



Университет настоящих
профессий

**Красноярский
Государственный
Аграрный
Университет**
1952



АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПЕРЕРАБОТКИ И ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ АПК

Материалы III Международной научной конференции

Красноярск, 11 декабря, 2024 г.

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



АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПЕРЕРАБОТКИ И ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ АПК

Материалы III Международной научной конференции
(11 декабря 2024 г.)

Электронное издание

Красноярск 2025

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

Редакционная коллегия:

Литвинова В.С., канд. с.-х. наук, доцент;
Харевин Д.Д., ст. преподаватель;
Чаплыгина И.А. канд. биол. наук, доцент;
Смольникова Я.В., канд. техн. наук, доцент

А 43 Актуальные вопросы переработки и формирование качества продукции АПК [Электронный ресурс]: материалы III Международной научной конференции / Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2025. – 192 с.

Представлены доклады, сделанные на III Международной научной конференции, которая проходила в Красноярском государственном аграрном университете 11 декабря 2024 г.

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

ББК 4я431

Информация об опубликованных статьях размещена
на платформе научной электронной библиотеки eLIBRARY.ru.

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. Издательство не несет ответственности за опубликованные материалы. Все материалы отображают персональную позицию авторов. Мнение издательства может не совпадать с мнением авторов.

СЕКЦИЯ 1. ПИЩЕВАЯ ИНЖЕНЕРИЯ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ В АПК

УДК 664.765

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ЗАРОДЫША ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

Мацкевич Игорь Викторович, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
imatskevichv@mail.ru

Мальцев Анатолий Анатольевич, аспирант
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
tolik.mal1999@gmail.com

Кириленко Никита Сергеевич, аспирант
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
nikita.kirilenko@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты решения технической задачи по повышению производительности существующих технологических схем переработки зерна пшеницы за счет разработки нового ресурсосберегающего оборудования для выделения зародыша зерна пшеницы. По результатам выполненных научно-технических работ по глубокой переработке зерна пшеницы, в институте пищевых производств Красноярского ГАУ разработан сепаратор для сбора зародыша пшеницы, для защиты авторских прав на предложенное техническое решение подана заявка №2024100937 в РОСПАТЕНТ.

Ключевые слова: зерно пшеницы, зародыш, выделение, разработка оборудования, сепаратор сбора пшеничного зародыша

DEVELOPMENT OF A DEVICE FOR WHEAT GRAIN GERM ISOLATION

Matskevich Igor Viktorovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
imatskevichv@mail.ru

Maltsev Anatoly Anatolyevich, post-graduate student
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
tolik.mal1999@gmail.com

Nikita Sergeevich Kirilenko, post-graduate student
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
nikita.kirilenko@mail.ru

Abstract. The article presents the results of solving the technical problem of increasing the productivity of existing technological schemes for processing wheat grain through the development of new resource-saving equipment for the isolation of wheat germ. According to the results of scientific and technical work on deep processing of wheat grain, a separator for collecting wheat germ was developed at the Institute of Food Production of the Krasnoyarsk State Agrarian University, and application No. 2024100937 was submitted to ROSPATENT to protect copyrights for the proposed technical solution.

Keywords: wheat grain, germ, separation, equipment development

Зерно пшеницы является основным источником питания для значительной части населения мира, благодаря его богатому составу и универсальности использования в пищевой промышленности. Однако особое внимание исследователей и технологов привлекает зародыш зерна – высокоценная часть, содержащая витамины, минералы, аминокислоты и жирные кислоты. Общий вид зерна пшеницы представлен на рисунке 1.

Зародыш обладает значительным потенциалом для использования в функциональных продуктах питания, фармацевтической и косметической отраслях. В зародыше зерна пшеницы содержится 33-39% белка, в том числе нуклеопротеиды, альбумины, глобулины и проламины; свыше

25% сахаров, главным образом сахарозы; 12-15% жира; 2,2-2,6% клетчатки и около 5% минеральных веществ, кроме того зародыш пшеницы богат витаминами: Е – 158 мг/кг, В₁ – 19 мг/кг (в щитке – 148 мг/кг); В₂ – 12 мг/кг; В₆ – 12,5 мг/кг; РР – 64 мг/кг; полезными зольными макро- и микроэлементами, содержит активные ферменты. Масса пшеничного зародыша составляет 2-3% от массы зерна.[1,5]

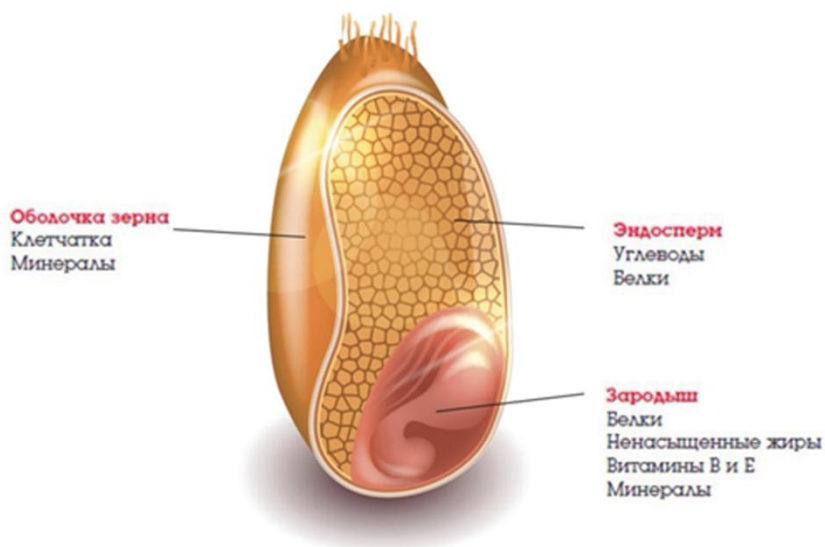


Рисунок 1 – Общий вид зерна пшеницы

Процесс получения пшеничного зародыша организовывается на зерноперерабатывающих предприятиях в процессе помола зерна пшеницы в муку. Для выделения зародыша используются различные конструкции сепараторов, бураттов и обрушивателей, не зависимо от конструктивных особенностей, все машины должны обеспечивать целостность получаемого готового продукта. Для обеспечения качественного отбора пшеничного зародыша, производится непрерывная модернизация специализированного оборудования [3,4].

В институте пищевых производств Красноярского ГАУ разработана новая конструкция сепаратора для сбора зародыша из зерна пшеницы, общий вид приведен на рисунке 2.

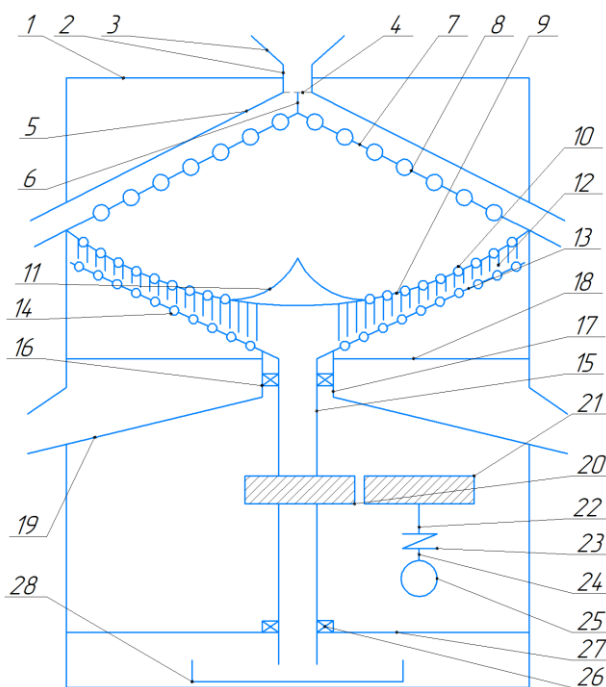


Рисунок 2 – Общий вид сепаратора для сбора зародыша пшеницы

Сепаратор для сбора зародышей пшеницы работает следующим образом, включается электродвигатель 25, который через вал 24, муфту 23 и вал 22 передает крутящий момент на ведущее зубчатое колесо 21, которое в свою очередь передает крутящий момент на ведомое зубчатое колесо 20, в результате чего начинает вращаться труба для сбора зародышей 15. При вращении трубы для сбора зародышей 15, установленной на подшипниках 16 и 26, вращение которых обеспечивается за счет опор 17 и стяжек 18 и 27, также начинает вращаться сетчатая воронка 13. Отруби засыпаются в бункер 3, проходят через горловину 2 и четырехлучевую опору 4 и попадают на откосы 7, которые соединены осью 6 с четырехлучевой опорой 4. Отруби скатываются по откосам 7 и мелкая фракция проходит в отверстия 8, а крупные частицы через отверстие образованное наклонными стенками 5 и откосами 7 выходят из корпуса 1. Фракции прошедшие через отверстия 8 за счет создания воздушного потока воронкой 13 начинают равномерно разделяться и оседать на сетку 9, а конус 11 не дает возможности попадания частиц мелкой фракции в трубу для сбора зародышей 15. Далее равномерно распределенная фракция оседает на сетку 9 и пройдя через отверстия 10 попадает на сетчатую воронку 13 с отверстиями 14, которые очищаются от застрявших в них частиц щетками 12 при попадании фракции на сетку 13 происходит разделение фракции на зародыши, диаметр которых больше отверстий 14 и мелкую фракцию которая проходит через отверстия 14. Мелкая фракция пройдя отверстия 14 по патрубкам 19 выводится из корпуса 1, а зародыши скатываются вниз и попадают в трубу для сбора зародышей 15, через которую ссыпаются в приемную емкость 28. [2]

Разработка оборудования для эффективного выделения зародыша представляет собой актуальную задачу, обусловленную необходимостью повышения качества и удешевления производственных процессов, путем внедрения в действующие технологические линии современного ресурсосберегающего оборудования способного обеспечить высокую степень сохранности питательных веществ и минимизировать потери при обработке.

Список литературы

1. Зародыш здоровья: Монография / А. Б. Вишняков, В. Н. Власов, Н. С. Родионова [и др.]. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. – 286 с. – ISBN 978-5-00032-333-5. – EDN XOYVXF.
2. Заявка на ПМ РФ № 2024100937 Российская Федерация. Сепаратор для сбора зародышей пшеницы: № 202212278: заявл. 11.01.2024 / Невзоров В.Н., Мацкевич И.В., Мальцев А.А., Кириленко Н.С.; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Красноярский государственный аграрный университет".
3. Невзоров, В. Н. Технология отбора пшеничного зародыша на мукомольных заводах / В. Н. Невзоров, И. В. Мацкевич, Н. С. Кириленко // 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. 12-14.
4. Разработка технологического оборудования для мини-цехов по переработке зерна пшеницы / В. Н. Невзоров, Н. А. Величко, В. А. Самойлов [и др.] // Вестник АПК Верхневолжья. – 2016. – № 2(34). – С. 58-63.
5. Родионова, Н. С. Современная теория и технология получения, обработки и применения продуктов комплексной переработки зародышей пшеницы / Н. С. Родионова, Т. В. Алексеева // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2014. – № 4(62). – С. 99-109.

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СРЕЗАНИЯ ПАНТОВ ОЛЕНЕЙ СЕВЕРНЫХ

Тепляшин Василий Николаевич, кандидат технических наук,
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
teplyshinvn@list.ru

Мацкевич Игорь Викторович, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
imatskevichv@mail.ru

Аннотация. В статье представлены материалы по разработке инновационной технологии на основе новейшей разработки конструкции оборудования для срезки пантов оленей северных с использованием существующих и вновь изученных физико-механических свойств пантов и рогов крупнорогатого скота, а также проведенным анализом существующих современных инновационных технических предложений для срезания.

Ключевые слова: олень, панты, технология, заготовка, срезка, устройство, разработка, конструкция, патент

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства сельского хозяйства Российской Федерации в рамках выполнения научно-исследовательской работы по теме «Разработка биологически безопасной продукции с удлиненным сроком хранения и достаточным содержанием биологически активных и питательных веществ из продукции оленеводства».

DEVELOPMENT OF INNOVATIVE TECHNOLOGY AND EQUIPMENT FOR CUTTING ANTLERS OF NORTHERN DEER

Teplyashin Vasily Nikolaevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
teplyshinvn@list.ru

Matskevich Igor Viktorovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
e-mail: imatskevichv@mail.ru

Abstract. The article presents materials on the development of innovative technology based on the latest development of the design of equipment for cutting antlers of northern deer using existing and newly studied physical and mechanical properties of antlers and horns of cattle, as well as an analysis of existing modern innovative technical proposals for cutting.

Keywords: deer, antlers, technology, procurement, cutting, device, development, design, patent

The work was carried out with the financial support of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation as part of the research work on the topic «Development of biologically safe products with an extended shelf life and sufficient content of biologically active and nutritious substances from reindeer products».

В настоящее время, в связи с экологическим состоянием, большим спросом у большинства населения нашей страны пользуется пищевая продукция и полуфабрикаты, в состав которой входит биологически активные вещества натурального происхождения, а именно пантовое сырье оленей северных, содержащее такие вещества и позволяющие оказывать восстановительные действия на организм человека.

В связи с большим спросом на данную пантовую продукцию активно начало развиваться домашнее оленеводство, а как следствие – наращивание объемов пантов оленей северных, что дополнительно получило поддержку Министерства сельского хозяйства Российской Федерации в рамках выполнения научно-исследовательской работы по теме «Разработка биологически безопасной продукции с удлиненным сроком хранения и достаточным содержанием биологически активных и питательных веществ из продукции оленеводства», и появилась потребность в разработке

инновационной технологии с использованием современного отечественного оборудования для заготовки пантов оленей северных, отвечающей всем современным требованиям.

Проведенный ранее анализ существующих и изученных физико-механических свойств пантов оленей северных, а также современных существующих отечественных и зарубежных технических решений в части срезания пантов позволил разработать инновационную технологию заготовки данного сырья, представленную на рисунке 1 [1–3].



Рисунок 1 – Инновационная технология срезки пантов оленей северных

Разработанная инновационная технология срезки пантов оленей основывается на физико-механических свойствах места среза панта оленя, обеспечивая достижение поставленной цели в области обеспечения передавливания кровеносных сосудов, а как следствие – снижение кровопотери и скорейшую адаптацию животного от болевого шока в технологическом процессе срезания, что позволит оптимизировать данный процесс в области применения дополнительных технологических операций и финансовых затрат, связанных с остановкой кровотечения и обеззараживания поверхности среза панта [4, 5].

Для решения имеющейся технической проблемы и реализации поставленной цели, в частности разработки инновационной технологии срезки пантов коллективом кафедры «Технология, оборудование бродильных и пищевых производств» института пищевых производств Красноярского ГАУ разработана и запатентована новая конструкция устройства для срезания пантов оленей северных [6].

Кинематическая схема запатентованного устройства для срезания пантов представлена на рисунке 2.

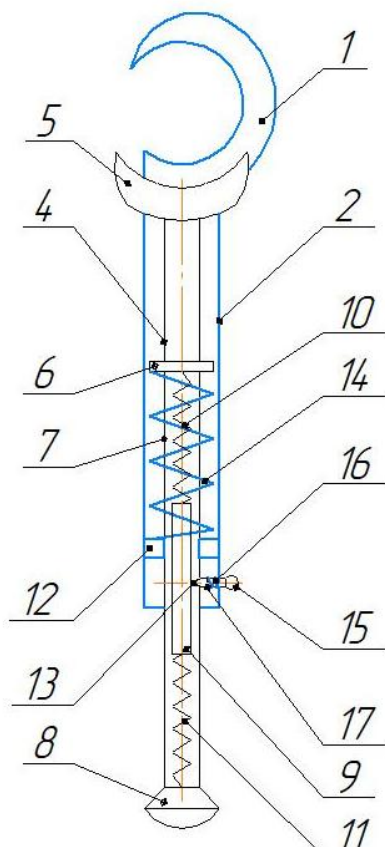


Рисунок 2 – Общий вид устройства для срезания пантов в взведенном положении

Для обеспечения работоспособности разработанного устройства для срезки пантов необходимо удерживать одной рукой корпус основного рычага 2 с жестко прикрепленным серповидным ножом 1, а второй ручку 8, которая установлена на конец цилиндрической подвижной рукоятке 7 жестко закрепленной с ограничительным кольцом 6 которое в свою очередь через подвижный рычаг 4 соединено с режущим ножом 5, потяните ее на себя до момента фиксации режущего ножа 5 в взведенном положении (рис. 2). Фиксация взведенного положения режущего ножа 5 происходит за счет сцепления стопорного отверстия 13 имеющегося на боковой поверхности цилиндрической подвижной рукоятке 7 с заостренным стопором 15 установленном с боку в нижней части корпуса основного рычага 2, момент сцепления которого обеспечивает установленная на нем пружина 16 фиксирующая кольцо 17 установленном на заостренном стопоре 15.

