, либо в компост. В то же время они могут служить сырьём для приправ, основным свойством которых является антиоксидантная активность. Перспективным сырьём может быть фитомасса сельдерея и морковная ботва. Сельдерей известен своим эффектом усиления вкуса как основных продуктов, так и приправ [2]. В то же время в хлебопечении его не используют. В отличие от сельдерея, ботва моркови в настоящее время практически не имеет пищевого применения, хотя примеры такого использования существовали в послевоенные годы [4].

Цель работы: получение солёных приправ из высушенной фитомассы сельдерея и ботвы моркови и сравнительная оценка их функциональных и органолептичепских свойств.

Задачи работы включали: изготовление приправ из фитомассы сельдерея и ботвы моркови с добавкой соли в различных массовых долях; разработка оценочной таблицы с дескрипторами; определение антиоксидантной активности с помощью хемилюминесцентного метода; проведение органолептического анализа.

Материалы и методы. В работе использована фитомасса сельдерея и ботва моркови. Фитоматериалы были собраны в СНТ «Междуречье» (Емельяновский район, Красноярского края) в июле – августе 2024 года. Перед высушиванием фитомассы в неё вносили соль в качестве вкусового компонента в концентрациях 5, 7 и 15%. Фитомассу с солью высушивали в духовом шкафу при температуре 100°С в течение 40 минут. Для оценки антиоксидантных (АО) свойств использовали хемилюминесцентный люминол-зависимый H_2O_2-индуцируемый анализ, описанный ранее [3].

Органолептический анализ проводили с использованием оценочной таблицы с дескрипторами (Таблица 1).

Таблица 1 – Оценочная таблица с дескрипторами

	Показатель	Дескриптор (описание)	Оценка
1	Вкус	приятный, хорошо идентифицируемый, свойственный данному растению	5
		хорошо идентифицируемый, свойственный данному растению	4
		травянистый, трудно идентифицируемый	3
		резкий, неприятный	1-2
2	Солёность	слабая, приятно оттеняющая вкус растения	5
		умеренная, оттеняющая вкус растения	4
		сильно выраженная, маскирующая естественный вкус	3
		сильно выраженная, искажающая естественный вкус	1-2
3	Цвет	отчётливо выраженный изумрудный оттенок	5
		светло-изумрудный цвет с оливковыми тонами	4
		тёмно-оливковый	3
		грязно-оливковый с разводами	1-2
4	Запах	приятный, отчётливо выраженный идентифицируемый	5
		приятный, слабо идентифицируемый	4
		слабо идентифицируемый	3
		травянистый, не идентифицируемый	1-2
5	Перетираемость	легко крошится и перетирается пальцами, порошкообразная текстура	5
		крошится, перетирается пальцами, комковатая текстура	4
		крошится, комковатая текстура, единичные ости	3
		не перетирается пальцами, многочисленные ости	1-2

Результаты и обсуждение. Изготовленные приправы были подвергнуты органолептическому анализу показателей в соответствии с ГОСТ [1]. Результаты приведены на рисунке 1.

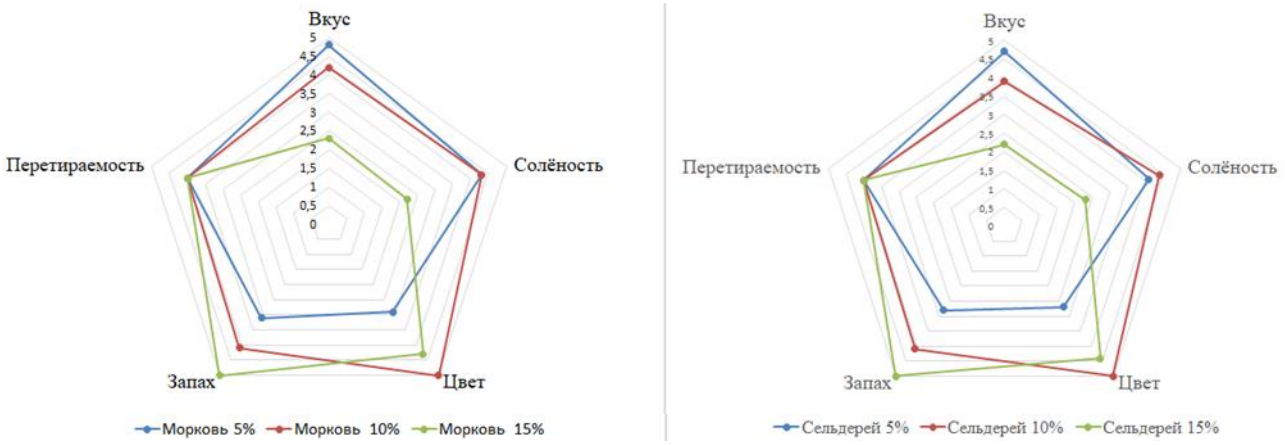


Рисунок 1 – Результаты органолептической оценки приправ в зависимости от содержания соли

Приправы с 15%-ным содержанием соли набрали наименьшее количество баллов, из-за вкуса и солёности они уступали образцам с содержанием соли 7% и 5%. Несмотря на это, образцы обладали отчетливым приятным ароматом. Приправы с содержанием соли 5% заняли второе место из-за цвета и запаха, который был слабо выражен, но по вкусу они превосходили остальные варианты. Больше всего баллов набрали варианты с содержанием соли 7%, так как больше остальных соответствовали требованиям оценочной таблицы. В дальнейшем планируется использовать для работы именно этот вариант.

На рисунке 2 приведены результаты определения АО-активности фитомассы с содержанием соли и готовой приправы из них.

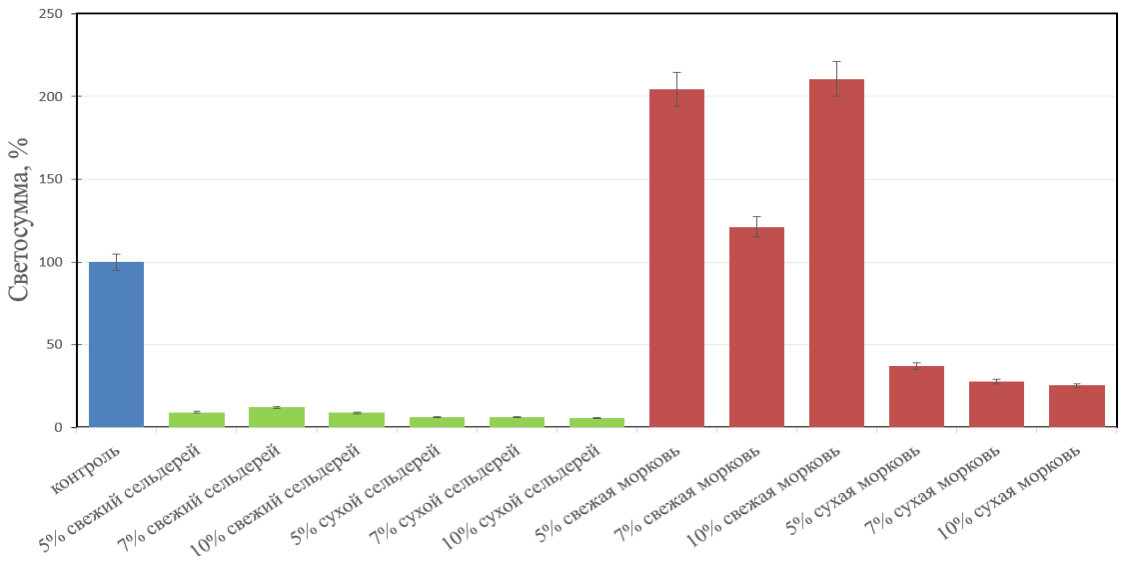


Рисунок 2 –АО-активность фитомассы и приправ

Из рисунка видно, что свежая ботва моркови проявляла проксидантные свойства, так как светосумма ХЛ-ответа превышала контроль в 1,7…2 раза. Возможно, это связано с тем, что при большом количестве витамина А его активность инвертируется из антиоксидантной в проксидантную [5]. После высушивания фитомасса стала проявлять антиоксидантные свойства. Светосумма ХЛ-реакции под влиянием образца с 5% соли снизилась в 2,5 раза, с 10% – в 3,3 раза и с 15% – в 4 раза.

Напротив, фитомасса сельдерея изначально проявляла антиоксидантные свойства, которые после высушивания только повысились. Антиоксидантная активность готовой (сухой) приправы практически не зависела от количества внесённой соли и во всех вариантах светосумма была в 10 раз меньше контроля.

Выводы.

1. Свежая и сухая фитомасса сельдерея обладала высокой антиоксидантной активностью, продукция свободных радикалов снижалась в 8…10 раз.

2. В отличие от сельдерея, свежая фитомасса (ботва) моркови обладала прооксидантными свойствами, под влиянием образцов продукция свободных радикалов повышалась в 1,7…2 раза. Сухая ботва моркови, напротив, обладала антиоксидантной активностью, возраставшей пропорционально количеству добавленной соли.

3. Судя по уровню светосуммы ХЛ-реакции, приправа из сельдерея характеризуется АО-активностью, в 4 раза превышающей АО-активность приправы из ботвы моркови.

4. По результатам органолептической оценки наилучший результат был получен при массовой доле поваренной соли 7% в обоих вариантах приправ.

5. Приправы из фитомассы сельдерея и ботвы моркови являются доступным, экономичным и экологичным продуктом с функциональными свойствами.

Список литературы

1. ГОСТ ISO 6658-2016. Межгосударственный стандарт. Органолептический анализ. Общее руководство. – М.: Стандартинформ, 2016. – 21 с.

2. Копылова, А. В. Использование пряного растительного сырья в технологии заварного полуфабриката / А. В. Копылова, Н. И. Давыденко, А. Н. Сапожников, Г.С. Ульянова // Техника и технология пищевых производств. – 2021. – №4. – С. 701-7011.

3. Кривцов, Н. Е. Физико-химические и антиоксидантные свойства мучных изделий на основе фитомассы листового салата / Н. Е. Кривцов // Студенческая наука - взгляд в будущее: Материалы XIX Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 27–29 февраля 2024 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 161-164.

4. Ладина, А. Я. Дикорастущая съедобная зелень и ботва огородных культур как источники каротина // Гигиена и санитария. – 1947. – №4. – С. 47-49.

5. Макарова, В. Г. Концентрация витамина А, параметры ПОЛ и антиоксидантной защиты при экспериментальном гепатозо-гепатите / В. Г. Макарова, Е. Н. Якушева, С. К. Правкин // Рос. мед.-биол. вестн. им. акад. И.П. Павлова. – 2006. – №4. – С. 25-31.

УДК 620.21

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КАК СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Купреев Никита Алексеевич, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: nkupreev12@mail.ru
Научный руководитель: Шанина Екатерина Владимировна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: kras.olimp@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены основные нормативные документы, регламентирующие правила проведения органолептических исследований. Показано, что современный подход к определению качества продуктов не может обходиться без применения органолептических методов анализа.
Ключевые слова: Органолептический анализ, органы чувств, качество, продукт, нормативные документы

В современной системе контроля качества продуктов значительная роль отводится органолептическим показателям. Аналогичные продукты, выпускаемые разными производителями, имеют отличительные характеристики вкуса, цвета, аромата. Порой эти отличия являются достаточно значительными и определяют потребительские предпочтения при выборе того или иного товара [1-3].

Метод органолептического анализа предполагает определение характеристик качества продукции на основе восприятия органами чувств: зрением, обонянием, осязанием и вкусом[4]. Точность и достоверность полученных результатов зависят от квалификации, опыта и способностей эксперта, а также от условий проведения анализа. На рисунке 1 представлена схема органолептических показателей качества продукции, оцениваемых с помощью органов чувств.

Рисунок 1 - Схема органолептических показателей качества продукции, оцениваемых с помощью органов чувств

• зрение – оценка внешнего вида продукта, его цвета, формы, поверхности, прозрачности, наличия дефектов;

• обоняние – оценка запаха продукта, его интенсивности, характера (например, фруктовый, цветочный, пряный, гнилостный);

• вкус – оценка вкуса продукта, его основных вкусовых ощущений (сладкий, кислый, солёный, горький, умами), а также послевкусия;

• осязание – оценка текстуры продукта, его консистенции, твёрдости, мягкости, гладкости, зернистости, вязкости; также оценивается температура;

• слух – в некоторых случаях оценивается звук, производимый продуктом (например, хруст при откусывании печенья, шипение газированного напитка).

Как любой метод, метод органолептических исследований имеет свои достоинства и недостатки (таблица 1).

Таблица 1 – Преимущества и недостатки органолептического метода определения качества продуктов

Показатель	Характеристика
Преимущества метода	
комплексная оценка	позволяет получить полное представление о качестве продукта, учитывая все его свойства, воспринимаемые органами чувств
простота и доступность	не требует сложного оборудования и дорогостоящих реактивов
быстрота	оценка проводится относительно быстро
потребительская ориентированность	отражает восприятие продукта потребителем
Недостатки метода	
субъективность	результаты оценки зависят от индивидуальных особенностей экспертов
невозможность точного измерения	не позволяет точно измерить физико-химические показатели продукта
требования к подготовке экспертов	требует специальной подготовки экспертов и контроля за их работой
возможность ошибки	на оценку могут влиять внешние факторы (усталость, стресс, настроение эксперта)

Используемые современные методики органолептического анализа дают возможность диагностировать качество продуктов с результативностью не ниже физико-химических методов. Поэтому некоторые исследователи относят органолептический метод к аналитическим.

С целью получения сопоставимых результатов при проведении органолептических исследований в России принят ряд нормативных документов, регламентирующих методологию проведения анализа[5-8], описывающих требования к отбору проб и подготовке объекта изучения. Также в стандартах приводятся требования к микроклимату помещений, к инвентарю.

ГОСТ ISO 8589-2014 «Органолептический анализ. Общее руководство по проектированию лабораторных помещений» устанавливает требования к планировке данных помещений, в том числек зоне проведения испытаний, к зоне подготовки образцов [9].

В ГОСТ ISO 13299-2015 дается подробная инструкция по составлению органолептического профиля. Данный метод является наиболее наглядным при проектировании новой продукции.

ГОСТ ISO 4121-2016 содержит методику выбора шкалы количественных характеристик органолептических свойств продукта. В ГОСТ описаны числовая и вербальная, динамическая, графическая, однополярная и биполярная, непрерывная и дискретная шкалы.

Метод ранжирования (ГОСТ ISO 8587-2015) позволяет предварительно расположить образцы, исследуемые на органолептические показатели, в определенной последовательности, что в дальнейшем будет способствовать получению более точного результата.

Исследование стандартов органолептического анализа показало, что они играют ключевую роль в улучшении организации и проведения оценки товаров по их вкусу, запаху, внешнему виду и другим характеристикам. Современный подход к определению качества продуктов не может обходиться без применения органолептических методов исследований. Органолептический анализ позволяет решать многочисленные задачи от исследования потребительских предпочтений к тем или иным продуктам до выявления опасных соединений в сырье и готовой продукции.

Список литературы

1. Шанина, Е. В. Разработка технологии кексов с использованием в качестве ингредиента льняного жмыха / Е. В. Шанина // 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. – С. 69-74.
2. Шанина, Е. В. Качество и конкурентоспособность питьевого йогурта, реализуемого в торговой сети Г. Красноярска / Е. В. Шанина // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке : Материалы XXVII Международной научно-производственной конференции, Майский, 12 апреля 2023 года. – Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2023. – С. 233-234.
3. Шанина, Е. В. Перспективы применения вторичного сырьевого ресурса (жмыха льна) в производстве овсяного печенья / Е. В. Шанина // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 5(194). – С. 202-209.
4. Машанов,А.И. Органолептический анализ пищевых продуктов: Метод. Указания /А.И. Машанов, В.В. Матюшев, Н.А. Бышко /Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2004. – 34 с.
5. ГОСТ ISO 13299-2015 Органолептический анализ. Методология. Общее руководство по составлению органолептического профиля- М.: Стандартинформ, 2015. - 22 с.
6. ГОСТ ISO 4121-2016 Органолептический анализ. Руководящие указания по применению шкал количественных характеристик- М.: Стандартинформ, 2016. –8 с.
7. ГОСТ ISO 8587-2015 Органолептический анализ. Методология. Ранжирование - М.: Стандартинформ, 2016. - 20с.
8. ГОСТ ISO 10399-2015 Органолептический анализ. Методология. Испытание дуо-трио - М.: Стандартинформ, 2015. –18с.
9. ГОСТ ISO 8589-2014 Органолептический анализ. Общее руководство по проектированию лабораторных помещений- М.: Стандартинформ, 2014. - 15 с.

УДК 630.432

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИКОМПОНЕНТНЫХ ТЕКСТУРАТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Павлова Любовь Дмитриевна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: lyuba.pavlova.0112@mail.ru
Каминский Иван Тарасович, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: kaminskie2003@mail.ru
Научный руководитель: Матюшев Василий Викторович, доктор технических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: don.matyusheff2015@yandex.ru
Научный руководитель: Чаплыгина Ирина Александровна, кандидат биологических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: ledum_palustre@mail.ru

Аннотация. В области производства мучных кондитерских изделий перспективным направлением развития ассортимента является использование композиционных мучных смесей на основе зерновых текстурированных продуктов. Текстурированная мука, получаемая путем кратковременной высокотемпературной обработки зерна под давлением (экструзии), обладает ценными технологическими свойствами и это делает ее важным компонентом в производстве мучных кондитерских изделий. Экструзионная обработка сырья приводит к значительным биохимическим изменениям основных питательных веществ (углеводы, клетчатка и белки) которые играют ключевую роль в повышении функциональности и усвояемости готовых продуктов.

Ключевые слова: экструзия, одно и многокомпонентные экструдаты, текстурат, пищевые добавки, мучные кондитерские изделия, пищевая ценность, экструдер

Внедрение инновационных технологий, а также новых обогащенных, диетических и функциональных пищевых продуктов являются одними из основных направлений развития пищевого производства. В связи с этим разработкарецептур и технологий производства мучных кондитерских изделий, обогащенных физиологически функциональными ингредиентами и соответствующих традиционным потребительским характеристикам является актуальной задачей [5].

Мучные кондитерские изделия характеризуются высоким уровнем потребительского спроса. В пищевом рационе они выполняют значимую функцию стимулируя аппетит, служат источником сенсорного наслаждения и позитивной эмоциональной реакции. Избыточное потребление данной категории продуктов с высоким содержания животных жиров, углеводов и низким уровнем нутриентов, витаминов и прочих биоактивных соединенийможет оказывать негативное воздействие на состояние здоровья. Тем не менее,в течение последних четырех лет в России наблюдается устойчивая тенденция сохранения объемов их производства с положительной динамикой по отдельным видам продукции (например, длительного хранения). Среднегодовая норма потребления превышает 9 кг на душу населения [8].

Согласно исследованиям [2, 3]перспективным направлением развития ассортимента мучных кондитерских изделий является создание композиционных мучных смесей на основе ячменя и овса, в том числе с использованием зерновых текстурированных продуктов. Текстурированная мука, получаемая путем кратковременной высокотемпературной обработки зерна под давлением (экструзии), обладает ценными технологическими свойствами, такими как оптимальная водосвязывающая и жиросвязывающая способность. Это делает ее важным компонентом в производстве мучных кондитерских изделий. Экструзионная обработка сырья приводит к значительным биохимическим изменениям основных питательных веществ (углеводы, клетчатка и белки) которые играют ключевую роль в повышении функциональности и усвояемости готовых продуктов[2,3].Экструзионные продукты помогают предотвратить заболевания, связанные с недостатком питательных веществ в организме человека [4].

При экструзии, под воздействием значительных скоростей сдвига, повышенной температуры и давления, механическая энергия преобразуется в тепловую, что приводит к изменениям не только структуры и физических свойства, но и химического сотатве сырья и, как следсвие, его питательной ценности и усвояемости. В связи с этим использование экструдированных продуктов открывает широкие возможности для улучшения пищевой и биологической ценности мучных кондитерских изделий.

Например, было установлено, что применение пшеничных экструзионных отрубей в производстве пшеничной муки является эффективным решением. Эти отруби представляют собой мелкие частицы светло-коричневого цвета без запаха. Они имеют пористую структуру и отличаются низкой механической прочностью. Добавление этих отрубей в пшеничную муку способствует увеличению автолитической активности и способности к газообразованию, а также улучшает качество клейковины. Оптимальное количество отрубей, которое следует добавлять в рецептуру, составляет 5–15% от массы муки [9].

В зависимости от вида и состава сырья все экструдированные продукты можно разделить на п*ростые однокомпонентные* (изготовленные из одного исходного материала или с*ложные многокомпонентные*(из смеси различных ингредиентов). Как правило в процессе экструзии используются зерновые культуры, либо основанные на них сложные растительные смеси из нескольких зерновых и зерно-бобовых культур, с включением например, картофеля, моркови, орех, пряностей, белково-витаминного коагулята, пророщенного зерна и др.

Стандартная технология производства экструдатов из зерновых культур включает в себя ряд последовательных операций: очистка зерна от механических примесей, увлажнение и кондиционирование (при необходимости), собственно экструзия, охлаждение, измельчение экструдата, упаковка и хранение готовой продукции. После охлаждения экструдат подвергается различной степени измельчения и может быть использован в производстве кормов, пищевых продуктов или для длительного хранения [6].

Визуальное представление схемы получения экструдатов как из однокомпонентных, так и многокомпонентных смесей в процессе экструзии приведено на рисунке 1 [1].

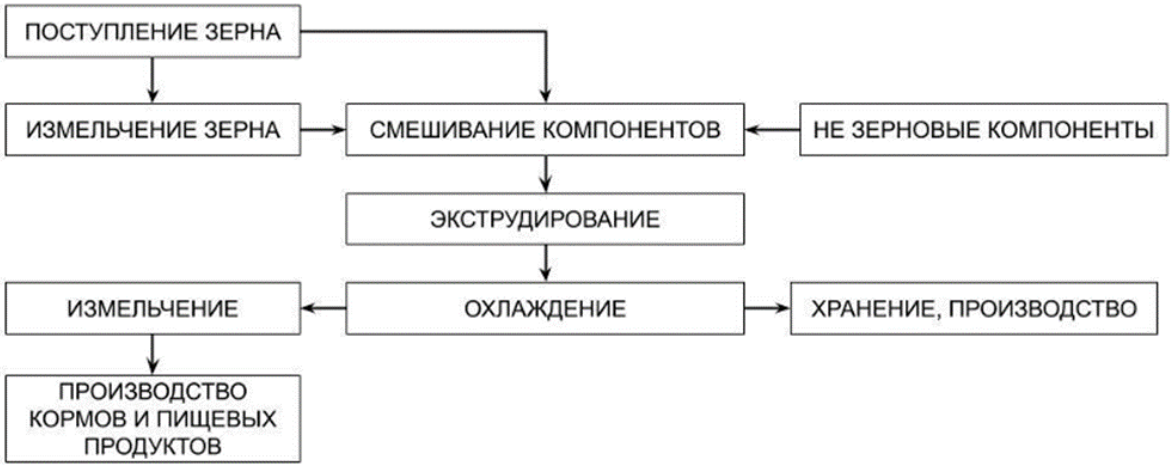


Рисунок 1 - Схема производства одно - многокомпонентных экструдатов

Согласно проведенного анализа можно отметить несколько преимуществ по использованию многокомпонентных экструдированных смесей по сравнению с однокомпонентными экструдатами. К основным преимуществам можно отнести:

1. Повышение питательной ценности.
2. Обогащение полезными веществами. Каждый компонент смеси вносит свой вклад, обогащая продукт специфическими полезными элементами. Это придает продукту профилактическую направленность.
3. Естественное соотношение нутриентов: Природное сочетание компонентов способствует повышению биодоступности и усвояемости питательных веществ.
4. Расширение кулинарных возможностей.
5. Разнообразие ассортимента. Многокомпонентные смеси позволяют создавать высококачественные продукты с улучшенным вкусом, ароматом и внешним видом.
6. Повышение эффективности производства.
7. Увеличение срока хранения. Сниженное содержание влаги и наличие функционально-активных ингредиентов подавляющих деятельность микроорганизмов способствуют длительному сохранению свежести продукта (до 1 года).
8. Стабилизация качества. Стандартизированный состав смеси и равномерное распределение компонентов св составе экструдата обеспечивает стабильность свойств готовых изделий.
9. Гибкость технологического процесса связанная с возможностью использования на предприятиях малого и среднего бизнеса.
10. Многокомпонентные смеси характеризуются высокой энергонасыщенностью, транспортабельностью и длительным сроком хранения [7].

В современном производстве продуктов питания экструзионные технологии нашли широкое применение в различных отраслях агропромышленного комплекса России.

Таким образом, за счет применения поликомпонентных текстуратов повышается пищевая ценностьпродукта, продлевается срок хранения. Так же происходит обогащение полезными веществами, то есть, каждый компонент смеси вносит свою пользу для продукта.Дальнейшие исследования в данной области позволят добиться значительного улучшения существующих технологических процессов, а также обеспечат расширение ассортимента выпускаемой продукции.

Список литературы

1. Анализ эффективности производства экструдатов в пищевых системах / Матюшев В.В., Чаплыгина И.А., Семенов А.В. // Научно-практические аспекты развития АПК: Материалы Всероссийской (Национальной) научной конференции, Красноярск, 22 ноября 2024 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 191–195.

2. Ваншин В.В.Экструзионная обработка растительного сырья : учебное пособие / В.В. Ваншин;Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2021. – 108 с.

3. Гурских П.С. Исследование мучной смеси из экструдатов злаковых культур для производства продуктов повышенной пищевой ценности / П. С. Гурских, М. А. Янова // Пищевые

технологии будущего: инновационные идеи, научный поиск, креативные решения : Сборник материалов научно-практической молодежной конференции, посвященной памяти Р.Д. Поландовой, Москва, 05 июня 2019 года. – Москва: Издательский комплекс "Буки-Веди", 2019. – С. 87-91.