После фиксации взведенного положения режущего ножа 5 охватите серповидным ножом 1 место среза панта и потяните заостренный стопор 15 в сторону от корпуса основного рычага 2 до момента его расцепления с стопорным отверстием 13, после чего сработает пружина 14, установленная на цилиндрической подвижной рукоятке 7, которая с одной стороны удерживается в цилиндрических направляющих 12 расположенных в нижней части корпуса основного рычага 2, а с другой стороны жестко закреплена с ограничительным кольцом 6 которое в свою очередь через подвижный рычаг 4, удерживающийся плоскими направляющими 3, соединена с режущим ножом 5, и режущий нож 5 мгновенно переместиться в исходное положения и обеспечит процесс срезания панта. В момент мгновенного перемещения режущего ножа 5 в исходное положение, дополнительно за счет массы тела, в сторону режущего ножа 5, смещается боек 9, установленный внутри цилиндрической подвижной рукоятки 7 с одной и другой стороны подвешенный на пружинах 10, 11 которые в свою очередь прикреплены к ограничительному кольцу 6 и ручке 8, перемещаясь в сторону ограничительного кольца 6 боек 9 обеспечивает дополнительное усилие для среза за счет своего ускорения, после чего пружина 11 возвращает его в исходное положение.

Использование данной полезной модели позволит уменьшить физические усилия при срезании пантов.

Список литературы

1. Невзоров, В.Н. Совершенствование технологии переработки рогов домашнего северного оленя Эвенкийской породы / В.Н. Невзоров, В.И. Гаюльский, В.В. Беляев, А.А. Ефремов, В.Н. Тепляшин // Вестник КрасГАУ. – 2007. - № 6. – С. 254–259.
2. Тепляшин, В.Н. Совершенствование технологии и оборудования для заготовки пантов северного оленя / В.Н. Тепляшин, В.Н. Невзоров, И.В. Мацкевич, В.А. Самойлов, М.С. Чуринова // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: Часть 2. Наука: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лы междунард. науч. - практ. конф. / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. - С. 116-119.
3. Тепляшин В.Н. Разработка инновационной технологии и оборудования для заготовки пантов оленей северных / В.Н. Тепляшин, И.В. Мацкевич, Д.С. Безъязыков // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. Материалы международной научно-практической конференции / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2024. - С. 196-199.
4. Тепляшин, В.Н. Определение физико-механических свойств пантов и рогов оленей северных домашних Эвенкийской породы / В.Н. Тепляшин, Н.А. Дроздова // ВЕСТНИК КрасГАУ. – 2012. - № 10. – С. 192–196.
5. Тепляшин, В.Н. Анализ конструкции машин и оборудования для дробления костей и рогов / В.Н. Тепляшин // Молодые ученые – науке Сибири: сб. ст. молодые ученые. Вып. 3. Ч. II / Краснояр. Гос. Аграр. Ун-т. – Красноярск, 2008. - С. 177–179.
6. Патент № 225479 Российская Федерация, МПК А01К 17/00. Устройство для срезания пантов: № 2023114793: заяв. 05.06.2023: опубл. 22.04.2024 / В. Н. Невзоров, В. Н. Тепляшин, И. В. Мацкевич; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет».

СЕКЦИЯ 2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

УДК 54.062:7642

К ВОПРОСУ ОБ ЭФФЕКТИВНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДИКОРЫСОВ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ В СЫРОДЕЛИИ

Безрукова Наталья Петровна, доктор педагогических наук, кандидат химических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
bezrukova.natalia2011@yandex.ru

Гарынцева Наталья Викторовна, кандидат химических наук, доцент, научный сотрудник
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
Институт химии и химической технологии СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск, Россия
lionshark@yandex.ru

Аннотация. Потребительский спрос на натуральные, обогащенные функциональными ингредиентами продукты питания с одной стороны, необходимость пролонгации сроков хранения продуктов, в том числе молочных, с другой, обусловили рост исследований в направлении поиска альтернатив синтетическим функциональным добавкам и консервантам для замены их на безопасные натуральные компоненты. В статье представлены результаты анализа возможности эффективного использования применительно к продукции сыроделия дикорастущего травянистого и плодово-ягодного сырья, произрастающего на территории Красноярского края, а также ценных веществ, извлекаемых из отходов переработки древесины

Ключевые слова: молочные продукты, обогащение состава, пролонгация хранения, функциональные ингредиенты, дикоросы, травянистое растительное сырье, древесные растения

ON THE EFFECTIVE USE OF WILD PLANTS OF THE KRASNOYARSK TERRITORY IN CHEESE MAKING

Bezrukova Natalya Petrovna, Doctor of pedagogical sciences, candidate of chemical sciences, professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
bezrukova.natalia2011@yandex.ru

Goryntseva Natalia Viktorovna, Candidate of chemical sciences, Associate professor, Research associate
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
Institute of Chemistry and Chemical Technology Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences,
FITC KSC SB RAS
lionshark@yandex.ru

Abstract. Consumer demand for natural foods enriched with functional ingredients, on the one hand, the need to prolong the shelf life of products, including dairy products, on the other, led to an increase in research towards finding alternatives to synthetic functional additives and preservatives to replace them with safe natural components. The article presents the results of an analysis of the possibility of effective use of wild herbaceous and fruit and berry raw materials growing on the territory of the Krasnoyarsk Territory, as well as valuable substances extracted from wood processing waste, in relation to cheese products.

Keywords: dairy products, composition enrichment, storage prolongation, functional ingredients, wild plants, herbaceous plant raw materials, woody plants

Введение. Стратегически важным вопросом развития пищевой промышленности в России является поиск веществ растительного происхождения, не оказывающих отрицательного влияния на здоровье человека, но обогащающих функциональный состав и значительно пролонгирующих сроки хранения продуктов питания. Используемые в пищевой, в том числе молочной, промышленности синтетические консерванты, которые получают, например, путем модификаций нефтехимического сырья, могут провоцировать развитие онкологических заболеваний (например, бензойная кислота и ее производные), оказывать токсическое воздействие (соли азотистой кислоты), вызывать аллергию и

т.д. Известно, что природные консерванты и антиоксиданты значительно реже нарушают химический гомеостаз организма и вызывают негативную ответную реакцию иммунной системы. Повышенный потребительский спрос на натуральные, обогащенные функциональными ингредиентами продукты питания с одной стороны, необходимость увеличения сроков их хранения – с другой, обусловили рост исследований в направлении поиска альтернатив синтетическим консервантам для замены их на безопасные натуральные компоненты.

Один из способов производства функциональных продуктов, и в том числе функциональных молочных продуктов, состоит в том, что обогащение их состава функциональными ингредиентами реализуют, добавляя растительное сырье на различных стадиях их производства. При этом в качестве растительного сырья могут использоваться различные масличные культуры, плоды, ягоды, зерновые и продукты их переработки в виде муки, жмыха, шрота и др. Имеются исследования по использованию имбиря, люпина, цикория, тыквы и др. для обогащения состав кисломолочных напитков, творожного продукта [11]. Нами ранее была обоснована возможность моделирования жирнокислотного состава полутвердых крафтовых сыров посредством добавления семян тыквы [10].

Значительный потенциал в придании продукции молочной промышленности функциональных свойств, а также пролонгации сроков ее хранения имеет нетрадиционное дикорастущее сырье, обладающее богатым химическим составом и, как следствие, рядом полезных свойств [6]. Значимым представляется тот факт, что дикоросы растут без специальной агрохимической обработки и в этом смысле могут стать важным компонентом производства безопасных функциональных продуктов питания. На огромной территории Красноярского края произрастает более 2000 видов травянистых растений, многие из которых традиционно используются сибиряками в пищу. Ранее применительно к крафтовым сырам нами было показано, что отдельные дикорастущие растения Красноярского края могут быть использованы как источник полиненасыщенных кислот для обогащения жирнокислотного состава сыров; как источник обогащения сыров незаменимыми аминокислотами; как источник обогащения витаминами и флавоноидами [1].

Вместе с тем, Красноярский край занимает первое место в Российской Федерации по запасам древесины. Как известно, переработка древесных форм растительного сырья сопровождается накоплением огромного количества отходов: лапника, опилок, коры, которые могут стать надежной сырьевой базой для крупномасштабного производства веществ из возобновляемого растительного сырья, ценных в контексте обогащения состава продуктов питания функциональными ингредиентами и пролонгации их срока хранения.

Цель исследования – анализ на примере продукции сыроделия подходов к эффективному использованию как травянистого дикорастущего сырья, так и ценных компонентов, извлекаемых из древесных форм, произрастающих на территории Красноярского края, в качестве источников ценных функциональных ингредиентов для обогащения состава сырной продукции, а также антиоксидантных и противомикробных веществ.

Объекты и методы. Объектом исследования являлись дикорастущее травянистое и плодово-ягодное сырье, а также отходы переработки березы, сосны, произрастающих на территории Красноярского края, как потенциальные источники ценных функциональных ингредиентов для обогащения состава сырной продукции, а также пролонгации сроков ее хранения. Для исследований состава растительного сырья, выделения ценных функциональных ингредиентов использовались титриметрические методы анализа, различные физико-химические методы, в том числе спектральные, газовая хроматография. Образцы сыров изготавливались в научно-инновационной производственной лаборатории LacCor Института пищевых производств Красноярского ГАУ.

Результаты и их обсуждение. Общеизвестно, что качественное и количественное содержание ценных компонентов в растительном сырье в значительной степени определяется природно-климатическими условиями. Для территории Красноярского края, протянувшегося почти на 3000 км с севера на юг и на 1000 км с запада на восток, характерны суровость климата, преимущественно горный рельеф, отдаленность от центров происхождения некоторых систематических групп и др. Как результат, край богат травянистыми растениями, но видовой состав кустарниковых и древесных форм сравнительно беден [1].

Так, широко распространен на территории края кипрей узколистный, содержащий комплекс биологически активных веществ, в том числе флавоноиды, витамин С, аминокислоты, шесть из которых относятся к незаменимым. Душица обыкновенная, содержание флавоноидов в которой доходит до одного процента, произрастает в Красноярье практически повсюду, за исключением районов Крайнего Севера. Белоголовник (лабазник) – представитель рода лабазников (*Filipendula*)

насчитывает более 15 видов. Цветки лабазника вязолиственного, произрастающего на территории края, наряду с азотсодержащими и ароматическими соединениями, эфирными маслами, фенолкарбоновыми кислотами, содержат значительное количество витамина С, таких флавоноидов, как кверцетин, спиреозид, кемпферол. Богат функциональными ингредиентами тимьян ползучий, который в Сибири называют чабрецом [4]. Таким образом, богатый нутриентный состав многолетних трав, произрастающих в Красноярском крае, дает основание для рассмотрения их в качестве потенциальных функциональных пищевых добавок к сырам.

На образцах указанных выше трав нами были исследованы эффективные способы введения травянистого растительного сырья в состав полутвердого сыра на примере сыра «Качотта» [2, 4], а также возможные потери ценных функциональных ингредиентов, содержащихся в дикоросах, на различных технологических этапах производства полутвердого сыра с невысокой второй температурой нагревания. Эти исследования сопровождались определением органолептических характеристик образцов сыра с целью выявления оптимального количества вводимых добавок. С позиций обогащения состава сырной продукции витаминами, а также улучшении их органолептических показателей представляют несомненный интерес композиции травянистого и плодово-ягодного дикорастущего сырья [8].

Как уже упоминалось, при переработке древесины, которой богат Красноярский край, образуется огромное количество опилок и коры. Известно, что антиоксидантные свойства проявляют вещества, содержащиеся в бересте (бетулин, аллобетулин и др.) и в древесине березы (ксилан). Из анализа литературы следует, что применительно к пищевой промышленности исследовалась возможность использования, главным образом, бетулина. Так, влияние этилацетатного экстракта бересты, основным компонентом которого является бетулин, на хранимоспособность мягких сыров на примере сыра «Моцарелла» исследовалось под руководством одного из авторов данной статьи, результаты представлены в работе [5].

Вместе с тем, ряд производных указанных веществ также проявляют антиоксидантную активность и потенциально могут быть применены, как самостоятельно, так и в композициях в обогащении функционального состава и пролонгации сроков годности сырной продукции. Так, в работе [9] представлены результаты исследования влияния продолжительности и гидромодуля процесса на выход бетулоновой кислоты в процессе ее получения непосредственно из бересты коры березы, исключая предварительную стадию выделения бетулина. Состав полученной бетулоновой кислоты подтвержден методом элементного анализа, строение – методами ИК и ЯМР спектроскопии.

В работе [13] предлагается новый метод синтеза сульфата ксилана с использованием расплава сульфаминовой кислоты и мочевины в качестве сульфатирующего агента без применения растворителей. Ценность этого метода для пищевой промышленности заключается в том, что он позволяет синтезировать сульфат ксилана быстро (за 0,5 ч) и без загрязнения полученного продукта растворителями, например, такими, как диметилсульфоксид, пиридин и др., которые используются в аналогичных методах синтеза. Состав и структура исходного и сульфатированного ксилана подтверждены методами ИК-Фурье, ЯМР, газовой хроматографией и элементного анализа.

Новый способ получения потенциально биологически активных эфиров бетулина 3-ацетата-28-малеата и 3-ацетата-28-левулината, основанный на этерификации 3-ацетата бетулина расплавами малеиновой и левулиновой кислот, представлен в работе [7]. Способ обеспечивает высокий выход указанных эфиров, его преимущество по сравнению с известными заключается в неиспользовании вредных с позиций пищевой промышленности растворителей - хлороформа, пиридина и др., значительном сокращении времени синтеза.

Схема комплексного использования древесины березы с получением микрокристаллической, микрофибриллированной, нанокристаллической целлюлозы, ксилозы и сорбентов представлена в работе [12]. В работе [3] впервые с использованием метода пероксидной делигнификации древесины сосны в среде «уксусная кислота – вода» и последующей щелочной обработкой целлюлозного продукта выделены основные полисахариды, входящие в состав древесных гемицеллюлоз, возможность использования которых в композициях с указанными выше веществами в пищевой промышленности еще предстоит исследовать.

Заключение. Таким образом, в контексте эффективного применения дикоросов края в молочной промышленности, и в частности, в сыроделии, наряду с расширением спектра травянистого плодово-ягодного сырья для придания функциональных свойств сырной продукции, перспективными представляются исследования возможности применения бетулоновой кислоты, ксилана и его производных, ряда эфиров бетулина и других ценных веществ, извлекаемых из отходов переработки древесного сырья.