4. Перфилова, О.В. Новые технологии продуктов для здорового питания населения Тамбовской области / О.В. Перфилова, В.А. Бабушкин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2017. - №4. – С.51-55.

5. Савенкова, Т. В. Производство функциональных кондитерских изделий – проблемы и пути их решения / Т. В. Савенкова // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2012. – № 7. – С. 6–9.

6. Совершенствование технологии производства экструдированной двухкомпонентной смеси / Матюшев В. В., Чаплыгина И. А. // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : Материалы международной научно-практической конференции. В 5 томах, Благовещенск, 18–19 апреля 2024 года. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2024. – С. 170-176.

7. Стабровская, О. И. Многокомпонентные смеси для производства хлебобулочных изделий / О. И. Стабровская, А. С. Романов, О. Г. Короткова // Техника и технология пищевых производств. – 2009. – № 2(13). – С. 30-33.

8. Тутельян, В.А. Наука о питании: прошлое, настоящее, будущее / В.А. Тутельян //Оптимальное питание – здоровье нации: сборник материалов VIII Всеросс. Конгресса. – М. 2005. – С. 254 – 256.

9. Янова М. А., Присухина Н. В., Мельникова Е. В. Модификация компонентов рецептурного состава хлебобулочных изделий с применением текстурированных смесей // Вестник КрасГАУ. 2020. №2 (155). с. 117-125.

УДК 630.432

ВЛИЯНИЕ УПАКОВКИ НА КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ КЕФИРА

Попова Наталья Владимировна, студентка
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
Pnataha202@gmail.com
Лузина Виктория Андреевна, студентка
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
Viktoriapetrocenko@gmail.com
Научный руководитель: Плеханова Людмила Васильевна
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: plechanova-l1967@mail.ru

Аннотация: в последнее время молочные предприятия стремятся расширить качество и количество выпускаемой продукции тем самым стараясь увеличить срок годности, замедляя процесс брожения изделий. ГОСТ 31454-2012. Этот стандарт известен и распространяется на упакованную в потребительскую тару кефира, приготовленный из коровьего молока или молочных продуктов и широко распространен для непосредственного использования в пищу. Настоящий стандарт не может распространяться на продукт, богатый молочным белком, витаминами, фосфолипидами, пищевыми волокнами, полиненасыщенными жирными кислотами, микро- и макроэлементы, пробиотиками и пребиотиками [7]. Кефир должен разливаться в стеклянную тару типа I, III по ГОСТ 15844-80 вместимостью 1,0; 0,5 и 0,25 л; бумажные пакеты из комбинированного материала для упаковки молока и молочных продуктов на автоматах «Тетра-Брин» по ТУ 49795-81 вместимостью 1,0 л; бумажные пакеты из комбинированного материала для упаковки молока и молочных продуктов в пакеты тетраэдральной формы по ОСТ 49171-81 вместимостью 0,5 и 0,25 л и другие возможные виды тары из упаковочных материалов, разрешенных Министерством здравоохранения России для упаковки молочных продуктов [8, 9].

Ключевые слова:кефир, упаковка, экспертиза, качество, стандарт

Покупатель всегда стремиться выбрать качественный и безопасный продукт, который соответствует требованиям стандарта, потому что кисломолочные продукты целебно влияют на организм человека [2].

Целью нашей статьи является обнаружения влияния упаковки на безопасность и качество кефира.

Проблема безопасности и качества молочной продукции в нынешнее время привлекает огромное внимание как российских, так и зарубежных исследователей в связи с высоким процентом фабрикации и микробиологически загрязненной продукции на потребительском рынке [3-6].

Специалисты Красноярского Центра стандартизации, метрологии и испытаний в ходе проверки десяти образцов кефира из магазинов города. Качественными, полезными и безопасными оказались только четыре из представленных образцов:

✓ кефир «Никольское здоровье» (Красноярский край);
✓ кефир «Семенишна» (республика Хакасия);
✓ кефир «Назаровский кефир» (Красноярский край);
✓ кефир «Провинция Солгон» (Красноярский край).

Далее идет список образцов, которые не смогли пройти испытание:

✓ кефир «Село Маслобоево» (Красноярский край) — наличие бактерий группы кишечных палочек, заниженное содержание дрожжей и молочнокислых микроорганизмов;
✓ кефир «Сельскохозяйственное предприятие Искра» (Красноярский край) — наличие бактерий группы кишечных палочек;
✓ кефир «Село родное» (Красноярский край) — наличие бактерий группы кишечных палочек;
✓ кефир «Алтайская буренка» (Алтайский край) — заниженное содержание дрожжей и молочнокислых микроорганизмов;
✓ кефир «Молочная сказка» (Алтайский край) — заниженное содержание дрожжей;
✓ кефир «Простоквашино» (Кемеровская область) — заниженное содержание молочнокислых микроорганизмов (рисунок 1).

Рисунок 1 - Виды упаковок кефира

Делая выводы из этого исследования, можно предполагать, что продукция была изготовлена с нарушениями в технологическом процессе изготовления кефира в данном случае выявлено заниженное содержание молочнокислых бактерий и дрожжей тем самым продукт перестает быть полезным и

является плацебой. Но из-за пользы и возможности благотворного влияния на здоровье кефир обычно и покупают [2].

ГОСТ 31454-2012.

Кефир. Технические условия в качестве фасовочного материала могут использовать: картонную упаковку, ПЭТ-бутылку, пленку трехслойную [10].

По Техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки» в качестве упаковки могут использоваться: полимерная, стеклянная и картонная [11].

На каждой упаковке должна быть маркировка, в которую входит:

1. Наименование;
2. Дата выпуска и упаковывания;
3. Условия хранения;
4. Состав;
5. Срок годности;
6. Данные производителя;
7. Масса нетто в граммах или килограммах.

В нынешнее время очень много способов сделать достаточно качественный продукт, который соответствует нормам и требованиям, ХАССП и ГОСТам, кефир очень трудно представить в открытом виде потому что он подвержен патогенным микроорганизмам и у него сокращается срок годности. Он также не может быть подвержен следующей термической обработке так как это разрушительно влияет на его сроки годности и свойства, поэтому упаковочный режим и место хранения обязательно.

Плюсы и минусы упаковок для кефира:

*Полиэтиленовый пакет:*можно упаковать: простоквашу, айран, сыр, сметану, кефир, йогурт, молочный десерт, варенец, ацидофилин, творог и др.

Плюсы: герметичность, изолирующий свет

Минусы: недолговечность (трескается, протекает, растекается краска).

Картонная пачка: можно упаковать**:** сметану, цидофилин, простоквашу, айран, сыр, кефир, йогурт, молочный десерт, варенец, а творог и др.

Плюсы:состоит на 80% из возобновляемого материала – картона, защищает продукт от попадания лучей света, кислорода, бактерий, сохраняет все лечебные свойства, вкус и качество продукта, разнообразный выбор диапазонов.

Минусы: Дорогая цена. Качественный, дорогой натуральный клей для изготовления упаковки недешев.

Упаковка Пюр-Пак: можно упаковать: молоко, соки, кефир и многие другие жидкие и пюре образные продукты.

Плюсы: экономически выгодна: высечку практично транспортировать. В одной машине можно перевезти достаточно большое количество высечек в сравнении с пластиковой бутылкой; уместно хранить на складах и в холодильниках; многослойная структура и асептическая обработка обеспечивают свежесть продуктов в течение длительного срока; емкости пюр-пак достаточно прочные; картонная основа позволяет наносить многоцветные высококачественные изображения; относительно невысокая стоимость упаковки; объем варьируется от 200 мл до 3-5 л; может оборудоваться пластиковыми крышками любого вида и размера.

Минусы: относительно большая цена.

Стеклянная тара: можно упаковать: любой вид молочной продукции

Плюсы: стеклянная тара полностью безопасна в применении; стекло – экологически чистый материал; стеклянная тара полностью биологически и химически инертна; ввиду особенностям стекла микрофлора кисломолочных продуктов полностью сохраняется длительное время; в стеклянной таре отлично сохраняется типичный вкус молочных и кисломолочных продуктов; вероятно многоразовое использование.

Минусы: Цена производства. Ненадежность материала, из-за чего возрастают расходы, связанные с транспортировкой и итоговую цену на продукт [12].

Изучая все виды упаковок, самая подходящая по моему мнению для кефира – картонная пачка.

Список литературы

1. Из десятки видов Красноярского кефира только четыре в порядке [Электронный ресурс] – URL: https://ngs24.ru/text/food/2020/10/01/69488665/ (дата обращения: 13.02.2025).

2. Ширибазарова, М.Б. Определение факторов, формирующих качество кефира / М.Б. Ширибазарова // Компетентность/Competency (Russia). - 2011. - № 4-5. -С. 68-71. - ISSN 1993-8780. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/293156 (дата обращения: 13.02.2025).- Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Денисова М.Ф. Ветеринарно-санитарная оценка качества молока питьевого пастеризованного / М.Ф. Денисова, Л.П. Михалева, С.В. Денисов // Теоретические и практические вопросы науки XXI века: материалы Международной научно-практичнеской конференции. – Уфа, РИЦ БашГУ, 2014;

4. Дунин С.А. Исследование жирнокислотного состава масложировой продукции / С. А. Дунин // Партнеры и конкуренты. – 2007. – №3;

5. Меламед Д.В. Загрязненность молока и молочных продуктов антибиотиками и химические методы их контроля / Д. В. Меламед, В. К. Кирпичная, М. Ю. Киселев. – М.: АгроНИИТЭИММП, 1990. – 36 с;

6. Росивал Л. Посторонние вещества и пищевые добавки в продуктах / Л. Росивал, Р. Энгст, А. Соколай; пер. с нем. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.-264 с.;

7. ГОСТ 31454-2012. Кефир. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2013. – 15 с

8. Упаковка и хранение кефир [Электронный ресурс] URL: https://studfile.net/preview/9171932/page:6/ (дата обращения: 13.02.2025)

9. ГОСТ Р 51074-97. Продукты пищевые. Информация для потребителей. Общие требования. – М: Стандартиформ, 2019. -12 с.

10. ГОСТ 31454-2012. Кефир. Технические условия. . – М: Стандартиформ, 2019. -18 с.

11. Как выбрать самую лучшую упаковку для молочных продуктов [Электронный ресурс] – URL:https://svoefermerstvo.ru/svoemedia/articles/kak-vybrat-samuju-luchshuju-upakovku-dlja-molochnyh-produktov(дата обращения: 13.02.2025).

УДК 631.363.7:681.332.6

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСТРУЗИИ В ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Сизых Ярослав Андреевич, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: kyliann81@mail.ru
Научный руководитель: Матюшев Василий Викторович, доктор технических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: don.matyusheff2015@yandex.ru
Научный руководитель: Чаплыгина Ирина Александровна,
кандидат биологических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: ledum_palustre@mail.ru

Аннотация: Экструзионные процессы по сравнению с другими технологиями переработки зерна, вследствие обогащения готового продукта белками и витаминами, нашли широкое применение в пищевых системах. Для обработки сырья применяются одно и двухшнековые экструдеры позволяющие создать в рабочей зоне экструзии давление 4–7 МПа и температуру 110-160°С.Исходным сырьем в экструзионных процессах являются зерновые культуры и многокомпонентные растительные смеси на их основе (с добавлением картофеля, белково-витаминного коагулята, пророщенного зерна и т.д.). Преимущества экструдирования однокомпонентного сырья заключается в повышение питательной и энергетической ценности продукта. Использование многокомпонентных смесей позволяет создавать комбинированные продукты с заданными питательными свойствами позволяющие повысить их функциональность и ценность.

Ключевые слова: эффективность, пищевые системы, процесс, технология, сырье, зерновые культуры, смесь, экструзия, качество

Экструзионные процессы, сочетающие в себе смешивание, гомогенизацию, термомеханическую обработку, за счет экономических преимуществ и качества готового продукта, нашли широкое применение в пищевой и перерабатывающей промышленности [2, 3, 13].

Экструзия подразделяется на три основных типа: холодная, теплая и горячая. Также можно выделить две технологии экструдирования: влажная и сухая. При влажной экструзии(30–60%) через сопло добавляется вода, либо в камеры экструдера вводится пар, температура процесса может достигать 210 °С. Технология влажной экструзии целесообразна в условиях крупных предприятий для сырья, содержащего большое количество крахмала в основном это злаковые, такие как кукуруза, пшеница, ячмень, рожь, овес и некоторые бобовые культуры – горох, фасоль и их смеси. Наибольший эффект при влажном экструдировании достигается при использовании исходного сырья содержащее до 15% жиров [15, 18]. Сухая экструзия более простая для эксплуатации и хорошо подходит для применения в хозяйствах. Обработка происходит кратковременно 10-20 секунд при температуре до 140-160 градусов. Обработка сырья идет за счет трения без применения пара или воды [18].

После экструзии продукт имеет низкую плотность и ячеистую структуру за счет механического (4–7 МПа) и теплового (110-160°С) воздействия [11].

Выравнивание гранулометрического состава зерна также влияет на качество готового продукта и процесс его производства. При использовании для экструзии зерновых смесей с размерами частиц от 160 до 630 мкм обеспечивается стабильность процесса экструдирования и максимальный коэффициент расширения продукта на выходе из матрицы [4].

В экструзионных процессах используются зерновые культуры и многокомпонентные растительные смеси на их основе, содержащие картофель, белково-витаминный коагулят, пророщенное зерно и т.д.

Базовая технология производства экструдатов на основе зерновых культур включает в себя следующие операции: очистку зерна от механических примесей, увлажнение и отволаживание (при необходимости), экструдирование, охлаждение, дробление (измельчение) экструдата, упаковку и хранение готовой продукции. После охлаждения экструдат поступает на корм животным (на хранение) или на дробление (измельчение) с целью дальнейшего использования при производстве комбикорма, продуктов питания или на хранение [9].Схема получения экструдатов на основе одно- и многокомпонентных смесей в экструзионных процессах представлена на рисунке 1 [1].

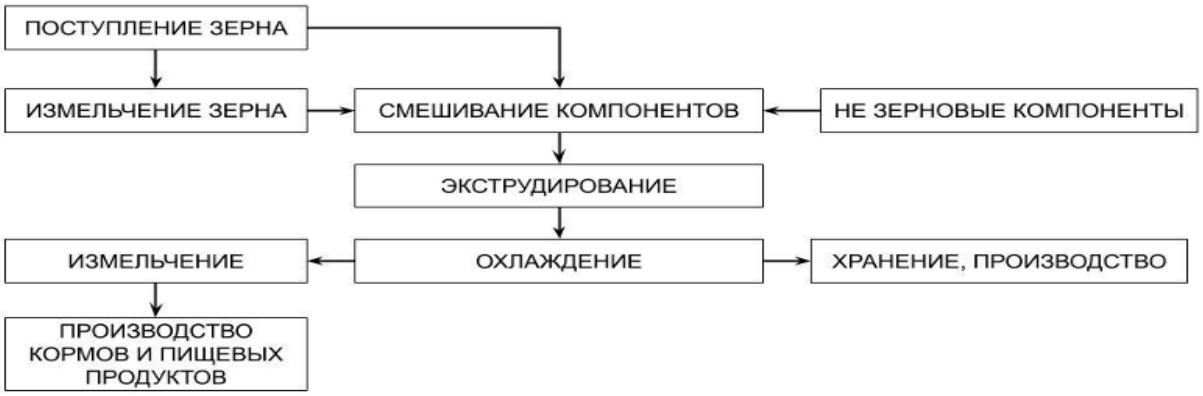


Рисунок 1 - Схема производства одно - многокомпонентных экструдатов

Для обработки однокомпонентного сырья обычно использую одношнековые экструдеры. Для получения сложных многокомпонентных смесей используются как одношнековые, так и двухшнековые экструдеры [12, 16]. Схема двухшнекового экструдера представлена на рисунке 2.

Во время работы шнеки в зависимости от конструкции экструдера вращаются навстречу друг другу либо в одну и ту же сторону. Зерно обрабатывается в экструдере в течение 15–20 секунд. На выходе из экструдера влажность продукта составляет 5-10% [4, 7].

Преимущества одношнековых экструдеров заключается в более энергоэффективной для простых задач экструзии благодаря простой конструкции. Однако, одношнековых экструдеры плохо смешивают обрабатываемый продукт и не способны к самоочищению, связи с этим возникают скачки давления из-за накопления продукта [14]. Двухшнековые же экструдеры имеют хорошую само-

очистку при взаимном трении винтов. В качестве недостатка следует отметить сильный износ ствола и кромки винта в зоне зацепления [17].

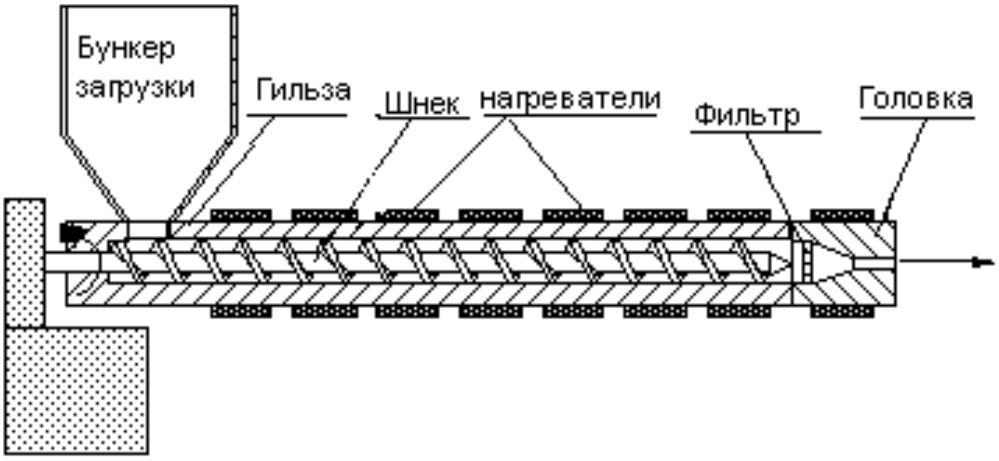


Рисунок 2 – Схема шнекового экструдера

Преимущества экструдирования однокомпонентного сырья перед другими технологиями переработки зерна заключается в повышение питательной и энергетической ценности продукта. В процессе экструдирования происходят структурные преобразования биополимеров, уничтожаются патогенная микрофлора и плесневые грибы. Так же происходит улучшение органолептики. Зерно приобретает приятный хлебный запах, повышаются вкусовые качества готового продукта [10].

Например, ученые [9] при использовании запатентованной и изготовленной установки для сухой очистки картофеля и включении 10 % картофеля в смесь перед процессом экструзии получили энергетический доход больше на 0,016 МДж/кг сухого вещества по сравнению с контрольным вариантом.

Обменная энергия у экструдатов из смеси зерна пшеницы и картофеля или белково-витаминного коагулята была выше соответственно на 10 % и 8,93 % по сравнению с однокомпонентными экструдатами на основе пшеницы [5].

При замене части пшеничной муки на стадии замеса теста на 5–15 % текстуратом из смеси зерна пшеницы и картофеля (95:5) в пшеничном хлебе увеличивалось содержание белка на 3,5–4 % по сравнению с контрольным образцом [6].

При производстве хлебобулочных изделий с применением текстурированной муки содержащей белково-витаминный коагулят (10–15% в смеси перед экструзией) и 3–7% на стадии замеса теста позволило увеличить содержания витаминов B_1 в 3,7–5,1 раза,B_2 - в 1,8–2,1 раза [11].

Использование многокомпонентных смесей в экструзионных процессах способствует получению комбинированных продуктов с заданной питательной ценностью и функциональными свойствами. Сравнительный анализ биохимического состава однокомпонентных и многокомпонентных смесей представлен в таблице 1 [8].

Таблица 1 - Сравнение биохимического состава однокомпонентных и многокомпонентных смесей

Параметр	Однокомпонентные смеси	Многокомпонентные смеси
Состав	Один основной компонент (например, кукуруза, соя)	Комбинация нескольких компонентов (например, зерновые, бобовые, жиры)
Углеводы	Высокое содержание (обычно 60-80%)	Умеренное содержание (40-70%), разнообразие источников
Белки	Обычно 8-20%, в зависимости от компонента	15-30%, благодаря разнообразным источникам белка
Жиры	Низкое содержание (1-5%)	Более высокое содержание (5-20%) с разнообразными источниками
Клетчатка	Умеренное содержание (2-10%)	Более высокое содержание (5-15%) за счет

		различных растительных компонентов
Витамины и минералы	Ограниченное количество, зависит от основного компонента	Широкий спектр, благодаря добавлению различных ингредиентов
Питательная ценность	Ограниченная, зависит от одного компонента	Высокая, благодаря сбалансированному составу

Таким образом, экструзия представляет собой высокоэффективный метод переработки зерновых культур, позволяющий получать высококачественные продукты с высокими питательными и функциональными свойствами. Применением многокомпонентных смесей в экструзионных процессах позволяет улучшить качество и расширить ассортимент производимой продукции за счет обогащения белками и витаминами. Использование многокомпонентных смесей позволяет создавать комбинированные продукты с заданными питательными свойствами, что увеличивает их функциональность и ценность. Дальнейшие исследования и разработки в данной области позволят добиться значительного улучшения существующих технологических процессов, а также обеспечат расширение ассортимента выпускаемой продукции.

Список литературы

1. Анализ эффективности производства экструдатов в пищевых системах / В. В. Матюшев, И. А. Чаплыгина, А. В. Семенов // Научно-практические аспекты развития АПК: Материалы Всероссийской (Национальной) научной конференции, Красноярск, 22 ноября 2024 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 191–195.

2. Бахчевников, О. Н. Экструдирование растительного сырья для продуктов питания (обзор) / О. Н. Бахчевников, С. В. Брагинец // Техника и технология пищевых производств. – 2020. – Т. 50, № 4. – С. 690–706.

3. Белобородова, Т. Г. Оборудование для подготовки полимерных отходов к вторичной переработке / Т. Г. Белобородова. – Стерлитамак: Стерлитамакский филиал БашГУ, 2014. – 99 с.

4. Исследование влияния гранулометрического состава экструдируемой смеси на процесс экструзии и качество многокомпонентных снэков / В. И. Степанов, В. В. Иванов, А. Ю. Шариков [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – № 4(43). – С. 129–134.

5. Использование корнеклубнеплодов в экструдированных кормах. Матюшев В.В., Семенов А.В., Чаплыгина И.А., Шпирук Ю.Д. // Сел. механизатор.-2017.-N 4.-С. 24–25.

6. Использование экструдата из смеси зерна пшеницы и картофеля в хлебопечении / В. В. Матюшев, И. А. Чаплыгина, Ю. Д. Шпирук [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31, № 8. – С. 80–84.

7. Использование экструдатов в кормовых и пищевых технологиях / В. В. Матюшев, И. А. Чаплыгина, А. В. Семенов, А. А. Беляков // Актуальные вопросы переработки и формирование качества продукции АПК : Материалы международной научной конференции, Красноярск, 24 ноября 2021 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 10–13.

8. Патент № 2263028 C1 Российская Федерация, МПК B29C 47/38, A23P 1/12. Экструдер для переработки многокомпонентных смесей : № 2004120587/12 : заявл. 05.07.2004 : опубл. 27.10.2005 / А. Н. Остриков, Л. И. Василенко ; заявитель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Воронежская государственная технологическая академия.

9. Совершенствование технологии производства экструдированной двухкомпонентной смеси / В. В. Матюшев, И. А. Чаплыгина // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: Материалы международной научно-практической конференции. В 5 томах, Благовещенск, 18–19 апреля 2024 года. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2024. – С. 170–176.

10. Технологический регламент на производство экструдированного зерна / Н. В. Цугленок, М. А. Янова, В. Г. Данилин [и др.]. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2014. – 34 с.

11. Технологии и оборудование для экструдирования растительного сырья / В. И. Пахомов, Д. В. Рудой, Т. И. Тупольских [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Донской государственный технический университет. – Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2018. – 108 с.

12. Шариков, А. Ю. Термопластическая экструзия в процессах пищевой биотехнологии / А. Ю. Шариков, В. И. Степанов, В. В. Иванов // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2019. – Т. 9, № 3(30). – С. 447–460.

13. Экструзионная обработка зерна, ячменя и овса для получения муки и мучных кондитерских и хлебобулочных изделий : монография / М. А. Янова, Т. С. Иванова. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2014. – 115 с.
14. Экструзия в пищевой отрасли : сайт. – URL: https://almaz-spb.com/news/ekstruziya-v-pischevo-otrasli.html (дата обращения 12.02.2025)
15. Влияние экструдирования на кормовую ценность зерна: сайт. – URL: https://direct.farm/post/vliyaniye-ekstrudirovaniya-na-kormovuyu-tsennost-zerna-20972 (дата обращения 12.02.2025)
16. Экструдеры: сайт. – URL: https://almaz-spb.com/news/ekstrudery.html (дата обращения 12.02.2025)
17. Экструдеры: сайт. – URL: https://reads.alibaba.com/ru/your-ultimate-guide-to-sourcing-plastic-extruders /(дата обращения 12.02.2025)
18. Экструдеры – а вам надо? // Агроинжиниринг URL: https://agro-i.ru/poleznoi-chtenie/extruderi-lochotrom-vigoda-est-2/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F&roistat_referrer=https://www.google.com/&roistat_referrer=https://www.google.com / (дата обращения 20.02.2025)

УДК 630.432

ВЛИЯНИЕ УПАКОВКИ НА СОХРАННОСТЬ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ МОЛОКА

Сычева Ева Олеговна, студентка
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:sychevaeva@gmail.com
Павлова Евгения Николаевна, студентка
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:pavlova506@rambler.ru
Научный руководитель: Плеханова Людмила Васильевна,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: plechanova-l1967@mail.ru

Аннотация. Главным критерием для молока является отсутствие вредных бактерий, и сохранение своих полезных свойств на длительное время. Качественная и безопасная упаковка является гарантией сохранности качественного и безопасного молока. По ГОСТ 32736-2020 упаковка для молока может быть следующих видов: пакет, коробка, пакет-вкладыш, комплексная упаковка («пакет в коробке»), комбинированный материал.
Ключевые слова: молоко, упаковка, качество, хранение

Главным критерием для молока является отсутствие вредных бактерий, и сохранение своих полезных свойств на длительное время. Качественная и безопасная упаковка является гарантией сохранности качественного и безопасного молока.