Список литературы

1. Безрукова, Н.П. Нетрадиционное растительное сырье Красноярского края в обогащении крафтовых сыров функциональными ингредиентами / Н.П. Безрукова, Е.И. Сорокатыя // Актуальные вопросы переработки и формирование качества продукции АПК : Материалы междунар. науч. конф., – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 34-37.
2. Безрукова, Н. П. Исследование возможных потерь флавоноидов и витамина С при нативном обогащении крафтовых сыров с использованием отдельных дикоросов Красноярского края / Н. П. Безрукова, Я. А. Роздорожная, А. В. Козловская // Актуальные проблемы технологии продуктов питания, туризма и торговли : Сборник научных трудов Всеросс. (национальной) научно-практической конференции – Нальчик: ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова», 2021. – С. 15-19.
3. Выделение и изучение полисахаридов гемицеллюлоз древесины сосны обыкновенной (*Pinus Syl vestris*) / Н. В. Гарынцева, В. А. Левданский, А. А. Кондрасенко [и др.] // Химия растительного сырья. – 2022. – № 4. – С. 47-57.
4. Козловская, А. В. Кипрей узколистный (*Chamerion angustifolium* (L.), полынь обыкновенная *Artemisia vulgaris*), Душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.) как потенциальные источники обогащения крафтовых сыров флавоноидами и витамином С / А. В. Козловская, Д. Э. Сафаралиева // Студенческая наука - взгляд в будущее : Материалы XVI Всеросс. студенческой научной конференции, Часть 2. – Красноярск: Красноярский ГАУ. – 2021. – С. 388-390.
5. Козловская, А. В. Получение этилацетатного экстракта бересты и исследование его влияния на хранимоспособность мягких сыров / А. В. Козловская, А. Д. Скурыдин // Инновационные тенденции развития Российской науки: Материалы XVII междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 418-423.
6. Куренкова, Л.А. Обоснование применения кипрея узколистного при производстве молочных продуктов / Л.А. Куренкова, С.А. Куренков, А.И. Гнездилова. // Молочно-хозяйственный вестник. – 2020. – №2 (38). – С.180-189.
7. Левданский, В.А. Этерификация 3-ацетата бетулина в расплавах малеиновой и левулиновой кислот / В.А. Левданский, Н.В. Гарынцева, А.В. Левданский //Химия растительного сырья. – 2023. – № 4. – С.361–365.
8. Лихачева, А. В. Органолептические показатели травянисто-ягодных композиций на основе таволги вязолистной и кипрея узколистного / А. В. Лихачева, Н. П. Безрукова // Актуальные вопросы переработки и формирование качества продукции АПК : Материалы II Международной научной конференции, – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 256-259.
9. Математическая оптимизация процесса получения бетулоновой кислоты из бересты коры *Betula pendula* Roth / В.А. Левданский, Н.В. Гарынцева, А.В. Левданский [и др.]// Журнал Сибирского федерального университета. Химия. – 2023. – Т.16.- №2. – С. 255-265
10. Семена тыквы в моделировании крафтовых сыров с заданным жирнокислотным составом / Н.П. Безрукова, Т.В. Ступко, Е.И. Сорокатыя [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 2(167).– С. 167-173.
11. Функциональные молочные продукты, обогащенные нетрадиционными растительными компонентами / Д.В. Ключникова, А.И. Исмаилова, А.А. Кузнецова [и др.]// Международный научно-исследовательский журнал.– 2016. – № 6 (48) - Часть 2.–С. 72-74.
12. Birch wood biorefinery into microcrystalline, microfibrillated, and nanocrystalline celluloses, xylose, and adsorbents / В. N. Kuznetsov, I. G. Sudakova, N. V. Garyntseva [et al.] // Wood Science and Technology. – 2023. – Vol. 57, No. 1. – P. 173-196.
13. Levdansky, V. A. Synthesis of Birch Wood Xylan Sulfate in the Sulfamic Acid–Urea Melt / V. A. Levdansky, N. V. Garyntseva, A. V. Levdansky // ChemistrySelect. – 2023. – Vol. 8, No. 34. – P. 202302540. – DOI 10.1002/slct.202302540.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА С МУКОЙ ИЗ КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА

Ермош Лариса Георгиевна, доктор технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
2921220@mail.ru

Аннотация. В статье приводится обоснование технологической эффективности применения муки из клубней топинамбура в производстве хлеба. Показано, что при использовании муки из клубней топинамбура сокращается продолжительность процесса брожения теста, расстойки полуфабрикатов. При использовании пароконвекционного аппарата продолжительность выпечки снижается на 12,1 %. Эти данные еще раз подтверждают эффективность использования муки из топинамбура не только с целью обогащения функциональными компонентами, но и с целью интенсификации производственного процесса

Ключевые слова: мука из клубней топинамбура, дрожжевое тесто, технологический процесс, технологические параметры

TECHNOLOGICAL FEATURES OF THE PRODUCTION OF BREAD WITH FLOUR FROM JERUSALEM ARTICHOKE TUBERS

Yermosh Larisa Georgievna, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
2921220@mail.ru

Abstract. The article provides a justification for the technological effectiveness of using jerusalem artichoke tuber flour in bread production. It is shown that when using flour from Jerusalem artichoke tubers, the duration of the fermentation process of the dough and the proofing of semi-finished products is reduced. When using a convection oven, the baking time is reduced by 12.1%. These data once again confirm the effectiveness of using jerusalem artichoke flour not only for the purpose of enriching with functional components, but also for the purpose of intensifying the production process.

Keywords: jerusalem artichoke tuber flour, yeast dough, technological process, technological parameters

Одним из способов повышения качества различных видов продуктов питания является введение в их состав растительного сырья. Актуальным является вопрос о более широком использовании традиционных видов растительного сырья, обладающего широким набором биологически активных компонентов, а так же изыскании новых видов, в том числе местного и нетрадиционного.

Растительное сырье применяется, прежде всего, для повышения пищевой ценности продуктов питания. Однако, одним из способов повышения качества является использование его в качестве структурообразователя пищевых систем. Применение высокотехнологичного оборудования, позволяющего использовать щадящие режимы и сократить продолжительность тепловой обработки, так же является способом повышения качества продуктов.

Совмещение данных способов позволяет получать продукты не только повышенной пищевой ценностью, но и повысить технологическую эффективность производства.

Топинамбур (*Helianthus tuberosus L.*) – ценное пищевое сырье, широко распространенное по всей территории России, в том числе и Сибири. Наличие высокого содержания инулина, полноценного белка, пектиновых веществ, клетчатки, широкого спектра минеральных веществ позволяет широко использовать его для повышения пищевой ценности продуктов питания [1]. Основными причинами, препятствующими широкому использованию свежих клубней топинамбура в пищевом производстве, являются ухудшение качества и большие потери сырья в процессе хранения, достигающие 30-50 % , трудность в обработке, поэтому используются продукты его переработки, одним из которых является мука [2, 3].

В ходе собственных исследований было определено оптимальное количество муки из клубней топинамбура в рецептурном составе дрожжевого безопарного теста – 15 % от общей массы муки, при

котором наблюдались максимально высокие органолептические, структурно-механические, физико-химические показатели. Показано, что введение муки из клубней топинамбура активизирует процесс тестообразования: количество дрожжевых клеток увеличивается в 1,33 раза, объем теста повышается в 2,5 раза по сравнению с контрольным образцом дрожжевого теста. Пористость готовых изделий с мукой топинамбура была выше традиционного изделия на 3%, удельный объем – на 20,6 % [4].

Цель исследования – изучение влияния муки из клубней топинамбура на технологические параметры производства хлеба.

Задачи: исследовать влияние муки их топинамбура на продолжительность брожения безопасного теста, продолжительность расстойки полуфабрикатов и выпечки.

Объекты исследования – хлебобулочные изделия, изготовленные по традиционной рецептуре и с мукой из клубней топинамбура. Исследовали и проводили сравнительный анализ продолжительности брожения безопасного теста с мукой из топинамбура и контрольного образца. Продолжительность брожения теста определяли экспериментально. Критерием созревания теста определено нормируемое значение кислотности теста (3,5 град). Для выпечки изделий использовали традиционное оборудование (пекарный шкаф) и пароконвекционный аппарат с наличием мультисенсорного щупа для определения температуры внутри изделия. Критерием готовности изделий принимали температуру внутри изделия 97-98° С, которая свидетельствует о полной клейстеризации крахмальных зерен, денатурации белка, формирующие мякиш изделия.

Полученные экспериментальные данные обработаны с помощью пакета программ STATISTICA 6.0.

Результаты исследования. Высокое содержание моно- и полисахаридов в составе муки из клубней топинамбура способствует интенсивному развитию дрожжевой микрофлоры, активизации спиртового и молочнокислого брожения. Наличие инулина, пектиновых веществ, клетчатки, аскорбиновой кислоты способствует повышению влагопоглощающей и влагоудерживающей способности теста [4]. Все эти факторы способствуют сокращению процесса брожения теста.

Для обоснования сокращения процесса брожения теста и расстойки полуфабрикатов был проведен регрессионный и корреляционный анализ данных. На основании математического анализа результатов получены математические модели в виде уравнений регрессии, связывающих продолжительность брожения теста Y (зависимый фактор) с независимыми - кислотностью теста (X) (таблица 1). Для оценки надежности уравнений регрессии и значимости коэффициента корреляции (R), коэффициента детерминации (R²) использован критерий Фишера (F), как показатель достоверности влияния изучаемых факторов на полученный результат. Критический уровень F_{табл.} находили с помощью таблицы - F_{табл.} = 4,26 для уровня значимости 5 %.

Таблица 1 – Уравнения регрессии для определения продолжительности брожения безопасного дрожжевого теста

Процесс	Уравнение регрессии	R ²	F _{расч}
Брожение теста контрольного образца	$Y = - 142,204 + 94,64 X$	0,96	151,61
Брожение теста с мукой из топинамбура	$Y' = - 130,95 + 82,84 X'$	0,97	145,47

Примечание: R² - коэффициент детерминации; F_{расч} – критерий Фишера

Так как F_{расч} > F_{табл.}, представленные уравнения адекватно описывают опытные данные. Зависимость продолжительности брожения опары и теста носит линейный характер.

Для определения оптимальной продолжительности брожения использовали пакет программ «MathCAD 2001». Поиск оптимума функции Y осуществлялся по представленным выше уравнениям регрессии, с использованием заданных пределов зависимых и независимых величин:

$$3,2 \leq X \leq 3,5 \qquad 120 \leq Y \leq 170$$

$$3,2 \leq X' \leq 3,5 \qquad 110 \leq Y' \leq 140$$

На основании разработанных математических моделей определена продолжительность брожения исследуемых видов теста.

Важной технологической операцией для получения качественных готовых изделий является расстойка полуфабрикатов перед выпечкой. Продолжительность расстойки устанавливали так же по значению кислотности тестовых заготовок.

Уравнения регрессии, связывающие продолжительность расстойки полуфабрикатов Y_1 (зависимый фактор) с независимым – кислотностью заготовок (X_1), представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Уравнения регрессии для определения продолжительности расстойки полуфабрикатов

Процесс	Уравнение регрессии	R^2	Фрасч
Расстойка полуфабрикатов контрольный образец	$Y_1 = - 60,48 + 21,49 X_1$	0,97	29,23
Расстойка полуфабрикатов с мукой из топинамбура	$Y_{1'} = - 73,32 + 23,88 X_{1'}$	0,90	37,37

Поиск оптимума функции (Y) осуществлялся по представленным выше уравнениям регрессии, с использованием заданных пределов зависимых и независимых величин:

$$\begin{array}{ll} 3,5 \leq X_1 \leq 4,0 & 25 \leq Y_1 \leq 30 \\ 3,5 \leq X_{1'} \leq 4,0 & 20 \leq Y_{1'} \leq 25 \end{array}$$

На основании разработанных математических моделей и установленных пределов функций определена продолжительность расстойки исследуемых полуфабрикатов.

Сравнительные результаты продолжительности брожения теста и расстойки полуфабрикатов приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнительная продолжительность брожения теста и расстойки полуфабрикатов

Виды полуфабрикатов	Продолжительность технологического процесса, мин	
	Брожение теста	Расстойка полуфабрикатов
Полуфабрикат (контрольный образец)	160,6	30
Полуфабрикат с мукой из топинамбура	134,0	25
Отклонение от контроля, %	- 16,6	-16,7

Таким образом, введение муки из топинамбура в рецептурный состав сокращает продолжительность брожения безопарного теста – на 16,6 % и расстойки полуфабрикатов – на 16,7 % соответственно.

Для выпечки изделий использовали традиционное оборудование (пекарный шкаф) и пароконвекционный аппарат с наличием мультисенсорного щупа для определения температуры внутри изделия.

Результаты исследований показали: продолжительность выпечки изделий с мукой из топинамбура в пароконвекционном аппарате снижается на 12,1 % по сравнению с традиционным оборудованием.

Выводы. Проведенные исследования показали, что в целом, продолжительность технологического процесса производства хлебобулочных изделий с мукой из топинамбура сокращается на 15,5 %. Эти данные подтверждают эффективность использования муки топинамбура не только с целью обогащения функциональными компонентами, но и с целью интенсификации производственного процесса.

Список литературы

1. Тетенева, А. Г. Направления использования клубней топинамбура в технологиях продуктов питания функционального назначения / А. Г. Тетенева, Г. М. Зайко // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2014. – № 2-3(338-339). – С. 81-1. – EDN SKSMCJ.
2. Камилов, Х. Ч. Безотходная переработка клубней и зеленой массы топинамбура / Х. Ч. Камилов, М. А. Исмоилова // Вестник Технологического университета Таджикистана. – 2019. – № 1(36). – С. 41-46. – EDN ZTSFUO.
3. Ермош, Л. Г. Новый вид сушки топинамбура / Л. Г. Ермош // Вестник КрасГАУ. – 2012. – № 2(65). – С. 217-221. – EDN OPPCDF.
4. Ермош, Л. Г. Мука из топинамбура как структурообразователь замороженных хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности / Л. Г. Ермош // Хлебопечение России. – 2013. – № 1. – С. 23-25. – EDN PONCUP.

МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА БЫЧКОВ С РАЗНОЙ ЖИВОЙ МАССОЙ ПРИ РОЖДЕНИИ

Засемчук Инна Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Донской государственной аграрной университет, п. Персиановский, Россия
inna-zasemhuk@mail.ru

Ткач Иван Николаевич, магистр
Донской государственной аграрной университет, п. Персиановский, Россия
e-mail: ivantkacsh@mail.ru

Аннотация. Авторами изучены показатели мясной производительности бычков черно-пестрой породы с разной живой массой при рождении. Бычки 2 группы в возрасте 18 месяцев имели, наибольшую предубойную массу на 54,16 кг, чем у животных 1 группы. Было установлено, что бычки с более высокой живой массой при рождении в возрасте 18 месяцев имели лучшие показатели по массе парной туши, убойной массе и убойному выходу.

Ключевые слова: бычки черно-пестрой породы, говядина, предубойная масса, масса туши, убойная масса, убойный выход

MEAT QUALITIES OF BULLS WITH DIFFERENT LIVE WEIGHT AT BIRTH

Zasemchuk Inna Vladimirovna, Associate professor, Candidate of agricultural sciences
Don State Agrarian University, P. Persianovsky, Russia
inna-zasemhuk@mail.ru

Tkach Ivan Nikolaevich, master degree student
Don State Agrarian University, P. Persianovsky, Russia
ivantkacsh@mail.ru

Abstract. The authors studied the meat productivity indicators of black-and-white bulls with different live weights at birth. Bulls of the 2nd group at the age of 18 months had the greatest pre-slaughter weight by 54.16 kg, than animals of the 1st group. It was found that bulls with a higher live weight at birth at the age of 18 months had better indicators for the weight of the fresh carcass, slaughter weight and slaughter yield.

Keywords: black-and-white bulls, beef, pre-slaughter weight, carcass weight, slaughter weight, slaughter yield

Введение. Мясная продуктивность – важнейший фактор, изучение которого имеет большое научное и практическое значение. Она характеризуется целым рядом признаков, оценивается по следующим показателям: съемная и предубойная масса; масса и выход туши, убойная масса и убойный выход, масса внутренних органов, морфологический состав и характер жиросложения, химический состав тканей и их физиологические (технологические) свойства, органолептическая и пищевая ценность, соотношение более ценных частей туши к менее ценным [1-4].

Бычки молочных пород, например таких как черно-пестрые, имеют неплохой потенциал мясной продуктивности и могут использоваться как дополнительный источник получения мяса-говядины.

Цель и задачи. Целью исследования являлось изучение показателей мясной продуктивности черно-пестрых бычков разной живой массы при рождении. Задачи: изучить показатели мясной продуктивности: предубойная масса, масса туши, убойная масса, убойный выход бычков.

Методика исследований. Исследования проводились в ООО «Топаз Юг» Красносулинского района Ростовской области. Объектом исследований являлись бычки черно-пестрой породы. Экспериментальная часть работы выполнена согласно схеме исследований, представленной в таблице 1. Для проведения опыта сформированы две группы черно-пестрых бычков по 15 голов с учетом генотипа, величины живой массы при рождении и телосложения. В контрольную группу входили бычки со средней живой массой при рождении 29,0 кг (мелкие), 1 (опытную) – 34,0 кг (крупные).

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Исследуемые показатели
1-я группа (живая масса при рождении 29,0 кг)	Предубойная масса, кг Убойная масса, кг
2-я группа (живая масса при рождении 34,0 кг)	Масса туши, кг Убойный выход, %

Кормление бычков было полноценным и его уровень достаточно высоким. Раздача кормов проводилась в помещении в кормушки кормораздатчиками-смесителями, которые раздавали кормовую смесь, состоящую из предварительно измельченных грубых кормов и сочных. Рационы составляли в соответствии с имеющимися в хозяйстве набором и запасом кормов из расчета получения за 18 месяцев выращивания бычков 850-950 г среднесуточного прироста живой массы.