Целью наших изысканий было провести теоретический анализ влияния упаковки на сохранность качества и безопасности молока.

Упаковка служит для более длительного хранения молока.

Упаковки бывают нескольких видов:

1.Стеклянная тара
2.Коробки Tetra Pak
3.Пластиковые бутылки
4.Мягкие пакеты

Для молока используют упаковки разных видов и изготовленные из разных материалов. Это зависит от транспортировки, срока хранения и вида пастеризации молока.

По ГОСТ 16299-22 Упаковка — это изделие, предназначенное для размещения, защиты, перемещения, доставки, хранения, транспортирования и демонстрации товара (сырья или готовой про-

дукции), используемое как производителем, пользователем или потребителем, так и переработчиком, сборщиком или иным посредником.

На каждой упаковке должна быть маркировка, в которую входит:

1. Наименование;
2. Данные производителя;
3. Состав;
4.Масса нетто в литрах или миллилитрах
5.Условия хранения;
6. Дата выпуска и упаковывания;
7. Срок годности;

Рисунок 1 -Виды упаковок для молока

Рисунок 2 - Упаковка Tetra Pak

Упаковка молока имеет как плюсы, так и минусы.

Плюсы.

Стеклянная тара. Данный вид упаковки не выделяет никаких веществ или запахов, а также не поглощает аромат фасуемого в стеклянную тару вещества. Кроме того, в силу нейтральности состава стекло не может изменить вкусовые характеристики продукта.

Коробки Tetra Pak. Прямоугольная форма упаковки более эффективна при транспортировке и хранении. Такая упаковка продлевает срок годности продукта до шести месяцев без охлаждения или консервантов, что облегчает транспортировку на большие расстояния.

Пластиковые бутылки. Пластиковые бутылки легкие и удобные в транспортировке, небьющиеся, поэтому их не нужно беспокоиться о том, что они разобьются, широко доступны и относительно недороги.

Мягкие пакеты. Самая недорогая упаковка, маленький вес.

Минусы.

Стеклянная тара. Стеклянные бутылки тяжелее всех остальных видов упаковок и их может быть неудобно носить с собой. Также они достаточно хрупкие и легко могут разбиться при перевозке. Стеклянные бутылки дороже остальной упаковки.

Коробки Tetra Pak. Сложности с массовым сбором и переработкой. Для разделения слоёв и восстановления материалов требуется специальное оборудование и технологии. Во многих регионах отсутствуют необходимые мощности для эффективной переработки. В результате значительное количество Tetra Pak оказывается на свалках или сжигается.

Пластиковые бутылки. Могут выделять вредные вещества: некоторые виды пластика могут выделять вредные вещества в воду при нагревании или длительном контакте с водой.

Способны впитывать запахи: пластиковые бутылки могут впитывать запахи, поэтому воду в них лучше не хранить вместе с другими продуктами.

Мягкие пакеты. Данный вид упаковки имеет низкую износостойкость, при использовании часто приходит в негодность уже после доставки и использования. Также в отличие от более жестких видов упаковки такая тара не может стоять ровно на полках в магазинах.

Таким образом, по нашему мнению, самая лучшая упаковка для молока — стеклянные бутылки и коробки tetra pak.

Список литературы

1. ГОСТ 15844-2014. Упаковка стеклянная для молока и молочных продуктов. Общие технические условия. – М.: Стандартиформ, 2019.- 10 с.

2. ГОСТ 32828-2014. Молоко и молочная продукция в потребительской упаковке из комбинированных материалов. Метод определения химической стойкости упаковки. – М.: Стандартиформ, 2019.- 12 с.

3. ГОСТ 33781-2016. Упаковка потребительская из картона, бумаги и комбинированных материалов. Общие технические условия. – М.: Стандартиформ, 2019.- 15 с.

4. ГОСТ 33756-2016. Упаковка потребительская полимерная. Общие технические условия – М.: Стандартиформ, 2019.- 18 с

5. ГОСТ 32736-2020. Упаковка потребительская из комбинированных материалов. Общие технические условия. - М.: Стандартиформ, 2021.- 21 с.

6. ГОСТ 17527-2020. Упаковка. Термины и определения. - М.: Стандартиформ, 2021.- 11 с.

УДК 664.849

АНАЛИЗ ПАТЕНТНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ЗЕРНОБОБОВЫХ

Чернышова Анастасия Витальевна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: love_is_pain_228@list.ru
Научный руководитель: Лесовская Марина Игоревна, доктор биологических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: lesmari@rambler.ru

Аннотация. В связи с устойчивой тенденцией замещения мясного белка растительным аналогом в связи с потребительскими запросами на здоровую гипоаллергенную пищу проведён информационный поиск для выявления динамики библиографических и патентных источников по общему охвату зернобобовых культур и объектам, предпочтительным для производства бобового паштета.
Ключевые слова: анализ, патенты, библиографические источники информации, зернобобовые, мясорастительные паштеты, растительные паштеты

Проблема обеспечения мирового населения полноценным пищевым белком не только сохраняет актуальность в третьем тысячелетии, но и в значительной степени обостряется. Дефицит пищевого белка в рационе питания составляет 10–25 млн т/год, что приводит к истощению адаптационных возможностей организма человека и возникновению широкого спектра алиментарных заболеваний [4]. В поисках решения проблемы применяются как нетрадиционные виды сырья, так и известные пищевые продукты. Около 80% мировых запасов пищевого белка имеют растительное происхождение, при этом 25% составляют зернобобовые культуры.

Среди растительного сырья бобовые культуры выделяются прежде всего, как источник белка и незаменимых аминокислот, пищевых волокон, витаминов группы В, минеральных веществ [3]. С учётом имеющейся ресурсной базы логично рассмотреть возможность использования зернобобовых в составе высокобелковых продуктов как альтернативы мясным продуктам. Одним из возможных видов использования бобовых культур является бобовый паштет. Это продукт, предназначенный широкому кругу потребителей без возрастных, профессиональных и медико-физиологических ограничений. Данный продукт будет удобен для порционирования и расфасовки. Он может быть использован как самостоятельный (ординарный) продукт питания, а также в виде начинок для пирогов, снеков или бутербродных намазок. Однако в настоящее время в торговом ассортименте такой продукт отсутствует, что, по-видимому, связано с недостаточностью методического и технологического обеспечения его производства.

Для разработки такого обеспечения необходимо изучить имеющиеся в литературе сведения по способам подготовки и переработки соответствующего сырья.

Целью работы является выявление перспективных направлений развития пищевых продуктов из зернобобового сырья с помощью анализа патентной информации за период 2000-2024 гг.

Задачи работы включали следующие этапы: 1) провести обзор патентов и научных публикаций по данной теме; 2) составить сводный график, отражающий количество и динамику развития патентов по территориальной принадлежности; 3) проанализировать научные публикации и определить наиболее распространённые типовые рода семейства бобовых, применяемые в описанных рецептурах; 4) сделать выводы о текущем состоянии и перспективах развития производства паштета из бобовых

Результаты и обсуждение.

Сводные графики, отражающие количественное соотношение и динамику развития патентов [1] по территориальной принадлежности приведены на рисунках 1 и 2.

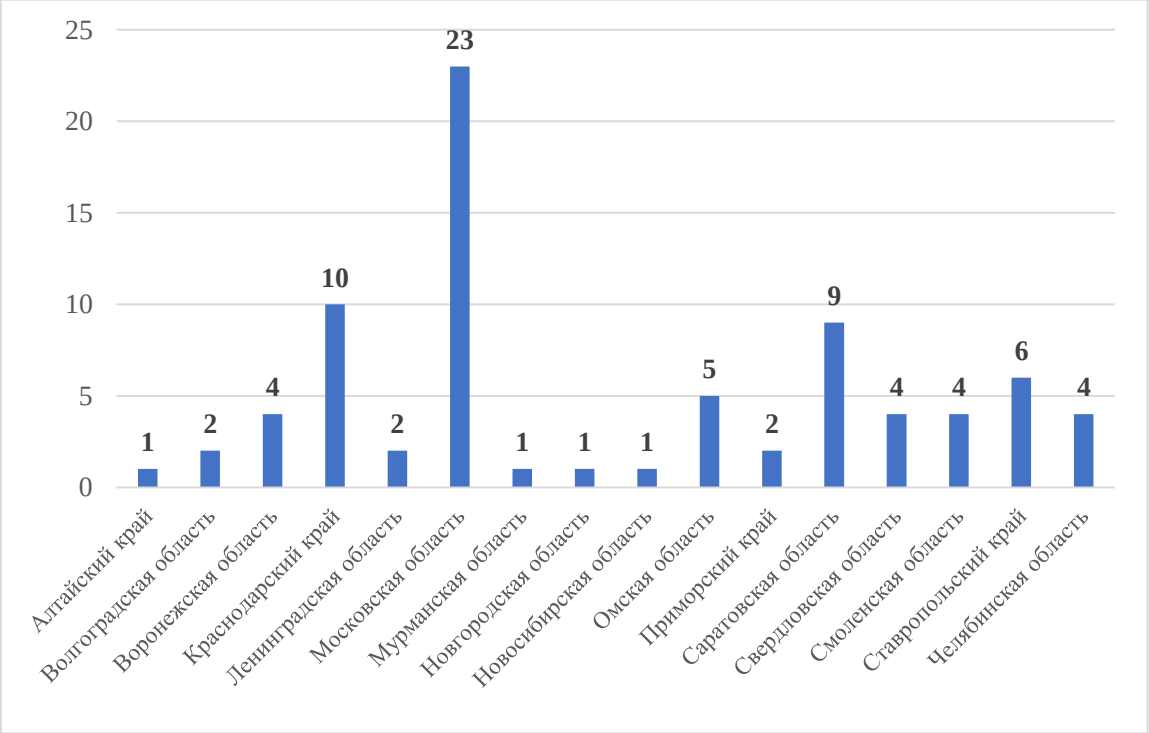


Рисунок 1 – Территориальная принадлежность, проанализированных патентов

На основе анализа территориальной принадлежности патентуемых технологий за период с 2000 по 2024 год, были сделаны выводы: большая часть исследований по данной теме была проведена в Московской области (23 патента), меньшее количество в Алтайском крае, Новгородской, Мурманской и Новосибирской областях (по 1 патенту). В Красноярском крае за данный период не было зарегистрировано ни одного патента.

По данным регионального подразделения Федеральной статистической службы Красноярскстата [2] на октябрь 2024 г. в хозяйствах всех категорий, зерновые и зернобобовые культуры обмолочены на площади 656,3 тысячи гектаров (свыше 60% от общей посевной площади), валовой сбор составил 2,9 млн т. Средняя урожайность зернобобовых составляет около 30 ц/га убранной площади, причём основная доля (более 80%) зерновых и зернобобовых культур выращена в сельскохозяйственных организациях, а меньший вклад обеспечивают мелкие фермерские и садоводческие хозяйства.

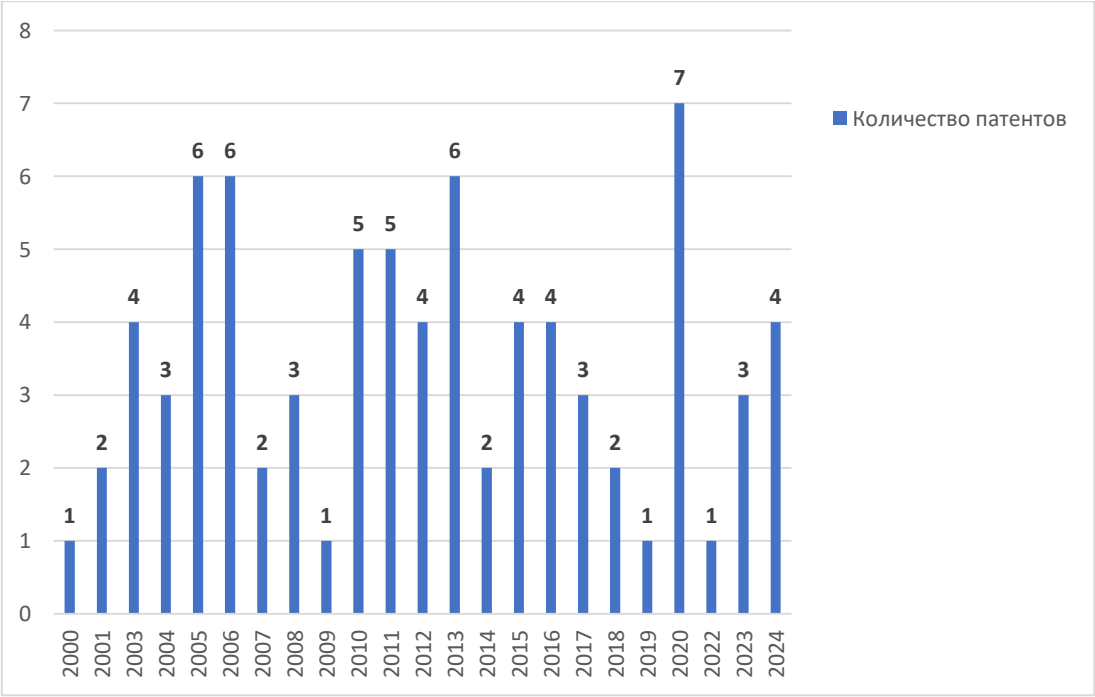


Рисунок 2 – Динамика развития патентов

На основе данного рисунка можно сделать вывод, что наиболее интенсивный период оформления патентов пришелся на 2020 год (7 патентов); 2005, 2006 и 2013 года (6 патентов)

Несмотря на высокий уровень урожайности и большое количество полезных свойств, в качестве основного компонента для приготовления паштета чаще всего используют мясное сырье. Процентное соотношение мясорастительных и растительных (основной компонент – бобовые культуры) паштетов показано на рисунке 3.