Рацион для кормления бычков был сбалансирован по всем питательным веществам и соответствовал детализированным нормам кормления ВИЖа. Убой проводили по три бычка из каждой группы, которые были отобраны методом случайной выборки. После убоя, ветеринарного осмотра и маркировки, туши взвешивались и помещались в холодильную камеру на 24-х часовое охлаждение до температуры +4 С.

Результаты и их обсуждение. Результаты контрольного убоя черно-пестрых бычков в возрасте 18 представлены в таблице 2 и на рисунке 1.

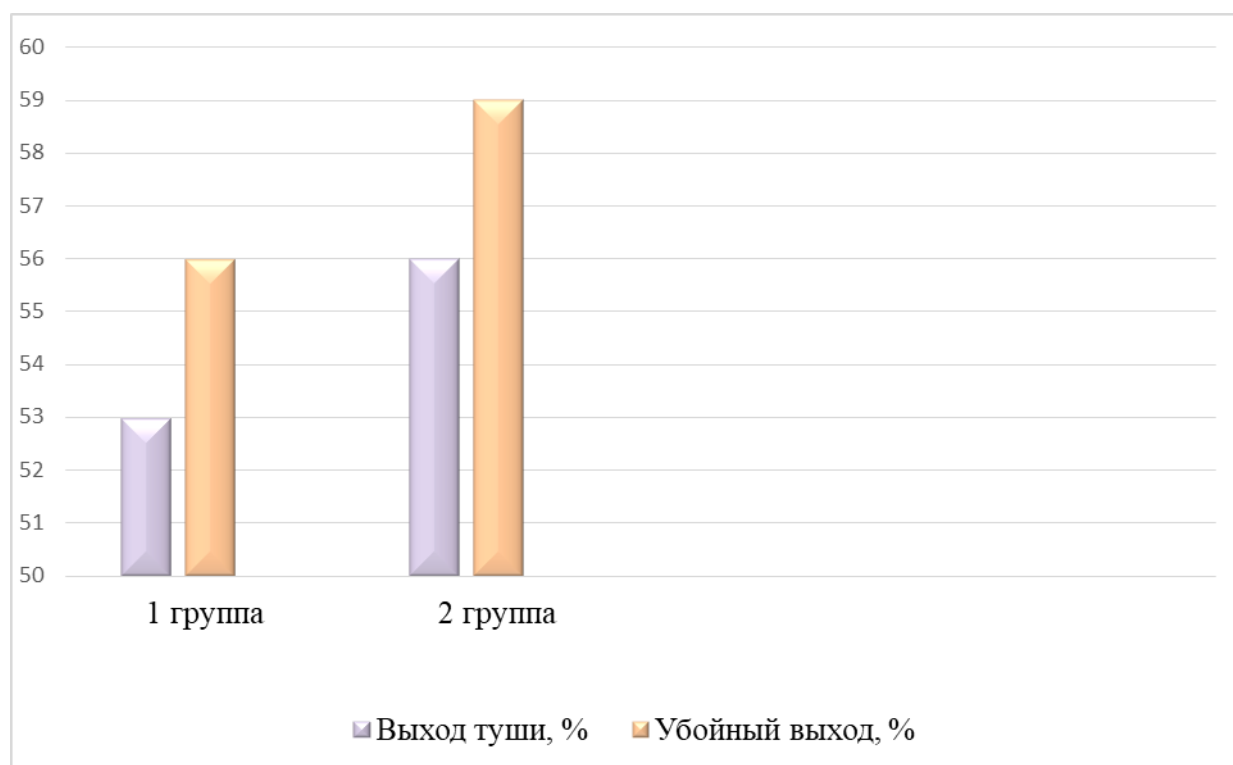


Рис. 1 – Выход туши и убойный выход

Таблица 2 – Результаты контрольного убоя подопытных бычков

Показатель	Группа	
	1 (n = 3)	2 (n = 3)
Живая масса, кг	465,17±4,21	519,33±4,06
Предубойная живая масса, кг	450,23±3,38	501,13±3,48
Масса парной туши, кг	242,50±2,75	280,33±2,59

Масса внутреннего жира, кг	10,57±0,38	13,07±0,59
Выход внутреннего жира, %	2,35±0,07	2,61±0,10
Убойная масса, кг	253,07±3,10	293,40±2,83

Анализ результатов контрольного убоя показал, что наиболее тяжелые туши получены от бычков 2 группы. Так, масса парной туши выше у бычков 2 группы на 37,83 кг или 15,6% по сравнению с 1 группой. Преимущество над 1 группой имели бычки 2 группы по массе внутреннего жира на 2,5 кг (23,7%).

Межгрупповые различия по массе парной туши и внутреннего жира обусловили неодинаковый, уровень убойной массы. Причем, во всех случаях бычки 2 группы по величине изучаемого показателя превосходили сверстников из 1 группы. Так, убойная масса во 2 группе больше на 40,33 кг или 15,9%, а убойный выход - на 2,35%, чем в 1 группе. Получению таких показателей способствовало формирование подопытных групп с учетом живой массы и телосложения при рождении.

Заключение. Таким образом, данные подтверждают то, что у интенсивно растущих бычков выше убойные качества по сравнению с бычками, имеющими меньшую живую массу при рождении, особенно по убойному выходу.

Список литературы

1. Антонюк, В.С. Задачи научных исследований по увеличению производства говядины / В.С. Антонюк. – Текст: непосредственный // Тезисы научн.-практ. конференции. - Жодино: БелНИИ животноводства, 2014. - С. 36-54.
2. Амерханов, Х.А. Значение мясных пород в интенсификации производства говядины / Х.А. Амерханов, Д.Л. Левантин. – Текст: непосредственный // Мясное скотоводство и перспективы его развития. - Оренбург, 2020. - С. 27-37.
3. Баранов, В.А. Влияние возраста коров голштинской породы на некоторые показатели воспроизводства и молочную продуктивность дочерей / В.А. Баранов, А.П. Апышков. – Текст: непосредственный // Современные проблемы животноводства: материалы Межд. конференции. - Казань. - 2020. - С. 20-21.
4. Захаров, Н.Б. Влияние породы и возраста бычков на качество говядины / Н.Б. Захаров, А.Г. Незавитин. – Текст: непосредственный // Зоотехния. - 2003. - №-3. - С. 29.
5. Зеленков, П.И. Особенности роста пястных и плюсневых костей у молодняка крупного рогатого скота / П.И. Зеленков, А.А. Зеленкова. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы ветеринарии. Материалы Международной конференции. - Барнаул, 2015.- С. 51-52.
6. Овчинников, Д.Д., Засемчук, И.В. Экстерьер как один из факторов молочной продуктивности коров разных генотипов / Д.Д. Овчинников, И.В. Засемчук // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2019. - № 4-1 (34). - С. 13-16

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МЯГКОГО СЫРНОГО ПРОДУКТА

Захаренко Мария Анатольевна, кандидат технических наук, доцент
Кузбасский государственный аграрный университет им. В.Н. Полецкова, Кемерово, Россия
mariya_zakharenko@mail.ru

Аннотация. В статье показана возможность использования вторичных сырьевых ресурсов – молочной сыворотки и жмыха кедрового ореха для производства продукта повышенной пищевой ценности. Приводится рецептура и технология производства сывороточного сыра с добавлением жмыха кедрового ореха, а также пищевая ценность разработанного продукта.

Ключевые слова: молочная сыворотка, кедровый орех, жмых, переработка, рецептура, технология

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR SOFT CHEESE PRODUCT

Zakharenko Maria Anatolyevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Kuzbass State Agrarian University named after. V.N. Poletskova, Kemerovo, Russia
mariya_zakharenko@mail.ru

Abstract. The article shows the possibility of using secondary raw materials - whey and pine nut cake to produce a product of increased nutritional value. The recipe and production technology of whey cheese with the addition of pine nut cake are given, as well as the nutritional value of the developed product.

Keywords: whey, pine nuts, cake, processing, recipe, technology

Потенциал использования вторичных молочных ресурсов, учитывая современный уровень развития пищевой промышленности, достаточно обширны. В Российской Федерации этим технологиям в последнее время уделяется все больше внимания.

В России одно из приоритетных направлений – переработка и использование сыворотки, так как объемы производства сыра, творога и казеина с каждым годом растут [1].

Наиболее ценными компонентами молочной сыворотки являются биоактивные белки, такие как α -лактоальбумин, β -лактоглобулин, а также иммуноглобулины, лактоферрин, лактопероксидаза [2]. Так доказано, что α -лактоальбумин влияет на функционирование желудочно-кишечного тракта, усвоение минеральных веществ, сон, иммунитет. Антимикробная активность может быть связана с выработкой при переваривании цистеина, триптофана и серотонина [2,3]. β -лактоглобулин – один из основных сывороточных белков в молоке жвачных животных. Он может быть полезен с технологической точки зрения, так как обладает пенообразующими и желеобразующими свойствами.

Достаточно часто молочную сыворотку применяют в хлебопекарной промышленности, а также при производстве различных десертов, киселей. Однако, приоритетное направление использования - производство напитков, мороженого, альбуминного творога и сыров [3].

Выработанные из сыворотки или с ее добавлением сыры имеют высокий уровень растворимого азота и обладают чистым кисломолочным вкусом. Разнообразие сывороточных сыров очень обширно. В сыворотке содержится больше незаменимых аминокислот, чем в казеине и термокислотная коагуляция в данном случае достаточно эффективна. Она позволяет максимально «извлечь» аминокислоты в продукт, что способствует повышению его биологической ценности [3,4].

Традиционно сыворотку подвергают нагреванию (80–90 °С), при этом добавляют немного винной или лимонной, в результате чего происходит коагуляция, и, как следствие, образуется сгусток. Далее сгусток собирают и отправляют в перфорированные формы для удаления жидкой составляющей. В промышленности для коагуляции могут использоваться лимонная, уксусная или соляная кислоты [1,3].

Рикотта богата не только белком, но и витамином В₁₂ и кальцием, кроме того в этом сыре много витамина А. Благодаря тому, что сыр Рикотта изготавливается из сыворотки, в нем содержится

мало жиров, что способствует при правильном его потреблении снижению веса без уменьшения мышечной массы [4].

Жмых кедрового ореха – концентрат биологически ценных веществ. Массовая доля белков в нем составляет 34 %. Жмых включает большое количество незаменимых аминокислот (содержание представлено в таблице 3), а содержание метионина, лизина и триптофана выше, чем в идеальном белке. Углеводы высокоусвояемы и имеют высокую долю полисахаридов (до 65 % от общего количества углеводов), а также пищевых волокон (пентозанов и клетчатки). Минеральный состав кедрового жмыха представлен такими элементами, как калий, кальций, натрий, магний, фосфор, марганец, железо, цинк, йод. В составе жмыха преобладают витамин Е, С, а также В₂, В₃ и В₅.

Витамин Е снижает риск развития атеросклероза, влияет на работу эндокринных и половых желез, участвует в белковом и углеводном обмене, защищает мембраны клеток от повреждения, способствует усвоению витамина А и жиров.

Витамины группы В благотворно влияют на деятельность нервной системы, а также рост и развитие организма.

Витамин С – мощнейший антиоксидант, способствует повышению иммунитета, укреплению сердечно-сосудистой системы, участвует в синтезе некоторых гормонов и ферментов [5].

Кедровый жмых часто применяют в производстве различных кондитерских и кулинарных изделий, последнее время его стали активно использовать в мясной промышленности, например при производстве рубленых мясных продуктов или паштетов и т.д. Известен способ получения творожного продукта с белково-витаминным комплексом, полученным из кедрового жмыха, однако применение такого жмыха в молочной промышленности не так широко распространено [6,7].

Учитывая все вышеизложенное, было решено разработать мягкий сыр типа Рикотта из молочной сыворотки и кедрового жмыха.

В результате экспериментальных исследований составлена рецептура нового сывороточного сыра, которая приведена в таблице 1 (для получения сырной массы сывороточные белки осаждали путем добавления лимонной кислоты в подсырную сыворотку, подогретую до 92-95 °С).

Необходимо помнить, что технологический процесс должен осуществляться в соответствии с утвержденными в установленном порядке правилами и санитарными нормами на предприятиях молочной промышленности.

Таблица 1 – Рецептура мягкого сыра со жмыхом кедрового ореха (в кг на 1000 кг продукта)

Сырье	Количество сырья, кг
Сырная масса	867,0
Жмых кедрового ореха	103,0
Сахарный песок	30,0
Итого	1000,0

Разработали технологическую схему производства сыра с кедровым жмыхом (рис. 1).

Сывороточный сыр со жмыхом производят в несколько этапов. Сначала проводят приемку сырья: молочной подсырной сыворотки, жмыха кедрового ореха, сахарного песка, лимонной кислоты.

Сыворотку отправляют на фильтрацию, затем смесь нагревают до 92-95 °С и тонкой струей вводят раствор лимонной кислоты до рН 5,2-5,4. Выдерживают смесь при указанных параметрах 3-5 минут, при этом происходит коагуляция сывороточных белков, которые затем «снимают».

Параллельно проводят подготовку остальных ингредиентов: сахарный песок измельчают в сахарную пудру и тщательно перемешивают с охлажденной до 16±2 °С мукой из жмыха кедрового ореха, который предварительно измельчают до размеров 40-50 мкм и подвергают термической обработке при 110±2 °С в течение 2 минут.

Смесь муки из жмыха кедрового ореха и сахарной пудры соединяют с сырной массой и гомогенизируют. Готовый сыр упаковывают и хранят.

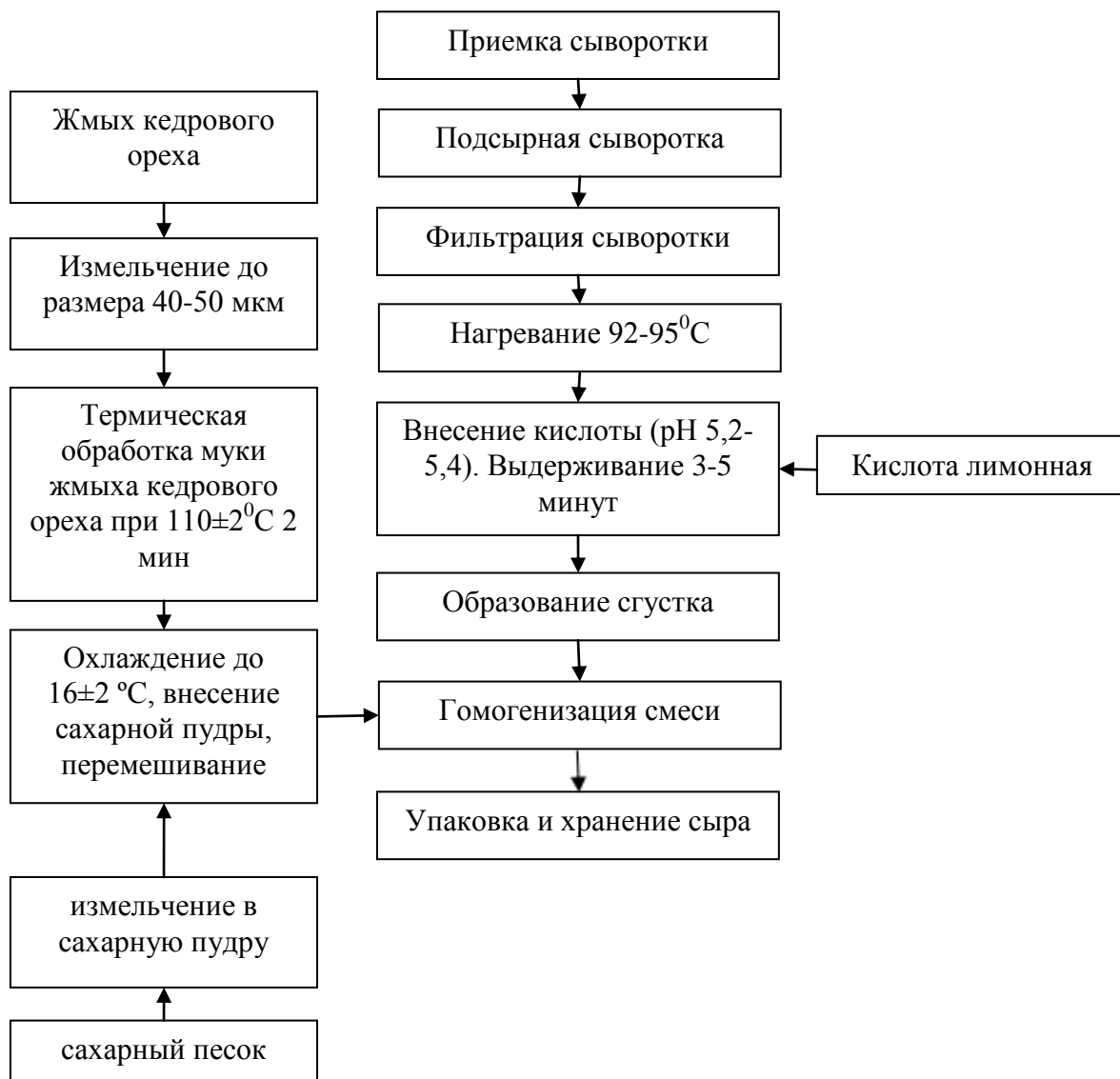


Рисунок 1 – Технологическая схема производства сыровоточного сыра со жмыхом кедрового ореха

Определили пищевую ценность продукта (табл. 2).