Рисунок 3 - Процентное соотношение мясорастительных и растительных паштетов

Результаты анализа, изображённые на рисунке 3, свидетельствуют о недостаточной изученности растительных паштетов из бобовых культур.

Проведем более углубленный поиск и определим наиболее распространённые типовые рода семейства бобовых, применяемые в описанных рецептурах. Результаты анализа представлены на рисунке 4.

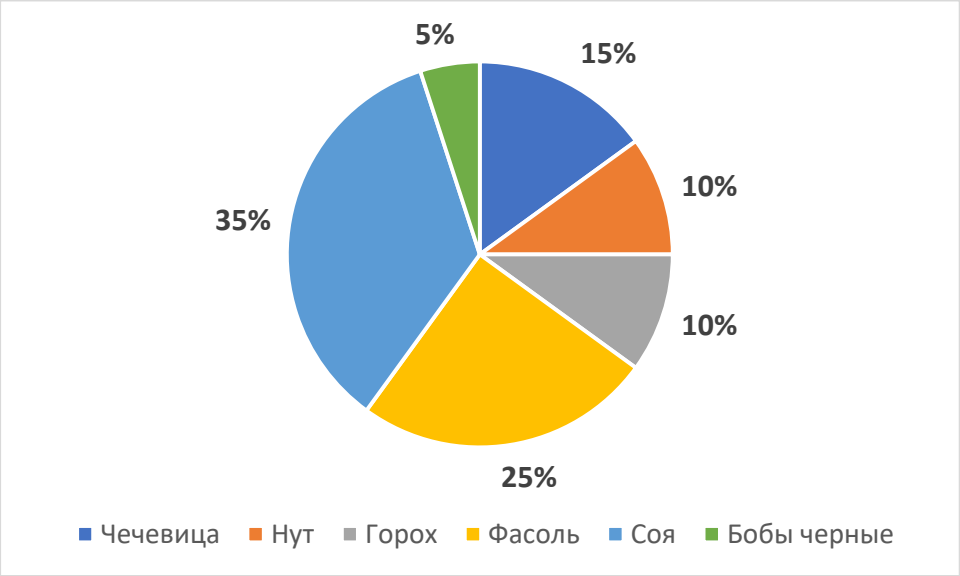


Рисунок 4 – Наиболее распространённые типовые рода семейства бобовых

Согласно проведенному анализу, чаще всего для приготовления паштета из бобовых используют сою (35%) и фасоль (25%), реже – бобы черные (5%).

Проанализируем библиографические источники информации. Данные анализа представлены на рисунке 5.

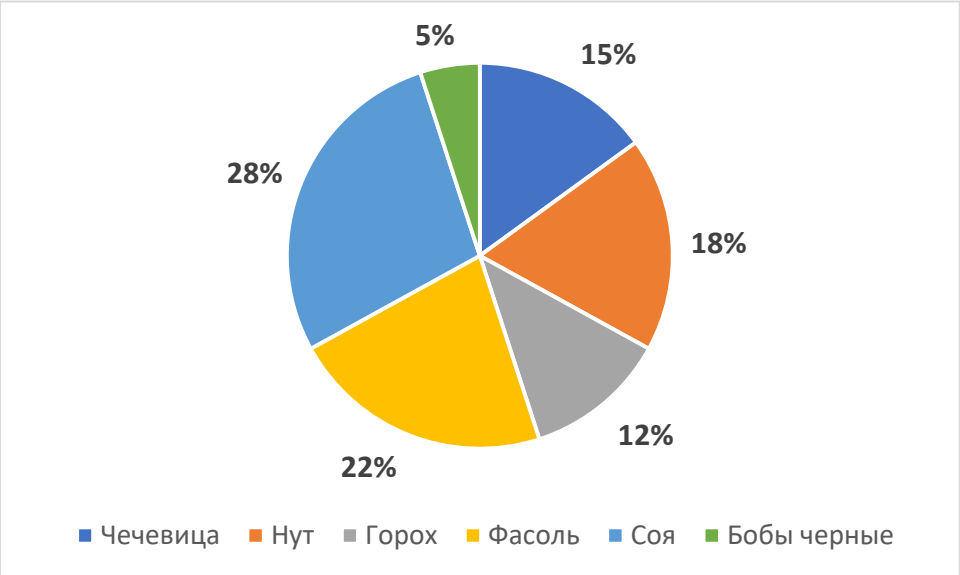


Рисунок 5 - Наиболее распространённые типовые рода семейства бобовых (библиографические источники)

В фокусе внимания исследователей оказались следующие виды растений из семейства бобовых: соя (28%), фасоль (22%), нут (18%), чечевица (15%), горох (12 %) и бобы черные (5%).

Выводы

1. Результаты исследования указывают на необходимость дальнейшего изучения растительных паштетов с целью определения их преимуществ и недостатков по сравнению с традиционными паштетами.

2. Необходимо более эффективно использовать бобовые культуры, поскольку они представляют собой ценный природный ресурс, который может служить альтернативой мясным белкам.

3. На основании анализа патентной информации выявлена необходимость развития технологий изготовления пищевых продуктов из овощных бобов в Красноярском крае, где не зарегистрировано ни одного патента по данному направлению, хотя ресурсный потенциал достаточен.

Список литературы

1. Правовая охрана интеллектуальной собственности: отечественные и зарубежные публикации [Электронный ресурс] https://rospatent.gov.ru/ru (Дата обращения 10.02.2025).
2. Управление Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю, Республике Хакасия и Республике Тыва [Электронный ресурс] https://24.rosstat.gov.ru/search?q=зернобобовые (Дата обращения 12.02.2025).
3. Родионова Н. Перспективы Применения Зернобобовых В Инновационных Технологиях Функциональных Продуктов Питания/ Н. С. Родионова, И. П. Щетилина, К. Г. Короткова, В. А. Шолин., Н. С. Черкасова, А. О. Торосян // Вестник ВГУИТ. – 2020. – №3 (85). – Текст электронный – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-primeneniya-zernobobovyh-v-innovatsionnyh-tehnologiyah-funktsionalnyh-produktov-pitaniya (дата обращения: 18.02.2025).
4. Божко, С. Бобовые Культуры - Перспективное Сырье Для Пищевой Промышленности / С. Д. Божко, Т. А. Ершова, А. Н. Чернышева, А. М Черногор. // ТППП АПК. – 2020. – №2. – Текст электронный – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/bobovye-kultury-perspektivnoe-syrie-dlya-pischevoy-promyshlennosti (дата обращения: 19.02.2025).

УДК 637.12.04/.07

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА ИЗ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВОЙ СЕТИ

Ульянкина Александра Валерьевна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: 89054114500@mail.ru
Широкова Анастасия Сергеевна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: shirokova.a.s2004@gmail.com
Научный руководитель: Замесина Яна Александровна, ассистент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:yana-zamesina@mail.ru

Аннотация. Молоко источник белка, жира и микроэлементов, необходимых человеку. Молоко - один из самых популярных в мире напитков. В современном мире человека есть огромный выбор ассортимента молока. В данной работе рассмотрим 5 образцов молока пастеризованного молока жирностью 2,5%:«Широкая натура» производитель ООО «Саянмолоко»; «Семенишна» производитель ООО «Саянмолоко»; «Сенокосово» производитель «Командор-Холдинг» ООО; «Простоквашино» производитель АО «Данон Россия»; «Молоко пастеризованное 2,5% питьевое» производитель ООО «КрасМол».В данной статье исследуем свойства молока с точки зрения физико-химических свойств: наличия крахмала, выявление в молоке примесей соды и разбавление молока водой.
Ключевые слова: молоко, анализ, состав, вода, крахмал, пастеризованное молоко, торговые марки

Молоко и молочные продукты имеют долгую историю в культуре человечества. Употребление молока началось с одомашнивания домашних животных, таких как коровы, овцы и козы. Это стало важной частью рационов людей, особенно в аграрных обществах [8,9]. В России молочная индустрия начала развиваться в XI-XII веках, и именно в XVIII веке произошел серьезный подъем промышленного производства молока и молочных продуктов. Это время связано с внедрением новых технологий и методов, которые способствовали увеличению производства и разнообразия молочных продуктов. Первый молокозавод в России действительно был основан в XIX веке, и его создание стало важной вехой в развитии молочной промышленности страны [6,7]. Николай Николаевич Муравьёв, как основатель этого завода, внес значительный вклад в развитие данной отрасли. Это событие

положило начало более масштабному производству и распространению молочных продуктов в России, что способствовало улучшению качества питания населения [1,2].

Проблема фальсификации молока и его подделок в России действительно актуальна и требует пристального внимания. С увеличением ассортимента молочной продукции на рынке растет и риск появления недобросовестной конкуренции, что негативно сказывается на здоровье потребителей и снижает доверие к производителям. Фальсификация молока может проявляться в различных формах, таких как добавление воды, использование химических добавок, а также заменителей молочных жиров. Это не только нарушает законы о защите прав потребителей, но и может привести к серьезным последствиям для здоровья людей [2].

Для борьбы с этой проблемой требуется комплексный подход, включающий:

Ужесточение контроля: Необходимы регулярные проверки качества молочной продукции со стороны государственных органов. Важно обеспечить эффективное сотрудничество между этими органами и производителями.

Современные технологии: Использование новых технологий для определения подделок. Например, методы молекулярной диагностики и спектроскопии могут помочь выявить фальсифицированное молоко.

Образование потребителей: Проведение информационных кампаний, направленных на повышение осведомленности потребителей о фальсификациях, поможет им делать осознанный выбор и требовать от производителей прозрачности.

Сертификация и маркировка: Введение эффективных систем сертификации и маркировки поможет потребителям отличать качественное молоко от фальсификата. Упрощение доступа к информации о происхождении и составе молока будет способствовать более ответственному потреблению.

Поддержка добросовестных производителей: Госпрограммы по поддержке местных производителей и фермеров могут снизить экономический приток к фальсификации, способствуя более честной конкуренции на рынке.

Эти меры могут помочь снизить уровень фальсификации молока и повысить доверие потребителей к молочной продукции на российском рынке [5].

Целью исследования было провести сравнительный анализ образцов молока от различных изготовителей. Главной задачей является сравнить, с помощью физико-химического анализа разных образцов молока одной жирности 2,5%.

Результаты и обсуждения. Объектами исследования являлся молоко разных производителей 2,5% жирности (рисунок 1):

Объект исследований № 1 - Молоко пастеризованная 2,5% «Широкая натура» производитель ООО «Саянмолоко».

Объект исследований № 2 - Молоко пастеризованная 2,5% «Семенышна» производитель ООО «Саянмолоко».

Объект исследований № 3 - Молоко пастеризованная 2,5%«Сенокосово» производитель ООО «Командор-Холдинг».

Объект исследований № 4 - Молоко пастеризованная 2,5% «Простоквашино» производитель АО «Данон Россия».

Объект исследований № 5 - «Молоко пастеризованное 2,5% питьевое» производитель ООО «КрасМол».

На первом этапе исследования была изучена маркировка наших объектов, то есть изучалась информация, нанесенная на упаковку производителем (таблица 1).