Таблица 2 – Пищевая ценность 100 г сыровоточного сыра и сыровоточного сыра с добавлением жмыха кедрового ореха

Нутриент	Количество
Сыровоточный сыр	
Белки, г	7,5
Жиры, г	10,2
Углеводы, г	7,3
Калорийность, ккал	151
Сыровоточный сыр со жмыхом кедрового ореха	
Белки, г	10
Жиры, г	11,99
Углеводы, г	12,09
Калорийность, ккал	196,27

Итак, исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что при добавлении кедрового жмыха повышается пищевая ценность сыра, а также его калорийность.

Список литературы

1. Layman D. K. Applications for α -lactalbumin in human nutrition / D. K. Layman, B. Lönnnerdal , J. D Fernstrom// Nutrition Reviews. 2018. - Vol. 76. -N 6. - P. 444–460. doi: 10.1093/nutrit/nuy004.
2. Барбарош, М. М. А. Решение проблемы использования и переработки молочной сыворотки / М. М. А. Барбарош, Л. К. Некрылова // Технологии переработки отходов с получением новой продукции: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Киров, 30 ноября 2022 года. – Киров: Вятский государственный университет, 2022. – С. 144-148.
3. Дорошко, К. И. Особенности образования и утилизации отходов молочной промышленности / К. И. Дорошко, Н. П. Бодрякова // Актуальные вопросы зоологии, экологии и охраны природы / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина»; Евроазиатская региональная ассоциация зоопарков и аквариумов; Союз зоопарков и аквариумов России; Московский государственный зоологический парк. Том Выпуск 5. – Москва : ЗооВетКнига, 2023. – С. 67-73.
4. Зубкова А. А. Пищевая и биологическая ценность сывороточного сыра «Рикотта» / А.А. Зубкова // Актуальные исследования. 2022.-№31 (110). С. 6-8.
5. Иванова, И. В. Жмых кедрового ореха при производстве функциональных продуктов питания / И. В. Иванова, А. С. Ратушный, Н. Ю. Толстова // Наука и Образование. – 2021. – Т. 4- № 2. –С. 1-10
6. Идырышев Б. А. Качественные показатели полуфабриката рубленого мясосодержащего со жмыхом кедрового ореха (семян *Pinus sibirica*) / Б. А. Идырышев, А. Н. Нургазезова, М. Б. Ребезов [и др.] // АПК России. – 2022. – Т. 29 -№ 1. – С. 83-89.
7. Мироненко И. М. Особенности технологии производства термокислотных натуральных сычужных сыров / И. М. Мироненко // Наука и техника Казахстана. 2021. - №2. – С. 101-108.

***RIBES NIGRUM* В ПРОИЗВОДСТВЕ СОКОСОДЕРЖАЩИХ НАПИТКОВ**

Кох Жанна Александровна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
jannetta-83@mail.ru

Еременко Оксана Николаевна, кандидат технических наук, доцент
Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева,
Красноярск, Россия
oks.eriomenko@yandex.ru

Кох Денис Александрович, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
dekoch@mail.ru

Аннотация. В настоящее время наблюдается необходимость развития отрасли безалкогольных напитков, в том числе функциональной и лечебно-профилактической направленности. Введение лечебно-профилактических безалкогольных напитков на основе местного растительного сырья является перспективным направлением, т.к. направлено не только на развитие рынка безалкогольных продуктов в России, но и повышение сопротивляемости организма человека к неблагоприятным условиям окружающей среды. Разработаны рецептуры сокосодержащих напитков на основе ягод черной смородины, мяты перечной, ботвы моркови и проведена их дегустационная оценка; по результатам были выбраны четыре вида напитков. При определении физико-химических показателей все напитки получили высокую оценку, отличительно содержание фенольных веществ и антоцианов в данных образцах.

Ключевые слова: сокосодержащие напитки, пищевые ресурсы, лечебно-профилактические напитки, функциональные напитки, черная смородина, мята перечная, ботва моркови

***RIBES NIGRUM* IN THE PRODUCTION OF JUICE DRINKS**

Kokh Zhanna Alexandrovna, Candidate of technical sciences, associate professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
jannetta-83@mail.ru

Eremenko Oksana Nikolaevna, Candidate of technical sciences, associate professor
Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev,
Krasnoyarsk, Russia
oks.eriomenko@yandex.ru

Kokh Denis Alexandrovich, Candidate of technical sciences, associate professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
dekoch@mail.ru

Abstract. At present, there is a need to develop the industry of non-alcoholic beverages, including functional and therapeutic and prophylactic orientation. The introduction of therapeutic and prophylactic soft drinks based on local plant raw materials is a promising direction, as it is aimed not only at the development of the market of non-alcoholic products in Russia, but also at increasing the resistance of the human body to unfavorable environmental conditions. Recipes of juice-containing drinks based on black currant berries, peppermint, carrot haulm were developed and their tasting evaluation was carried out; four types of drinks were selected according to the results. At definition of physico-chemical parameters all drinks have received high estimation, the content of phenolic substances and anthocyanins in these samples is distinctive.

Keywords: juice-containing drinks, food resources, therapeutic and preventive drinks, functional drinks, black currant, peppermint, carrot haulm

На данный момент развитие производства безалкогольных сокосодержащих лечебно-профилактических напитков функциональной направленности является перспективным направлением, что подтверждается ростом их объема потребления. Ориентация на особенности российского потребителя открывают широкие перспективы для отечественных производителей.

С 1 июля 2023 года был введен акциз (косвенный налог, который платят производители, переработчики и импортеры подакцизных товаров) на сахаросодержащие напитки в потребительской упаковке, т. е. на сладкую газировку, подслащенную воду и энергетики. Ставка составит семи рублей за литр. После введения акциза цена напитка увеличится с 15 до 30 % в зависимости от изначальной ценовой категории. Более дешевый ассортимент в процентном выражении вырастет больше, так как ставка идет за литр, а не по цене. Многие напитки станут хуже по качеству. Мелкие предприятия могут закрыться, из-за такой инициативы, так как будет сложно конкурировать и при таких нагрузках с большими корпорациями. При этом, осторожны в своих прогнозах и сами большие компании. «Черноголовка» уже заявила о сворачивании своей инвестиционной программы. Такое же заявление сделал и комбинат «Очаково» [1, 2].

Богатый выбор напитков во многом зависит от растительного сырья, которое используется в данном производстве. Привлечение и эксплуатация дикорастущих лекарственных растений Красноярского края в изготовление функциональных товаров дает возможность существенно увеличить список источников естественных ингредиентов и значительно улучшить растительную сырьевую основу пищевых промышленных компаний региона.

Среди широкого перечня дикорастущего сырья большей популярностью пользуется плодово-ягодное сырье. В работе нескольких авторов (М. С. Куракин, С. В. Новоселов, А. В. Нехорошева и др.) [2–4] было доказано перспективное применение в качестве нектаров плодово-ягодных культур таких как семейство брусничные (Vacciniaceae): брусника, черника, клюква, голубика; семейство розоцветные (Rosaceae): морошка, ирга; семейство крыжовниковые (Grossulariaceae): смородина; семейство лоховые (Elaeagnaceae): облепиха. *Ribes nigrum* – смородина черная, доступное сырье Красноярского края, которое может применяться для производства функциональных продуктов. Выявлено, что в концентрате ягод *Ribes nigrum* содержится: растворимых веществ - 43 %, фенольных соединений - 4431 мг %, антоцианов - 1238,3 мг/100 г, аскорбиновой кислоты - 105,16 мг/100 см³ [2, 5, 6].

Для производства функциональных сокодержущих напитков основным компонентом является плодово-ягодное сырье, в качестве которого были выбраны плоды *Ribes nigrum*. Данные плоды не только обладает антимикробными, противовоспалительными, антиоксидантными свойствами, но и доступна на территории Красноярского края.

Технологическая схема производства безалкогольного лечебно-профилактического сокодержущего напитка приведена на рисунке 1.

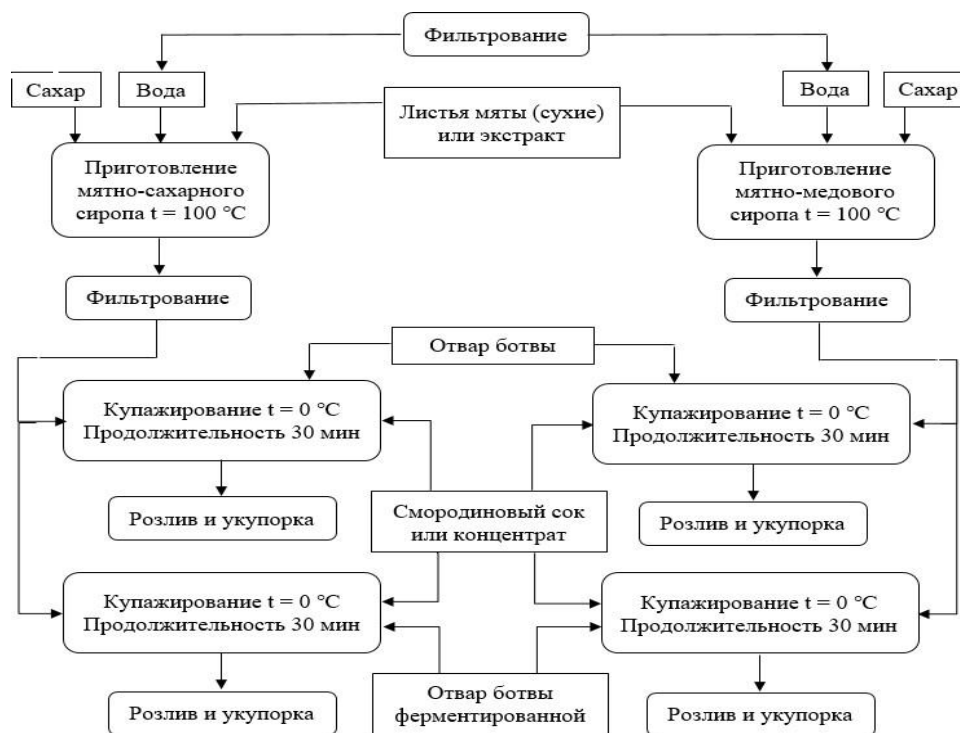


Рисунок 1 – Технологическая схема получения сокодержущего напитка функционального назначения

Получаемый на выходе продукт - безалкогольный негазированный мятно- смородиновый функциональный напиток, производство которого не содержит химических добавок, поэтому получаемый продукт является экологически безопасным. Исходя из обзора, для производства сокосодержащих напитков лечебно-профилактической направленности была выбрана технология, которая включает добавление травяной добавки в сокосодержащий напиток.

Экспериментальным путем было получено четыре образца: мятно-смородиновый напиток с сахаром и морковной ботвой (образец № 1); мятно-смородиновый напиток с сахаром и ферментированной морковной ботвой (образец № 2); мятно-смородиновый напиток с медом и морковной ботвой (образец № 3); мятно-смородиновый напиток с медом и ферментированной морковной ботвой (образец № 4). В полученных образцах определяли органолептические показатели. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели образцов

Показатель	Характеристика				Требования ГОСТ-32920-2022
	Образец				
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	
Внешний вид	Прозрачная жидкость без посторонних включений				Прозрачная жидкость, допускается легкая опалесценция
Цвет	Соответствующий сырью, имеющий темно-красный цвет				Однородный по всей массе, свойственный цвету используемого сырья. Допускается незначительное обесцвечивание из темноокрашенных овощей и фруктов и ягод
Аромат и вкус	Характерный для смородины освежающим привкусом мяты				Натуральные, хорошо выраженные, свойственные использованному сырью. Допускаются для обогащенных сокосодержащих напитков привкус и запах вносимых биологически активных веществ. Не допускаются посторонние привкус и запах

Результаты органолептической оценки всех четырех образцов соответствуют требованиям, предъявляемым к сокосодержащим напиткам. После органолептического анализа определяли физико-химические свойства данных напитков. Полученные результаты физико-химического анализа приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Физико-химические показатели образцов напитка «Летний»

Показатель	Образец			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Массовая доля сухих веществ, %	6,81	6,84	6,82	6,75
Объемная доля спирта, %	1,1	1,5	1,45	1,2
Кислотность, к. ед.	2,53	2,16	2,44	2,35
Цветность, см ³ раствора района концентрации 0,1 моль/дм ³ на 100 см ³ напитка	3,13	2,95	2,80	2,90
Суммарное содержание органических кислот, г/дм ³	7,20	8,10	7,65	7,74

Суммарное содержание летучих компонентов, мг/дм ³	33,78	25,18	33,12	30,50
Витамины:				
Витамин В ₁ , мг/см ³	0,12	0,10	0,05	0,08
Витамин В ₂ , мг/см ³	0,08	0,07	0,08	0,06
Витамин С, мг/см ³	5,32	5,16	4,99	4,85
Полифенолы, мг/см ³	88,4	81,24	81,10	80,32
Общее содержание фенольных веществ, мг/см ³	44,25	42,17	43,55	44,10
Общее содержание антоцианов, мг/см ³	9,33	9,25	9,22	9,24
Антиоксидантная активность, г/100 г	88,6	84,5	84,0	83,8

Физико-химический анализ показал содержание во всех образцах массовой доли сухих веществ от 6,75 до 6,84 %, кислотности от 2,16 до 2,53 %, доли спирта от 1,1 до 1,5 %, антоцианов от 9,22 до 9,33 мг/см³, витамина С от 5,16 до 5,32 мг/см³, витамина В₁ от 0,05 до 0,12 мг/см³, витамина В₂ от 0,06 до 0,08 мг/см³, органических кислот от 7,20 до 8,10 г/дм³, летучих компонентов от 22,18 до 33,78 мг/дм³, фенольных веществ от 42,17 до 44,25 мг/см³, полифенолов от 80,32 до 88,4 мг/см³.

Исходя из полученных данных, можно выделить образец № 1 (мятно- смородиновый напиток с сахаром и морковной ботвой), как самый полезный в данной категории, так как он превосходит остальные образцы по количественному содержанию витамина С, полифенолов, антиоксидантов и фенольных веществ. Образец № 2 (мятно-смородиновый напиток с сахаром и ферментированной морковной ботвой) считается наименее полезным, так как его показатели качества были ниже, чем у остальных образцов. Образец № 3 (мятно- смородиновый напиток с медом и морковной ботвой) и образец № 4 (мятно- смородиновый напиток с медом и ферментированной морковной ботвой) также являются полезными в данной категории, так как по содержанию полезных веществ немного уступают первому образцу. Несмотря на различное содержание витаминов и минеральных веществ, все образцы обладают набором полезных характеристик, особенно полифенолов и антоцианов.

Список литературы

- 1 Пушмина, И. Н. Научные принципы формирования качества продуктов переработки растительного сырья сибирского региона: специальность 05.18.15 "Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания": автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук / Пушмина Ирина Николаевна. – Кемерово, 2011. – 46 с.
- 2 Шванская, И. А. Перспективные направления создания продуктов функционального назначения на основе растительного сырья: научный аналитический обзор / И. А. Шванская. – Москва: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2012. – 143 с. – ISBN 978-5-7367-0949-6.
- 3 Дунченко, Н. И. Научное обоснование методологических принципов формирования качества продуктов питания / Н. И. Дунченко, В. С. Янковская, Л. Н. Маницкая. – Москва: ООО «Сам Полиграфист», 2022. – 211 с.
- 4 Вечтомова Е. А. Совершенствование технологии напитков на основе плодово-ягодного сырья / Е. А. Вечтомова, Ю. П. Косых, Л. В. Дундукова, С. О. Рудницкий // Международный научный форум "Пищевые инновации и биотехнологии": Сборник материалов конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Кемерово, 25–26 апреля 2013 года. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет), 2013. – С. 115-118.
- 5 Беляев А. А. Разработка рецептуры и технологии сокосодержащего напитка на основе плодово-ягодного сырья Красноярского края и продукции пчеловодства / А. А. Беляев, Н. А. Величко, О. В. Иванова, И. А. Якоуц // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 1(124). – С. 125-131.
- 6 Патент № 2817836 С1 Российская Федерация, МПК А23L 2/02, А23L 2/38, А23L 2/52. Способ производства морса: № 2023110420: заявл. 21.04.2023; опубл. 22.04.2024 / Ж. А. Кох, О. Н. Еременко; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Красноярский государственный аграрный университет".

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ДОСТАВКИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ
НА ОСНОВЕ СОЕВОГО БЕЛКА И ИХ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

Ли Ян, PhD, профессор
Северо-восточный сельскохозяйственный университет, Харбин, Китай
liyanghuangyu@163.com

Надежкина Мария Сергеевна, аспирант
Северо-восточный сельскохозяйственный университет, Харбин, Китай
nadezhkina.ms@yandex.ru

Аннотация. Фитохимические вещества, такие как пищевые полифенолы, биоактивные полисахариды, биоактивные пептиды и витамины, широко распространенные в растениях природные продукты, обладающие антиоксидантным, противовоспалительным, антибактериальным и нейропротекторным действием. Поскольку эти вещества весьма неустойчивы к внешним воздействиям, разработка эффективных систем доставки данных компонентов является основной темой данной работы. В данной работе были исследованы различные системы доставки на основе изолята соевого белка с возможностью инкапсулирования одного и/или нескольких биологически активных веществ (кверцетина и/или (-)-эпигаллокатехина-3-галлата (EGCG)). Сравнивая характеристики четырех видов эмульсий (грубая эмульсия, наноэмульсия, высококонцентрированная эмульсия и эмульсионные гели), наноэмульсии продемонстрировали наименьший размер частиц, наивысший абсолютный ζ -потенциал, а также наилучшую термическую стабильность и стабильность при хранении, а также лучший показатель биодоступности кверцетина. Для одновременного инкапсулирования кверцетина и EGCG были изготовлены и проанализированы двойные эмульсии ($W_1/M/W_2$) на основе изолята соевого белка. Эффективность инкапсуляции обоих компонентов гидрогелевыми шариками была выше, чем и двойных эмульсий. В отличие от обычных двойных эмульсий, гидрогелевые шарики препятствовали перевариванию масла, не снижая биодоступности кверцетина и повышая биодоступность EGCG. Предложенная система может быть использована для успешной доставки EGCG и кверцетина.

Ключевые слова: изолят соевого белка, растительный белок, система доставки, эмульсия, инкапсуляция

**CONSTRUCTION OF SOYBEAN PROTEIN-BASED DELIVERY SYSTEM
AND DIGESTIVE CHARACTERIZATION**

Li Yang, PhD, professor
Northeast agricultural university, Harbin, China
liyanghuangyu@163.com

Nadezhkina Mariia, PhD candidate
Northeast agricultural university, Harbin, China
nadezhkina.ms@yandex.ru

Abstract. Phytochemicals such as food polyphenols, bioactive polysaccharides, bioactive peptides and vitamins, widely distributed in plants are natural products with antioxidant, anti-inflammatory, antibacterial and neuroprotective effects. Since these substances are highly unstable, the development of efficient delivery systems for these components is the main focus of this work. In this work, different delivery systems based on soy protein isolate were investigated with the possibility of encapsulating one and/or several bioactive substances (quercetin and/or (-)-epigallocatechin-3-gallate (EGCG)). Comparing the performance of four kinds of emulsions (crude emulsion, nanoemulsion, highly concentrated emulsion and emulsion gels), the nanoemulsions showed the smallest particle size, the highest absolute ζ -potential, and the best thermal and storage stability, as well as the best bioavailability of quercetin. For simultaneous encapsulation of quercetin and EGCG, double emulsions ($W_1/O/W_2$) based on soy protein isolate were made and analyzed. The encapsulation efficiency of both components by hydrogel beads was higher than that of the double emulsions. Unlike conventional double emulsions, the hydrogel beads prevented oil digestion without reducing the bioavailability of quercetin and increased the bioavailability of EGCG. The proposed system can be used for successful delivery of EGCG and quercetin.

Keywords: soy protein isolate, plant protein, delivery system, emulsion, encapsulation

Фитохимические вещества, такие как пищевые полифенолы, биоактивные полисахариды, биоактивные пептиды и витамины, широко распространенные в растениях природные продукты, обладающие антиоксидантным, противовоспалительным, антибактериальным и нейропротекторным действием. Однако данные вещества неустойчивы к внешним воздействиям, в связи с чем важной задачей является разработка эффективных систем доставки данных компонентов. В данной работе были исследованы различные системы доставки на основе изолята соевого белка с возможностью инкапсулирования одного и/или нескольких биологически активных веществ (кверцетина и/или (-)-эпигалатокатехина-3-галлата (EGCG)).

1. Разработка системы доставки кверцетина

Кверцетин - флавоноид, часто встречается в овощах, фруктах, зернах и травах. В последнее время получает большое внимание благодаря своей биологической активности, включая антиоксидантный, противовоспалительный, противораковый и антибактериальный эффекты [7]. Однако применение кверцетина в пищевой или фармацевтической отрасли ограничено ввиду его слабой растворимости в воде, низкой биодоступности и химической нестабильности. Таким образом, улучшение данных характеристик кверцетина и обеспечения его адресной доставки и абсорбции являются наиболее важными задачами.

Исследования показывают, что биодоступность кверцетина может быть повышена путем его инкапсуляции в систему доставки. Среди различных систем доставки, включая липосомы, наноэмульсии, эмульсионные гели, высококонцентрированные эмульсии, полимерные наночастицы и пленки. Среди данных систем наибольшее внимание привлекают наноэмульсии, высококонцентрированные эмульсии, эмульсионные гели благодаря простоте в их изготовлении, эффективности как систем доставки и широкой области.

Наноэмульсии – это вид коллоидных дисперсных систем, состоящих из сферических липидных частиц структуры ядро-оболочка. Жирорастворимые компоненты, такие как кверцетин, могут быть инкапсулированы в гидрофобное ядро липидных частиц. Исследования показывают, что наноэмульсии способствуют улучшению биодоступности жирорастворимых компонентов за счет быстрого и полного переваривания в тонком кишечнике [5]

Высококонцентрированные эмульсии – эмульсии с содержанием масляной фазы 74% и более. Столь большой объем масляной фазы может способствовать достижению высокой эффективности инкапсуляции гидрофобных веществ [3]

Эмульсионные гели – сложная эмульсионная система с гелеподобной сетевой структурой. Недавние исследования показывают, что эмульсионные гели могут доставлять такие биоактивные компоненты как кверцетин, эпигалатокатехин-3-галлат, куркурмин, витамин А, β-каротин, α-токоферол, и достигать их адресного высвобождения [1].

Таким образом, целью данного исследования является конструирование четырех систем доставки на основе изолята соевого белка загруженных кверцетином, а именно, грубая эмульсия, наноэмульсия, высококонцентрированная эмульсия и эмульсионные гели, и путем сопоставления их структур, показателей стабильности и биодоступности определение наиболее оптимальной системы доставки.

Процесс изготовления различных видов эмульсий включал в себя этапы приготовления раствора соевого белкового изолята с декстраном, добавлением кукурузного масла и кверцетина и последующей гомогенизацией с помощью высокоскоростного сдвигового гомогенизатора для получения грубой эмульсии (при 10 000 об/мин в течение 3 минут). Затем грубую эмульсию помещали в водяную баню со льдом для поддержания постоянной температуры (<4 °C) и дважды гомогенизировали с помощью гомогенизатора высокого давления (80 МПа) для получения наноэмульсии. Затем наноэмульсию инкубировали с CaCl₂ при 90 °C в течение 30 мин, охлаждали в водяной бане со льдом и хранили при 4 °C в течение 24 ч для получения эмульсионного геля. Для приготовления высококонцентрированной эмульсии (HIPEs) приготовленный раствор из смеси изолята соевого белка-декстрана соединяли с кукурузным маслом и гомогенизировали (при 12 000 об/мин в течение 1 минуты), при этом объемная доля масла составляла 0,74. Все системы м/в сохраняли при 4 °C до дальнейшего использования [2].

Для определения наиболее подходящей системы доставки были проведены следующие анализы: размер частиц и дзета-потенциал, масс-спектрометрия ультравысокого разрешения и конфокальная лазерная сканирующая микроскопия, определение реологических параметров, термостабильность, стабильность к окислению и стабильность при хранении, эффективность инкапсуляции кверцетина, а также перевариваемость *in vitro* (симулирование пищеварения ЖКТ и определение биодоступности).

Наноэмульсия показала наименьший размер частиц (таблица 1), наивысший абсолютный дзета-потенциал (рисунок 1), а также наилучшие показатели термической стабильности и стабильности при хранении.

Таблица 1 - Средний размер частиц различных систем доставки O/W в исходном состоянии и после термической обработки [2]

Образец	Средний размер частиц, нм		
	Изначальный	После повышения температуры	После обработки замораживанием-оттаиванием
Грубая эмульсия	764.70 ± 13.84 ^c	1085.50 ± 13.34 ^c	1187.00 ± 81.80 ^c
Наноэмульсия	299.77 ± 3.25 ^d	303.90 ± 2.50 ^d	429.17 ± 11.93 ^d
Высококонцентрированная эмульсия	3533.00 ± 104.45 ^a	5612.00 ± 168.50 ^a	3826.67 ± 195.02 ^a
Эмульсионный гель	1647.73 ± 97.92 ^b	4217.67 ± 273.65 ^b	3060.00 ± 133.74 ^b

Значения с разными надстрочными буквами в одном столбце достоверно различаются ($p < 0,05$).

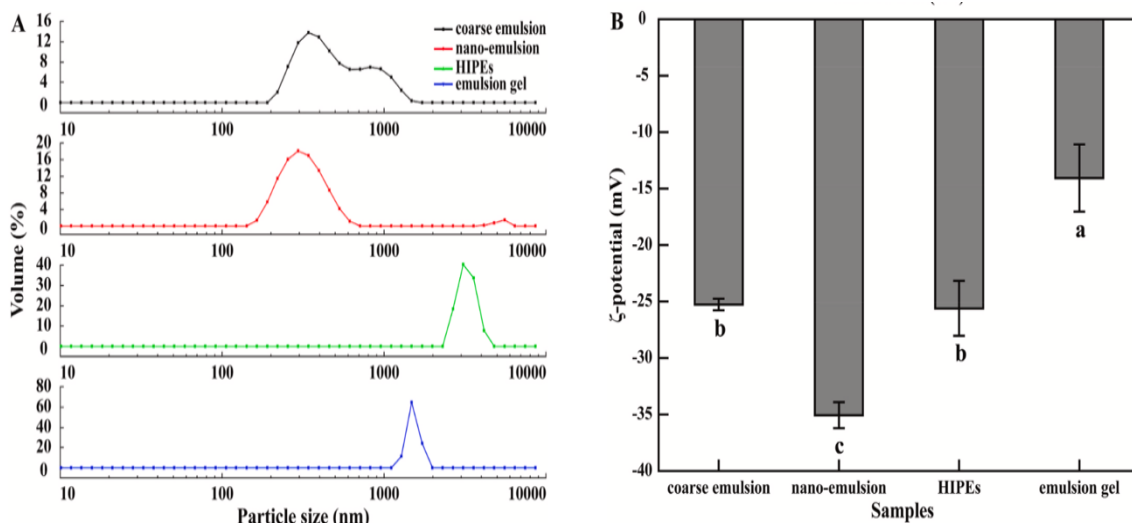


Рисунок 1 – Распределение частиц по размерам (A) и значения ζ -потенциала (B) для различных систем доставки м/в [2]

По части реологических свойств все четыре системы обладали эластичными гелеподобными свойствами, что соответствует свойствам неньютоновских жидкостей. Эффективность инкапсуляции кверцетина данных систем составила более 81,56%. Наиболее низкий показатель высвобождения свободных жирных кислот наблюдался у высококонцентрированных эмульсий, а наивысшая биодоступность кверцетина наблюдалась у наноэмульсии и эмульсионных гелей (рисунок 2) [2].

Таким образом, среди исследованных четырех систем наноэмульсия является наиболее подходящей системой для доставки кверцетина.

2. Разработка системы доставки кверцетина и (-)-эпигаллакатехина

Согласно предыдущим исследованиям, хотя приготовление одинарной эмульсии просто, она может доставлять только одно вещество и не обладает долговременной стабильностью.

Двойные эмульсии ($B_1/M/B_2$) – это множественные эмульсии, состоящие из эмульсионных капель, содержащих меньших по размеру эмульсионных капель. Одно из главных преимуществ таких эмульсий – возможность инкапсулирования как гидрофильных, так и липофильных биологически активных компонентов [6]. Однако ввиду дисбаланса объема внутренней водной фазы и осмотического давления, данные системы термодинамически нестабильны, что в свою очередь затрудняет их коммерческое применение.

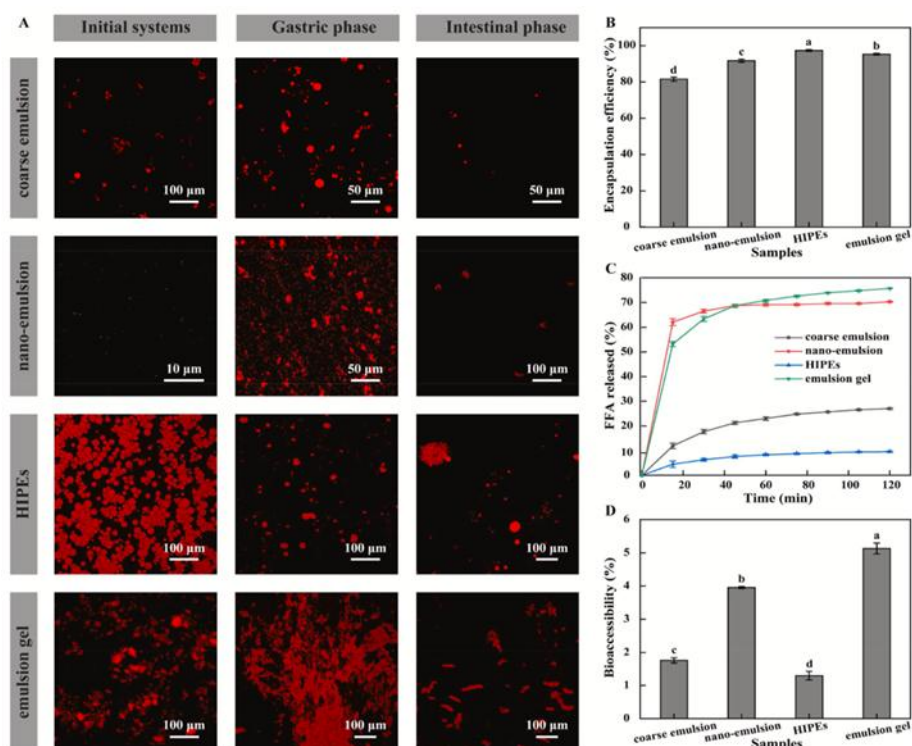


Рисунок 2 – Микроструктуры различных систем доставки м/в во время имитации пищеварения *in vitro* (A); эффективность инкапсуляции кверцетина (B); высвобождение свободных жирных кислот (%) (C); биодоступность кверцетина (D) в различных системах доставки м/в [2]

Гидрогелевые шарики обычно представляют собой сферические частицы, внутренняя поверхность которых состоит из пористой сети сшитых гидрофильных полимеров. Гидрогелевые шарики часто формируются из природных полимеров (таких как полисахариды и белки) с использованием относительно мягких условий приготовления, и поэтому они обычно оказывают минимальное негативное влияние на свойства инкапсулированных биоактивных веществ [8].