Таблица 1- Маркировка объектов исследования – молока пастеризованная 2,5%

Название маркировки	Торговые наименования (марки)				
	«Широкая натура»	«Семенишна»	«Сенокосово»	«Простоквашино»	«Молоко пастеризованное 2,5% питьевое»
Наименование товара	+	+	+	+	+
Состав	+	+	+	+	+
Дата производства	+	+	+	+	+
Срок годности / условия хранения	+/+	+/+	+/+	+/+	+/-
Жирность	+	+	+	+	+

«Евразийское соответствие» (ЕАС)	+	+	+	+	+

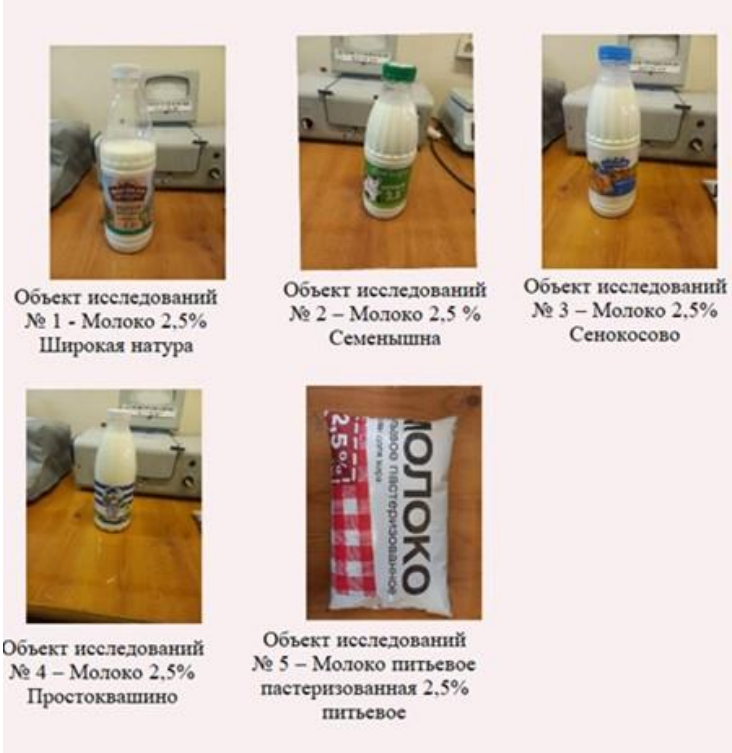


Рисунок 1 - Объекты исследования

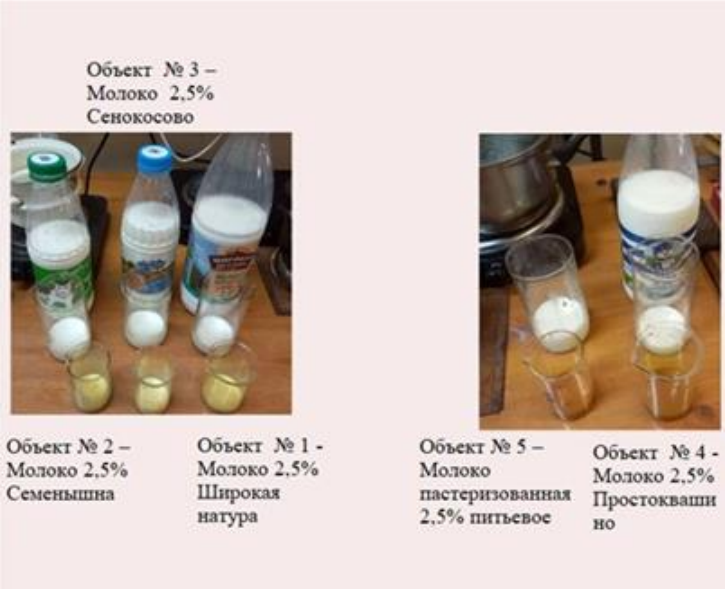


Рисунок 2 - Определение крахмала в молоке

В ходе исследования было обнаружено, что на упаковки торговой марки «Молоко пастеризованное 2,5% питьевого» не найдено условия хранения.

Вторым этапом исследования были проверены следующие физико-химические показатели: наличия крахмала, выявление в молоке примесей соды, наличия воды в молоке [10,11].

В первую очередь определили наличия крахмала в молоке. Чтобы увеличить вязкость данного продукта в него добавляют крахмал. Определяют наличия крахмала с помощью йода. В химические стакан наливаем молоко и добавляем 2 – 3 капли йода, так проделываем со всеми образцами. Если раствор станет фиолетовый, значит в нем присутствует крахмал [2]. Из рисунка 2 видно, что крахмал во всех образцах отсутствует.

Следующим этап определяем наличия в молоке примесей соды. Добавляют соду в молоко для продолжения срока хранения. В химический стакан наливаю молоко и добавляем несколько капель уксусной кислоты, так проделываем со всеми образцами. Если в молоке сода, то образуется пена, так как выделяется углекислый газ.

В случае если нет соды, молоко скиснет. Из рисунка 3 видно, отсутствие примесей соды во всех образцах.

Далее выявляли наличие воды в молоке.

Недобросовестные производители разбавляют молоко водой для увлечения объёма производства. В химический стакан наливаем одну часть молока и две части спирта. Следующим шагам необходимо стряхнуть в течение 30 секунд и перелить в чашку Петри. Наблюдаем за появлением хлопьев, если хлопья появятся в течение 5-7 секунд, значит - это молоко не разбавлено водой [4].

Результаты исследование представлены на рисунке 4.

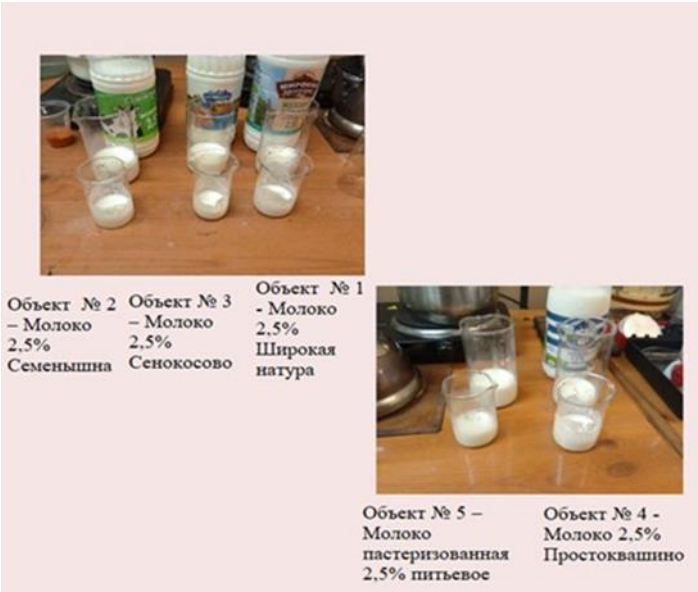


Рисунок 3 - Выявление примесей соды в молоке

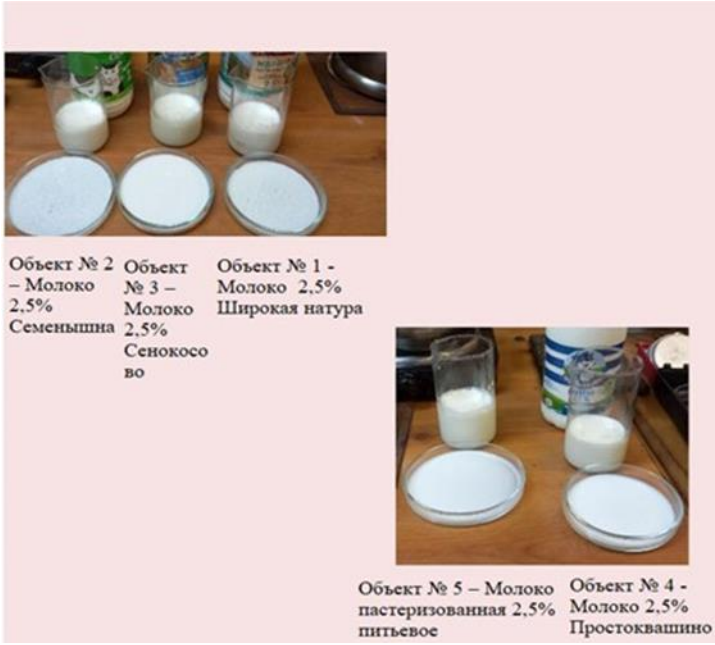


Рисунок 4 - Разбавление водой молока

Из рисунка 4 видно, что и в образцах торговых марок «Сенокосово», «Простоквашино», «Молоко пастеризованная 2,5% питьевое» выявлена вода**,** а в образцах торговых марок таких, как: «Семенышна» и «Широкая натура» воды не выявлено [4] .

Проведенные исследования показали, что маркировка молока имеется во всех образцах кроме одного «Молоко пастеризованное 2,5% питьевое» не соответствует требованиям. На данном молоке условия хранение были не найдены.

В результате исследования было установлено, что, все представленные образцы не добавляется крахмал и сода, но в таких образцах как: «Сенокосово», «Простоквашино», «Молоко пастеризованная 2,5% питьевое» обнаружено разбавление водой. Производители прибегают к такой фальсификации, чтоб увеличить объемы молока за счет добавление воды. Таким образом, установлено, что из выбранных образцов наиболее качественным для употребления является «Семенишна» и «Широкая натура».

Список литературы

1. «Молоко. Качество, состав, свойства. Проблемы и решения» - монография издательством «Директ-Медиа», 2014-с 5.

2. Анализ молока и молочных продуктов в лаборатории Текст: электронный // URL: https://krasnoyarsk.gor-lab.ru/analiz-molochnyx-produktov/ (дата обращения: 06.02.2025).

3. Барабанщиков Н.В. Молочное дело. – 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 1990. – 351 с., (учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. Заведений

4. Домашняя лаборатория молока Текст: электронный // URL: https://school-science.ru/1/1/29386/ (дата обращения: 20.02.2025).

5. Идентификация и фальсификация молока и молочных продуктов Текст: электронный // URL: https://8prav.ru/identifikatsiya-i-falsifikatsiya-molok/ (дата обращения: 06.02.2025).

6. История молока в России Текст: электронный // URL: https://afsv.ru/blog/istoriya-moloka-v-rossii/ (дата обращения: 14.02.2025).

7. «Молоко. Качество, состав, свойства. Проблемы и решения» - монография издательством «Директ-Медиа», 2014-с 5.

8. Анализ молока и молочных продуктов в лаборатории Текст: электронный // URL: https://krasnoyarsk.gor-lab.ru/analiz-molochnyx-produktov/ (дата обращения: 06.02.2025).
9. Барабанщиков Н.В. Молочное дело. – 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 1990. – 351 с., (учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. Заведений
10. Домашняя лаборатория молока Текст: электронный // URL: https://school-science.ru/1/1/29386/ (дата обращения: 20.02.2025).
11. Идентификация и фальсификация молока и молочных продуктов Текст: электронный // URL: https://8prav.ru/identifikatsiya-i-falsifikatsiya-molok/ (дата обращения: 06.02.2025).
12. История молока в России Текст: электронный // URL: https://afsv.ru/blog/istoriya-moloka-v-rossii/ (дата обращения: 14.02.2025).
13. История молока/Как появилось молоко? Текст: электронный // URL: https://evrazmolkom.ru/news/tpost/hm4td2tg61-istoriya-moloka-kak-poyavilos-moloko (дата обращения: 14.02.2025).
14. Калинина Л.В. и др. Технология цельномолочных продуктов/Калинина Л.В., Ганина В.И., Дунченко Н.И.: Учебное пособие.- СПб.: ГИОРД, 2008. – 248 с.
15. Мамаев, А.В. Молочное дело. [Электронный ресурс] / А.В. Мамаев, Л.Д. Самусенко. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. - 384 с.
16. Оценка показателей качества молока Текст: электронный // URL: https://cur.fedcdo.ru/wp-content/uploads/2022/03/Rjyathtywbz.pdf (дата обращения: 22.02.2025).
17. Родионов, Г.В. Влияние физических факторов на качественный и количественный состав молочных продуктов (ацидофилин) / Г.В. Родионов, О.Г. Дряхлых, С.Д. Бадуанова. Главный зоотехник. – 2015. - №11-12. – С. 76- 80.

УДК 664.689

АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО ПРОБЛЕМЕ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ

Яхшибоева Комила Хасановна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: kamila.yakhshiboyeva04@mail.ru
Батбаяр Цэцэгбадам, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: batbayarbadamaa59@gmail.com
Научный руководитель: Лесовская Марина Игоревна, доктор биологических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: lesmari@rambler.ru

Аннотация. Обсуждаются результаты информационного поиска по наиболее перспективным направлениям развития переработки вторичных ресурсов для пищевого производства. Выявлены «точки роста» в производстве полезных пищевых продуктов.
Ключевые слова: отходы, вторичные ресурсы, растительное сырьё, комплексная переработка

Использование вторичных ресурсов является особым видом хозяйственной деятельности. Это производство является намного более экономически выгодным, чем добыча первичных ресурсов, их подготовка, обогащение и переработка. Такой подход полностью отвечает стратегическим направлениям социально-экономического развития страны, поскольку нацелен на комплексную переработку сельскохозяйственного сырья, максимальное использование вторичных ресурсов и превращение отходов в доходы.

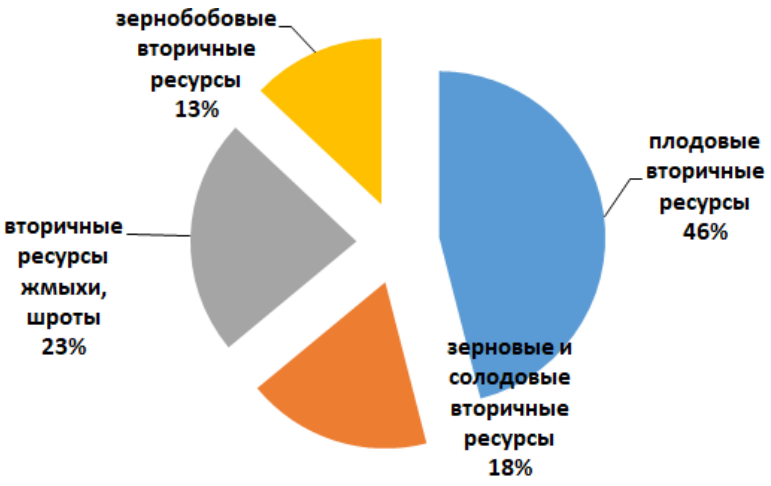
В ходе любых технологических процессов как правило образуются отходы, то есть объекты, являющиеся непригодными для дальнейшего применения. Наряду с ними при производстве продукции образуются также вторичные ресурсы. Это понятие охватывает материалы, сырьё, а также такие виды отходов, которые в дальнейшем могут быть применены повторно в том же или других производственных процессах либо использованы в новом потребительском качестве [5].