В данном исследовании двойные эмульсии готовили по двухэтапной методике. Внутренняя водная фаза (B_1) была приготовлена путем растворения EGCG в натрий-фосфатном буферном растворе (pH 7,4). Масляную фазу (M) готовили путем смешивания полиглицерил-3 полирицинолеата (PGPR) в кукурузном масле при 50 °C в течение 15 минут. Кверцетин растворяли в этаноле и добавляли в масляную фазу, которую затем нагревали при 65 °C до полного испарения этанола. Фазы B_1 (20%) и O (80%) смешивали и гомогенизировали (при 12000 об/мин в течение 2 мин при 25 °C) для образования первичной эмульсии. Внешняя водная фаза (B_2) была приготовлена путем растворения изолята соевого белка в фосфатном буферном растворе (pH 7,4). Фазу B_2 смешивали с первичной эмульсией ($B_1 + M$) в соотношении 7:3, 6:4 и 5:5, соответственно, и смеси гомогенизировали (при 12000 об/мин в течение 2 мин при 25 °C) для получения эмульсии $B_1/M/B_2$ [4].

Для приготовления гидрогелевых шариков готовили раствор альгината натрия, в который далее добавляли ранее приготовленную двойную эмульсию в соотношении 1:1. Далее гидрогелевые шарики двойной эмульсии формировались при помощи коммерческого инкапсулятора с 300-мкм вибрирующими соплами (200 Гц, 150 мбар). Сформированные гидрогелевые шарики трижды промывали дистиллированной водой и хранили при 4 °C в дистиллированной воде для дальнейшего анализа.

Эффективность инкапсуляции EGCG и кверцетина при помощи гидрогелевых шариков была выше, чем при помощи двойной эмульсии, в то время как двойная эмульсия в свою очередь показала лучший показатель антиоксидантной активности по сравнению с гидрогелевыми шариками. Количество высвобожденных свободных жирных кислот из гидрогелевых шариков оказалось меньше, чем из двойных эмульсий. Биодоступность EGCG была выше в гидрогелевых шариках, чем в двойных эмульсиях, в то время как биодоступность кверцетина существенно не отличалась, кроме соотношения 3:7. В желудке гидрогелевые шарики оставались неповрежденными, однако в тонком кишечнике происходили многочисленные утечки масла. Эти данные могут улучшить системы

доставки на основе двойной эмульсии для контролируемого липолиза и высвобождения коинкапсулированных гидрофильных и липофильных биологически активных соединений. Результаты анализов доказывают, что предложенная система может быть использована для успешной доставки EGCG и кверцетина (рисунок 3) [4].

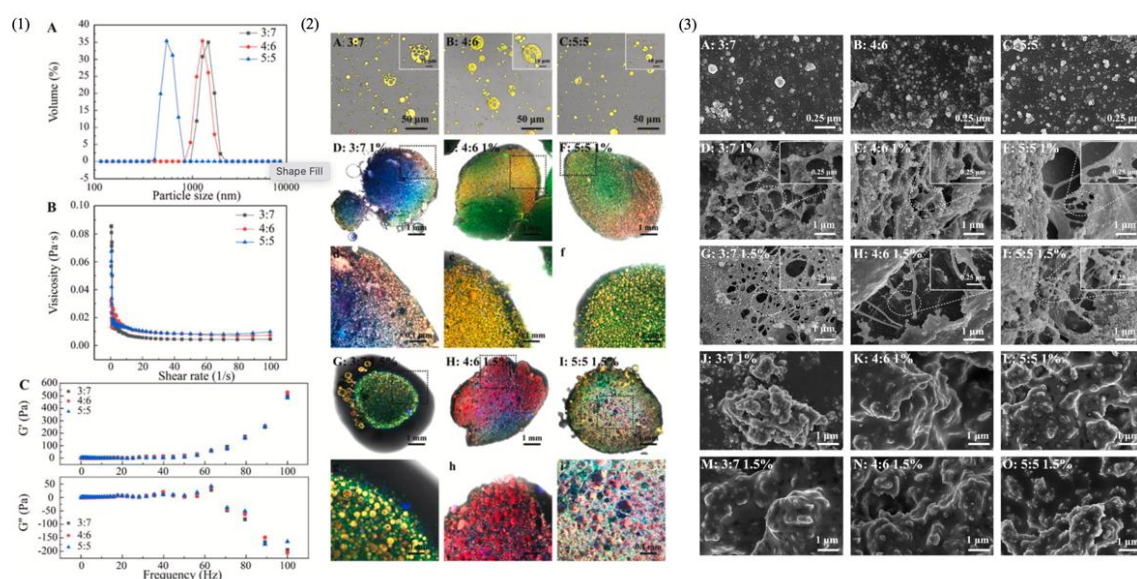


Рисунок 3 – (1) А: распределение частиц по размерам двойных эмульсий, В: вязкость, С: модули упругости (G') и вязкости (G'') двойных эмульсий с различными соотношениями первичной эмульсии и внешней водной фазы. (2) Изображения КЛСМ, А-С: двойные эмульсии с различными соотношениями первичной эмульсии и внешней водной фазы, D-I: гидрогелевые шарики, сформированные из различных двойных эмульсий при различных концентрациях альгината натрия (%), d-i: Частичные увеличенные КЛСМ-изображения гидрогелевых шариков. Фаза B_2 = внешняя водная фаза. (3) Крио-СЭМ изображений двойной эмульсии и гидрогелевых шариков. А-С: двойные эмульсии с различными соотношениями первичной эмульсии: внешняя водная фаза, D-I: гидрогелевые шарики, сформированные из различных двойных эмульсий при различных концентрациях SA (%), J-O: гидрогелевые шарики, сформированных из различных двойных эмульсий при различных концентрациях альгината натрия [4]

Таким образом, были рассмотрены варианты систем доставки биологически активных веществ на основе соевого белка. Согласно проведенным ранее исследованиям, при использовании соевого белка для приготовления наноэмульсии, эмульсии с высокой внутренней фазой, сырой эмульсии и эмульсионной гелевой системы доставки, соевый белок наиболее подходит для приготовления наноэмульсии с наилучшей эффективностью инкапсуляции (93,2%). Двойные эмульсии на основе изолята соевого белка и гидрогелевые шарики позволяет преодолеть нестабильность традиционных одинарных эмульсии, а также обладает высокой степенью инкапсуляции (98,75%) и контролируемым высвобождением.

Список литературы

1. Chen, X. Coencapsulation of (-)-epigallocatechin-3-gallate and quercetin in particle-stabilized W/O/W emulsion gels: controlled release and bioaccessibility. / X. Chen, D.J. McClements, J. Wang, L. Zou, S. Deng, W. Liu, C. Yan, Y. Zhu, Y., C. Cheng, C. Liu // J. Agric. Food Chem. – 2018 – Т. 66 (14) – С. 3691–3699.
2. Du, X. Development and evaluation of delivery systems for quercetin: A comparative study between coarse emulsion, nano-emulsion, high internal phase emulsion, and emulsion gel / M. Hu, G. Liu, B. Qi, S. Zhou, K. Lu, F. Xie, X. Zhu, Y. Li // Journal of Food Engineering. – 2022. – Т. 314. – С. 110784.
3. Gao, H. Review of recent advances in the preparation, properties, and applications of high internal phase emulsions / H. Gao, L. Ma, C. Cheng, J. Liu, R. Liang, L. Zou, W. Liu, D.J. McClements // Trends Food Sci. Technol. – 2021 – Т. 112 – С. 36–49.

4. Hu, M. Co-encapsulation of (–)-epigallocatechin-3-gallate and quercetin in double emulsion hydrogel beads: Microstructures, functional properties, and digestion behaviors / M. Hu, G. Liu, W. Zhang, X. Du, B. Qi, Y. Li, Y. // *Food Chemistry*. – 2022. – T. 373. – C. 131427.
5. McClements D.J. Advances in edible nanoemulsions: Digestion, bioavailability, and potential toxicity // *Prog Lipid Res*. – 2021 – T. 81 – C. 101081.
6. Muschiolik, G., & Dickinson, E. Double Emulsions Relevant to Food Systems: Preparation, Stability, and Applications // *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. – 2017 – T.16(3) – C. 532–555.
7. Wang W. The biological activities, chemical stability, metabolism and delivery systems of quercetin: A review / W. Wang, C. Sun, L. Mao, P. Ma, F. Liu, J. Yang, Y. Gao // *Trends in Food Science & Technology*. – 2016. – T. 56. – C. 21-38.
8. Zhang, Z. Protein encapsulation in alginate hydrogel beads: Effect of pH on microgel stability, protein retention and protein release. / Z. Zhang, R. Zhang, L. Zou, D.J. McClements // *Food Hydrocolloids*. – 2016 – T. 58 – C. 308–315.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЯНОСТЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА

Макаров Матвей Станиславович, студент
КРУ им. А. Байтурсынулы, Костанай, Казахстан
matwey.makaroff2016@yandex.ru

Калитка Дмитрий Аркадьевич, преподаватель
КРУ им. А. Байтурсынулы, Костанай, Казахстан
dkalitka@list.ru

Саидов Анзор Мусаевич, старший преподаватель
КРУ им. А. Байтурсынулы, Костанай, Казахстан
muslim727@bk.ru

Аннотация. В статье изучаются перспективы использования пряностей в процессе производства хлеба. Рассматриваются свойства таких специй, как куркума, тмин, горчица, кардамон и розмарин. Описывается их влияние на вкусовые качества, текстуру, цвет и срок хранения хлебобулочных изделий. Особое внимание уделяется полезным свойствам пряностей, включая антиоксидантные эффекты. Также обсуждаются их противовоспалительные функции и потенциальная польза для здоровья.

Ключевые слова: пряности, производство хлеба, куркума, горчица, розмарин, тмин, кардамон

PROSPECTS FOR THE USE OF SPICES IN BREAD PRODUCTION TECHNOLOGY

Makarov Matvey Stanislavovich, student
Kostanay Regional University named after A. Baitursynuly, Kostanay, Kazakhstan
matwey.makaroff2016@yandex.ru

Kalitka Dmitry Arkadyevich, Lecturer
Kostanay Regional University named after A. Baitursynuly, Kostanay, Kazakhstan
dkalitka@list.ru

Saidov Anzor Musaevich, Senior Lecturer
Kostanay Regional University named after A. Baitursynuly, Kostanay, Kazakhstan
muslim727@bk.ru

Abstract. The article explores the prospects of using spices in the bread production process. The properties of spices such as turmeric, caraway, mustard, cardamom, and rosemary are considered. Their influence on the taste, texture, color, and shelf life of baked goods is described. Special attention is paid to the beneficial properties of spices, including antioxidant effects. Their anti-inflammatory functions and potential health benefits are also discussed.

Keywords: spices, bread production, turmeric, mustard, rosemary, caraway, cardamom

Хлебобулочные изделия, преимущественно из пшеничной или ржаной муки остаются одними из ключевых продуктов питания в мире, составляя основу рациона для многих людей. Однако современные тенденции в пищевой промышленности и запросы потребителей требуют пересмотра традиционных технологий производства хлеба. Сегодня среди потребителей растет интерес к функциональному питанию. Люди ищут продукты, которые не только утоляют голод, но и обладают дополнительными полезными свойствами (антиоксидантная активность, поддержка иммунитета, улучшение пищеварения). Пряности, благодаря своим антимикробным свойствам, могут выступать в качестве натуральных консервантов, увеличивая срок хранения изделий без использования синтетических добавок. Включение различных пряностей позволяет расширить ассортимент хлебобулочных изделий, удовлетворяя запросы потребителей на оригинальные вкусовые решения. Таким образом, изучение и внедрение пряностей в технологии производства хлеба является не только перспективным направлением для удовлетворения потребительского спроса, но и важным шагом в развитии хлебопекарной отрасли, ориентированной на создание функциональных, безопасных и инновационных продуктов.

Традиционное производство хлеба включает в себя последовательные этапы, обеспечивающие высокое качество и безопасность продукта (рис.1)



Рисунок 1 – Основные этапы производства хлеба

В подготовку сырья входит просеивание муки, активация дрожжей, растворение соли и сахара), затем идет замес теста, где его помещают в специальные емкости, в которых тесто начинает созревать. Созревает он по причине находящихся в нем молочных бактерий и дрожжей, которые по причине расщепления сахара выделяют углекислый газ. Газ же позволяет тесту увеличить объем и разрыхляет тесто. После брожения тесто обминают, делят, формуют. Расстойку проводят в теплом влажном помещении для окончательного подъема. Затем хлеб выпекается при температуре 200-260 °С, во время чего происходит коагуляция белков, и формирование корочки. После выпечки хлеб везется на остывание для улучшения качества хлеба, уменьшение влажности, что позволяет хлебу придать более презентабельный вид и хрустящую корочку. После охлаждения до 20-30 °С хлеб упаковывают и хранят, чтобы сохранить свежесть и предотвратить порчу [1]

Современные потребители все чаще отдают предпочтение функциональным продуктам, которые не только утоляют голод, но и укрепляют здоровье.

Хлебопекарная промышленность, движимая инновациями и потребительским спросом, в частности изучает возможность использования пряностей в технологии производства хлеба. Этот подход обладает большим потенциалом для улучшения вкусовых качеств хлеба, повышения его функциональности и конкурентоспособности на рынке. Пряности, богатые эфирными маслами, витаминами и минералами, позволяют создавать хлеб с уникальными полезными свойствами.

Такие пряности, как куркума, тмин, горчица, кардамон и розмарин, не только улучшают вкус хлеба, но и оказывают антиоксидантное, антимикробное и противовоспалительное действие. Включение этих ингредиентов в рецептуры хлеба позволит продлить срок хранения, снизить потребность в искусственных консервантах и повысить питательную ценность продукта. Ниже рассмотрим их подробнее.

Куркума – популярная индийская специя желтого цвета, получают из растения Куркума и часто используют в виде лекарства. Куркума дает уникальный ярко-желтый цвет хлебной корке, привлекая потенциального покупателя видом хлеба. Незначительно изменяет вкус и придает аромат куркумы хлебу. В куркуме содержится множество антиоксидантов и она имеет противовоспалительные свойства, что позволяет снизить риск болезней сердца и развития рака, так же замедляет старение организма и облегчают боль [2,3].

Тмин – пряная культура, растущая в Африке, используют его часто в различных салатах, маслах, в соусах и меньше всего в хлеб. Его свойства состоят в том, что, тмин обладает свойственной ему остротой и сильным ароматом, который хорошо подходит для дополнительного сырья в хлеб, так как тмин своим свойством вырабатывает аппетит у потребителя. Тмин богат витаминами В, Е, К, С, и такими веществами как кальций, фосфор, железо и т.д. Более популярное использование тмина происходит в ржаном хлебе, так как он концептуально подходит под вкусовые качества ржаного хлеба и придает приятный аромат хлебному изделию. Проблема тмина состоит в том, что он

противопоказан людям с болезнью желудка из-за сильного влияния на него (противопоказан людям с гастритом, язвой и другими болезнями)[4]

Горчица – это пряность желто-коричного цвета и горько-острым вкусом. Используется в качестве приправы зерна, смешивают с пищевыми кислотами и соками. Подходит для использования в блюдах с присутствием мяса и входит в большое количество маринадов и соусов. Горчица разрыхляет тесто и придает вкус горчицы. Содержит витамины А, В1, В2, D, Е, Н, РР, так же содержит минеральные вещества, а так же кислоты такие как олеиновая, линолевая, линоленовая, пальмитиновая. Горчица придает хлебу серовато-желтый оттенок[5,6].

Розмарин – многолетний вечнозеленый кустарник, в кулинарии используют свежие, душистые листья. Но для хлебобулочных изделий используют розмарин сушеный в виде порошка. Розмарин улучшает органолептические свойства, улучшает вкус, делая его более сладковатым, делает хлеб мягким и улучшает аромат. Так же как и другие пряности улучшает показатель пористости. Не рекомендуется использовать людям при аллергических болезнях и при проблемах с щитовидной железой/

Кардамон – плоды многолетнего растения из семейства Имбирные. В кулинарии используется часто в кондитерских изделиях из-за своих кисло-острых свойства. Кардамон не рекомендуется употреблять беременным и людям с аллергией, а так же детям до 7 лет. Содержит витамины В1, В2, В3, а так же минеральные вещества такие как кальций, фосфор, железо, магний. Является очень сильной пряностью, из-за своих эфирных свойств. Суммируя свойства кардамона, можно выявить что он используется для хлебов, которые по своему вкусу должны быть сладковаты с возможным присутствием фруктов и молочных продуктов [7].