Существует Федеральный классификационный каталог отходов, утверждённый Приказом Росприроднадзора №242 от 22 мая 2017 года (в редакции от 20.12.2024). В соответствии с этим реестром отходы [6] и вторичные ресурсы [3], образующиеся при переработке растительного сырья, классифицируют следующим образом (рис. 1).

Рисунок 1 – Классификация отходов и вторичных ресурсов от переработки растительного сырья

Рисунок 2 – Соотношение тематических полей по результатам информационного поиска в электронной библиотеке «Киберленинка»

Информационный поиск в научной электронной библиотеке «Киберленинка» (https//cyberleninka.ru) по запросу «пищевые отходы - в доходы» выдал 1000 источников. Анализ их содержания показал, что большинство публикаций относится к актуальной тематике твёрдых бытовых отходов (ТБО) и методам их утилизации, а также смежными областями: юридические решения вопросов в сфере обращения отходов пищевого производства, снижение нагрузки на экосистемы, использование пищевых отходов в качестве корма для сельскохозяйственных животных, компостирование для получения искусственного грунта и повышения почвенного плодородия. Соотношение этих тематических полей графически представлено на рисунке 2. Из представлен-



ного рисунка видно, что информационная доля тематики «вторичные ресурсы для пищевого производства» совсем невелика и составляет лишь 18%. Более дробный анализ информационной структуры этого сектора показал, что основные исследования сосредоточены в направлениях, отображённых на рисунке 3.

Рисунок 3 – Структура тематического поля «вторичные ресурсы для пищевого производства»

Судя по результатам проведённого анализа, больше всего исследований сосредоточено в направлении «плодовые вторичные ресурсы» (46%), что было вполне ожидаемым. Действительно, производство овощной и плодово-ягодной продукции связано с богатым ассортиментом сырья и растительных материалов, что ведёт к образованию большого количества вторичных ресурсов и таких отходов, которые нетрудно превратить во вторичные ресурсы (арбузные корки, плодовые косточки, апельсиновая кожура, виноградные гребни, ягодные отжимки и т.п.). Большая доля исследований (23%) сосредоточена в сфере использования вторичных ресурсов масличного производства (жмыхи, шроты). Меньшая доля исследований представлена в секторе «зерновые и солодовые вторичные ресурсы» (18%). Самым дефицитным оказался сектор «зернобобовые, вторичные ресурсы» (13%). Это указывает на то, что данное направление развивается недостаточными темпами, тогда как социально-экономическая значимость его велика. Возможно, стимулирующим фактором послужит не технико-технологическая модернизация, а появление новых идей.

В литературе представлены креативные «точки роста», в которых с большой вероятностью следует ожидать появления актуальных инновационных разработок. В рамках данной работы рассматриваются два предложения. Одним из них является «аквафаба», т.е. использование вязкого отвара плодов зернобобовых культур (нут, бобы, горох, чечевица и др.) [7]. Отвар содержит много белка и обладает хорошими пенообразующими свойствами [2]. Это позволяет развивать концепцию замещения яичного белка растительным аналогом при изготовлении взбивных кондитерских изделий (меренги, зефир).

Второе направление связано с производством низкокалорийных видов сухого печенья (галет) на основе отхода солодового производства – солодовых выжимок. Этот субстрат содержит большое количество биологически активных веществ (витамины, аминокислоты, ферменты, органические кислоты, сахара и др.) [1], что позволяет использовать его в качестве вторичного ресурса для изготовления комбинированных пищевых продуктов с функциональными (полезными) свойствами. Большинство рецептур, представленных в литературе, относится к ячменному солоду [4]. Однако солодоращение применимо и к другим видам зерна (пшеница, рожь, овёс). Данное направление имеет хорошие перспективы, поскольку имеет ресурсное обеспечение и не требует технического переоснащения.

Выводы

1. Судя по результатам анализа информационных источников электронной библиотеки «Киберленинка» по запросу «вторичные ресурсы в пищевом производстве» в литературе менее всего представлены исследования по рециклингу зерновых и солодовых отходов (18%), а также вторичных ресурсов зернобобовых (13%).

2. «Точками роста» в указанных направлениях могут служить инновационные разработки для производства низкокалорийных продуктов с функциональными свойствами: «аквафаба» (для взбивных кондитерских изделий) и «солодовые выжимки» (для сухого печенья).

Список литературы

1. Алтайулы С. Способ производства хлебобулочных изделий с использованием фосфолипидных эмульсий подсолнечных масел / С. Алтайулы, Г. О. Магомедов, Е. И. Пономарева // Вестник ВГУИТ. – 2013. – №2 (56). – С. 125-128.

2. Божко, С. Д. Бобовые культуры – перспективное сырье для пищевой промышленности / С. Д. Божко, Т. А. Ершова, А. Н. Чернышева, А. М. Черногор // ТППП АПК. – 2020. – №2. – С. 59-64.

3. Вторичные ресурсы [Электронный ресурс] – URL: http://www.bibliotekar.ru/vtorichnye-resursy/index.htm (дата обращения: 18.02.2025).

4. Журавлев, Р. А. Использование нетрадиционных рецептурных компонентов для расширения ассортимента пастильных изделий функционального назначения / Р. А. Журавлёв, Е. В. Барашкина, Т. А. Джум, М. Ю. Тамова // Новые технологии. – 2023. – №4. – С. 80-90.

5. Корнен, Н. Н. Пищевые и биологически активные добавки из вторичных растительных ресурсов / Н. Н. Корнен, Т. В. Першакова, Т. А. Шахрай, О. В. Федосеева // Научный журнал КубГАУ. – 2016. – №121(07). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/pischevye-i-biologicheski-aktivnye-dobavki-iz-vtorichnyh-rastitelnyh-resursov (дата обращения: 18.02.2025).

6. Федеральный классификационный каталог отходов [Электронный ресурс] – URL: http://docs.cntd.ru/document/420209965/(дата обращения: 18.02.2025).

7. Шамкова, Н. Т. Использование аквафабы в производстве ягодных муссов / Н. Т. Шамкова, Т. А. Симоненко, Т. В. Тютюник, В. О. Якушева // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. – 2024. – №3 (45). – С. 152-163.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 10. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

ПОДСЕКЦИЯ 10.1. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Богатова О.А. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОТЕИНОВ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ АССОРТИМЕНТА НИЗКОАЛЛЕРГЕННЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ **3**
Вараксина К.Г. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА РИЙЕТОВ ИЗ СКУМБРИИ **7**
Камендровский А.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ ПИЩЕВОЙ ОТРАСЛИ **9**
Камендровский А.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ УПАКОВОК ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКА ГОДНОСТИ ПРОДУКТОВ И СОХРАНЕНИЯ ИХ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ **12**
Кульба А.В. ВЛИЯНИЕ ФРУКТОВЫХ ЭКСТРАКТОВ НА СРОК ХРАНЕНИЯ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ **14**
Кульба А.В. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ **17**
Лудищева К.В. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ТЕСТОВЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ **19**
Мамуров А.А. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ КОПЧЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ **22**
Перемота Е.Ю. ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА СУБЛИМИРОВАННОЙ БРУСНИКИ НА ИЗМЕНЕНИЕ ТИТРУЕМОЙ КИСЛОТНОСТИ ЙОГУРТА **25**
Соболева И.И., Кондратьева А.А. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ РЫБНОГО ПОЛУФАБРИКАТА «МОЙВА В ПАНИРОВКЕ» **28**

ПОДСЕКЦИЯ 10.2. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Гумеров К.М., Веккессер К.А. О ЦИФРОВИЗАЦИИ ЦИКЛОВ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ МУКОЙ **30**
Гумеров К.М., Веккессер К.А. О ЦИФРОВИЗАЦИИ ЦИКЛОВ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ МУЧНЫМИ КОНДИТЕРСКИМИ ИЗДЕЛИЯМИ **34**
Ирхина Д.М. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ДЕСЕРТНЫХ РАСТИТЕЛЬНО-СЛИВОЧНЫХ СПРЕДОВ С КАКАО-ПРОДУКТАМИ И ЗАМЕНИТЕЛЯМИ **38**
Кононова А.Г. ПИРРОЛИЗИДИНОВЫЕ АЛКАЛОИДЫ В КИПРЕЕ УЗКОЛИСТНОМ (ИВАН-ЧАЙ) **40**
Семенова Д.В. АДАПТАЦИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО МАРИЙСКОГО КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ К УСЛОВИЯМ СИБИРИ **44**
Сюськина А.М. РОЛЬ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ В ЗДОРОВОМ ПИТАНИИ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТАХ **47**
Сюськина А.М. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ (СУШЕНИЕ, ЗАМОРАЖИВАНИЕ, ФЕРМЕНТАЦИЯ) **50**
Трифонова А.С. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ЗАТЯЖНОГО ПЕЧЕНЬЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ СЕМЯН ЛЬНА **54**
Трифонова А.С. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПРЕСНОГО ТЕСТА С МОРКОВНЫМ СОКОМ **57**
Шашлова В.Ю. ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА ЗЕМЛЯНИКИ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОНЧИКОВ **61**

ПОДСЕКЦИЯ 10.3. ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ АПК, ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЕГО ФОРМИРОВАНИЯ

Авдеева Е.Р. СЕВООБОРОТ КАК СПОСОБ УВЕЛИЧЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В АГРОЭКОСИСТЕМАХ **65**

Аткин К.В., Конотопцев Г.Р. АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАВИТАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПИЩЕВЫХ СИСТЕМАХ **67**
Бризицкая В.Д. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КЕЙК-ПОПСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ СОРТОВ МУКИ **70**
Градобоев Д.С. О МОНИТОРИНГЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ СВЕЖИМ КАРТОФЕЛЕМ **73**
Гумеров К.М. О ЦИФРОВИЗАЦИИ ЦИКЛОВ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ПРОДУКТАМИ ИЗ МЯСА **76**
Гумеров К.М. О ЦИФРОВИЗАЦИИ ЦИКЛОВ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ХЛЕБОМ И ХЛЕБОБУЛОЧНЫМИ ИЗДЕЛИЯМИ **79**
Детцель В.А., Конуркин И.В. АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ЗЕФИРА С АРОМАТОМ ВАНИЛИ У РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ **82**
Долгова Е.Е. МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОКУПАТЕЛЕЙ НА РЫНКЕ ГЛАЗИРОВАННЫХ СЫРКОВ **86**
Еничева С.В. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ В ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ГУЖЕРОВ **90**
Камендровский А.И. ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ В ВЕЛИКОБРИТАНИИ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА **93**
Кривцов Н.Е. АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОЛЕНЫХ ПРИПРАВ ИЗ НЕТРАДИЦИОННОГО РЕГИОНАЛЬНОГО СЫРЬЯ **95**
Купреев Н.А. ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КАК СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ **98**
Павлова Л.Д., Каминский И.Т. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИКОМПОНЕНТНЫХ ТЕКСТУРАТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ **100**
Попова Н.В., Лузина В.А. ВЛИЯНИЕ УПАКОВКИ НА КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ КЕФИРА **103**
Сизых Я.А. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСТРУЗИИ В ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ **106**
Сычева Е.О., Павлова Е.Н. ВЛИЯНИЕ УПАКОВКИ НА СОХРАННОСТЬ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ МОЛОКА **110**
Чернышова А.В. АНАЛИЗ ПАТЕНТНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ЗЕРНОБОБОВЫХ **112**
Ульянкина А.В., Широкова А.С. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА ИЗ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВОЙ СЕТИ **116**
Яхшибоева К.Х., Батбаяр Ц. АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО ПРОБЛЕМЕ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ **120**

СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУКА - ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

Материалы XX Всероссийской студенческой научной конференции
(25–27 февраля 2025 г.)

ЧАСТЬ 6 – ИНСТИТУТ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Секция 10. Ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии пищевых производств

Ответственные за выпуск:
А.В. Коломейцев, М.В. Горелов

Редакционная коллегия:

Литвинова В.С., канд. с.-х. наук, доцент
Харебин Д.Д., ст. преподаватель
Чаплыгина И.А. канд. биол. наук, доцент
Смольникова Я.В., канд. техн. наук, доцент
Мельникова Е.В. канд. техн. наук, доцент
Замесина Я.А. ассистент

Электронное издание

Издается в авторской редакции

Подписано в свет 17.04.2025. Регистрационный номер 184
Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета 660017, Красноярск, ул. Ленина, 117