В таблице 1 представлен анализ функциональных характеристик данных пряностей.

Таблица 1 – Характеристика и применение пряностей в производстве хлеба

Пряность	Химический состав	Технологическое влияние	Функциональные свойства	Примеры использования
Куркума	Куркумин, витамины (С, Е, К), минералы (железо, цинк)	Придает яркий цвет, снижает кислотность теста	Антиоксидант, противовоспалительное, поддерживает иммунитет	Хлеб для функционального питания, багеты
Тмин	Тмин, (В, Е, К,С) витамины, минералы (кальций, фосфор, железо)	Обладает остротой и резким ароматом, повышает кислотность теста	Улучшение работы пищеварительного тракта	Ржаной хлеб
Горчица	Содержит витамины (А, В1, В2, D, Е, Н, РР), кислоты (олеиновая, линолевая, линоленовая, пальмитиновая, арахидоновая)	Разрыхляет и придает вкус хлебу. Придает серовато-желтый цвет	Полезна для пищеварения и улучшает усвоение белка и жира в организме. Защищает от микробов	Пшеничный хлеб, булочки
Кардамон	Содержит витамины (В1, В2, В3), минеральные вещества (кальций, фосфор, железо, магний)	Придает кисло-острый вкус	Является антиоксидантом, полезен для иммунитета, активизирует пищеварительные процессы	Фруктовый хлеб, хлеб молочный.
Розмарин	Содержит витамины (А, С), минералы (кальций, железо)	Дает сладковатый вкус и запах и разрыхляет тесто	Делает хлеб мягким. Улучшает показатель пористости	Фруктовый хлеб, Итальянский хлеб.

Как следует из таблицы 1, большинство пряностей обладает антиоксидантными и противовоспалительными свойствами, способствует пищеварению и поддерживает иммунитет. Горчица дополнительно улучшает усвоение белков и жиров, а розмарин делает хлеб мягче и увеличивает его пористость.

Каждая пряность может быть адаптирована под конкретный вид хлеба. Куркума подходит для функционального питания. Тмин традиционно используется в ржаном хлебе. Горчица и кардамон находят применение в булочках и фруктовых видах хлеба. Розмарин идеально сочетается с итальянскими рецептами.

Пряности также оказывают значительное влияние на технологические процессы производства хлеба, влияя на текстуру, цвет, аромат и кислотность теста. Их добавление может улучшить как внешний вид, так и органолептические характеристики продукта. Например: розмарин улучшает цвет хлеба, придавая ему яркость и привлекательность. Горчица способствует аэрации теста, что положительно сказывается на пористости и текстуре хлеба. Кардамон придает специфические вкусовые нотки, усиливая аромат и обогащая органолептические свойства хлеба. Таким образом, специи не только обогащают хлеб дополнительными вкусовыми и ароматическими слоями, но и помогают оптимизировать технологический процесс, улучшая качество конечного продукта.

Исследования в области использования пряностей продолжаются. Пряности открывают широкие возможности для хлебопекарной промышленности, позволяя создавать продукты с неповторимым вкусом, ароматом и пользой для здоровья. Включение этих ингредиентов в технологию производства хлеба может стать значительным шагом на пути к удовлетворению растущего потребительского спроса на инновационные и полезные для здоровья продукты.

Список литературы

1. Влияние добавки порошка крапивы на показатели качества хлеба / А. М. Саидов, З. И. Черныш, Ж. Е. Балгужинова, Н. Д. Жангабылова // Механика и технологии. – 2021. – № 2(72). – С. 21-27. – DOI 10.55956/DNSK6771. – EDN JMZGBE.

2. Saidov, A. M. Development of a bread recipe with the addition of chickpea flour / A. M. Saidov, N. D. Zhangabylova, K. S. Alseitov // Механика и технологии. – 2020. – No. 3(69). – P. 64-70. – EDN RUQIQY.

3. Реологические свойства теста из тритикалевой муки / К. К. Жанабаева, Н. Онгарбаева, Л. В. Рукшан, А. М. Саидов // Механика и технологии. – 2019. – № 1(63). – С. 26-32. – EDN DRBCTB.

4. Бурова, Н. О. Совершенствование рецептуры полесского хлеба за счет добавления пряностей / Н. О. Бурова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Материалы международной научно-практической конференции, Йошкар-Ола, 16–17 марта 2022 года. Том Выпуск XXIV. – Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2022. – С. 99-103. – EDN NNNEME.

5. Хлеб горчичный. [Электронный ресурс] // calorizator.ru URL: <https://calorizator.ru/product/bread/bread-7> (дата обращения: 29.11.2024)

6. Калужских, А. Г. Исследование возможности использования кориандра в технологии производства пшеничного хлеба / А. Г. Калужских, Н. В. Долгополова, М. Н. Котельникова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2022. – № 1. – С. 30-37. – EDN KGBFWW.

7. Исследование возможности использования розмарина в технологии производства хлеба. [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-vozmozhnosti-ispolzovaniya-rozmarina-v-tehnologii-proizvodstva-hleba/viewer> (дата обращения: 29.11.2024)

8. Кардамон [Электронный ресурс] // ru.wikipedia.org URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Кардамон> (дата обращения: 29.11.2024)

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВОГО ПОРОШКА ИЗ ЖМЫХА КОФЕ

Мельникова Екатерина Валерьевна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
mev131981@mail.ru

Коркунов Юрий Владимирович, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
korkunov-yuri@yandex.ru

Аннотация. В работе способ получения пищевого порошка из вторичного сырья зернового кофе – жмыха кофе. Описан процесс получения жмыха из зернового кофе. Представлена технологическая блок-схема получения порошка из жмыха кофе. Даны показатели качества пищевого порошка из жмыха кофейных зерен.

Ключевые слова: зерновой кофе, жмых кофе, технология, конвекционная сушка, порошок, технологические режимы и параметры

A METHOD FOR OBTAINING FOOD POWDER FROM COFFEE CAKE

Melnikova Ekaterina Valeryevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
mev131981@mail.ru

Korkunov Yuri Vladimirovich, student
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
korkunov-yuri@yandex.ru

Abstract. In the work, a method for obtaining food powder from recycled coffee beans – coffee cake. The process of obtaining cake from coffee beans is described. A technological flowchart for obtaining powder from coffee cake is presented. The quality indicators of food powder from coffee bean cake are given.

Keywords: coffee beans, coffee cake, technology, convection drying, powder, technological modes and parameters

Зерновой кофе сегодня имеют высокий спрос у населения благодаря своим вкусовым качествам и высокой пищевой ценности. Напиток получается путем водной экстракции молотых кофейных зерен. При таком способе экстракции в жмыхе остается до 60-70% полезных компонентов, входящих в состав кофейных зерен. Жмых кофе является вторичным продуктом переработки кофейных зерен и является ценным пищевым сырьем[1].

Для дальнейшего использования жмыха кофе в производстве пищевых продуктов необходима его дальнейшая переработка, где начальным этапом является его сушка.

Сегодня в пищевой отрасли активно применяются различные порошки, так как они обладают высокими технологическими свойствами. Существуют различные способы сушки, от которых в основном зависит себестоимость и качество готового продукта. Одним из самых оптимальных способов сушки на сегодняшний день является конвекционная сушка[2].

Конвекционная сушка представляет собой процесс горизонтального обдува сырья нагретым воздухом. Температура воздуха при таком способе сушки может задаваться на модуле управления от +35°C до +120°C и поддерживаться в камере в течение цикла сушки. Конвекционные камеры имеют регулируемый приток воздуха и отвод насыщенного влагой воздуха через вытяжной вентилятор с регулировкой мощности на модуле управления. Внутри камеры потоки равномерно распределяются на все лотки с сырьем независимо от их расположения. Конвекционный метод сушки самый распространенный и эффективный. Может использоваться для любого сырья, без нарушения структуры волокон, цвета, внешнего вида и сохранения полезных элементов.

Целью настоящего исследования являлось экспериментальное обоснование разработки технологии получения пищевого порошка из жмыха кофейных зерен[3,4].

Исследования проводились в лаборатории кафедры «Технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств».

Жмых кофе, с влажностью 71% , распределяется равномерным слоем в лотки конвекционной сушилки. Толщина слоя не более 0,5 см, температура в камере 40-50°C, продолжительность процесса сушки 12 часов (рисунок 1).



Рисунок 1 Технологическая схема получения порошка кофе жмыха

Далее жмых кофе с влажностью 25% подается на измельчение. Показатели качества пищевого порошка из жмыха кофе представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Показатели качества пищевого порошка из жмыха кофе

Наименование продукта	Критерии качества				
	Внешний вид	Запах	Вкус	Влажность, %	Кислотность, град
Порошок из жмыха кофе	Имеет коричневый насыщенный цвет, в виде хрупких гранул, размером от 1 до 3 мм, легко рассыпающихся при слабом воздействии	Свойственный зерновому кофе, без посторонних.	Свойственный зерновому кофе, без посторонних. С легким послевкусием пережаренных семечек.	25	1,2

Пищевой порошок из жмыха кофе позволит расширить ассортимент продуктов питания, как аналоговый вид сырья при импортозамещении.

Список литературы

1. 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.

2. Мельникова, Е. В. Получение пищевого порошка из папоротника Орляк / Е. В. Мельникова // Инновационные тенденции развития российской науки : Материалы VII Международной научно-практической конференции молодых ученых, Красноярск, 24–26 марта 2014 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2015. – С. 266-268. – EDN TMKRVC.

3. Оникиенко, А. В. Влияние порошка смородины на качество хлебобулочных изделий / А. В. Оникиенко // 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. 105-107.

New types of biscuit products with improved amino acid composition / L. G. Ermosh, N. V. Prisuhina, E. V. Melnikova, T. N. Safronova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volgograd, 17–18 июня 2021 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Vol. Volume 848. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 12023. – DOI 10.1088/1755-1315/848/1/012023. – EDN HHNBGW.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПОМАДНЫХ КОНФЕТ С ПОРОШКОМ СОЦВЕТИЙ КОНОПЛИ ПОСЕВНОЙ

Мельникова Екатерина Валерьевна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
mev131981@mail.ru

Савенков Сергей Сергеевич, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
hempicorus@gmail.com

Аннотация. Статья посвящена разработке помадных конфет с использованием микронизированного порошка соцветий конопли посевной. Рассмотрены полезные свойства соцветий конопли посевной. Представлена технология приготовления помадных конфет с микронизированным порошком соцветий конопли посевной. Представлена дегустационная оценка исследуемых образцов №1,2,3,4 и контрольного образца. Получена оптимальная рецептура помадных конфет с 0,5 % заменой сахара белого на микронизированный порошок соцветий конопли посевной.

Ключевые слова: технология, рецептура, микронизированный порошок, помадные конфеты, соцветия конопли посевной, дегустационная оценка, полезные свойства

DEVELOPMENT OF THE FORMULATION AND TECHNOLOGY OF FONDANT CANDIES WITH HEMP INFLORESCENCE POWDER

Melnikova Ekaterina Valeryevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
mev131981@mail.ru

Savenkov Sergey Sergeevich, student
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
hempicorus@gmail.com

Abstract. The article is devoted to the development of fondant candies using micronized hemp inflorescences powder. The useful properties of cannabis inflorescences are considered. The technology of making fondant candies with micronized powder of hemp inflorescences is presented. The tasting evaluation of the studied samples No. 1,2,3,4 and the control sample is presented. The optimal formulation of fondant candies with 0.5% replacement of white sugar with micronized hemp inflorescence powder was obtained.

Keywords: technology, formulation, micronized powder, fondant candies, kono inflorescences

Конфеты являются неотъемлемой частью жизни человека. Отсюда возникает необходимость разработок новых видов конфет на основе ценных видов растительного сырья, значительно повышающих их пищевую ценность.

Для расширения ассортимента конфет повышенной пищевой ценности в работе предлагается технология помадных конфет с микронизированным порошком соцветий конопли посевной[1].

Конопля посевная является одной из важнейших технических культур с огромной историей и значением для населения нашей страны. С каждым годом ученые всего мира открывают все более значимые свойства и сферы применения для конопли. Наряду с техническим применением, эта культура особо важна в пищевой промышленности. Из соцветия конопли можно получить множество сырья и полуфабрикатов для дальнейшей переработки. Особенное внимание у ученых всего мира обращено на применение травянистой части соцветия [4]. В России возможность заниматься посевной коноплей регламентируется постановлением правительства N101 от 06.02.2020[5,6].

Исследования проводились в лаборатории кафедры «Технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств».

В работе за основу взята рецептура помадных конфет «Радий», где произведена замена сахара белого в количестве 0,5% (образец №1), 1% (образец №2), 1,5% (образец №3), 2% (образец №4) на порошок соцветий конопли посевной, с учетом влажности заменяемых компонентов.

Таблица 1 – Рецептúra помадных конфет с соцветиями конопли посевной

Сырье	Содержание сухих веществ, %	Общий расход сырья на загрузку				
		Образец				
		Контрольный	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Сахар белый	99,85	250,79	249,54	247,03	243,27	238,25
Патока	78,00	31,39	31,17	31,17	31,17	31,17
Порошок соцветия конопли	96,00	-	1,30	3,91	7,83	13,04
Итого	-	282,18	282,01	282,11	282,26	282,46
Выход	89,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00

Технология производства помадных конфет с порошком соцветий конопли посевной состоит из последовательных операций. Сахар белый, предварительно просеянный, загружается в варочную емкость с мешалкой, куда вводится 30% от массы сахара вода, в которой предварительно разводится микронизированный порошок соцветий конопли посевной. Затем рецептурная смесь при непрерывном перемешивании доводится до прозрачного янтарного сиропа, куда вводится рецептурное количество патоки и происходит уваривание до содержания сухих веществ 80%. Далее помадный сироп подается на охлаждение до 60⁰С и затем взбивается до помадной массы, откуда поступает на формование отливкой в крахмал [2,3]. Затем корпуса конфет выстаиваются в условиях лаборатории 30 минут и выбираются из крахмала, с последующей очисткой. Готовые конфеты проходят оценку качества по органолептическим показателям по пятибалльной шкале с применением дегустационной оценки (таблица 2).

Таблица 2 – Дегустационная оценка помадных конфет с соцветиями конопли посевной

Образец	Критерий оценки						
	Вкус	Аромат	Цвет	Поверхность	Форма	Общий балл	Средний балл
Контрольный	5	5	5	5	5	25	5
№1	5	5	5	5	5	25	5
№2	4	4	4	3	4	19	3,8
№3	4	3	3	3	3	16	3,2
№4	3	3	3	3	3	15	3,0

По результатам дегустационной оценки наибольшее количество баллов выявилось у образца помадных конфет с 0,5 % заменой сахара белого на микронизированный порошок соцветий конопли посевной. Новый вид помадных конфет обладает гармоничным вкусом, имеет привлекательный цвет в зеленой цветовой гамме и приятный изысканный аромат.

Помадные конфеты на основе микронизированного порошка соцветий конопли посевной можно рекомендовать в питании населения с высоким уровнем загрязненности окружающей среды или экологически неблагоприятных районах.

Список литературы

1. Бикбаева, Г. Г. Фосфор как элемент для улучшения биоморфометрических показателей конопли посевной / Г. Г. Бикбаева, Д. Р. Исламгулов, А. О. Севостьянова // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК: материалы международной научно-практической конференции в рамках XXXIII Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2023», Уфа. – 2023. Часть 1. – С. 74-78.
2. 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.

3. Мельникова, Е. В. Получение пищевого порошка из папоротника Орляк / Е. В. Мельникова // Инновационные тенденции развития российской науки : Материалы VII Международной научно-практической конференции молодых ученых, Красноярск, 24–26 марта 2014 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2015. – С. 266-268. – EDN TMKRVC.
4. Панов, Д. С. Применение продуктов переработки *Cánnabis satíva* / Д. С. Панов, И. Е. Шабров, С. Н. Кравченко // Агропромышленному комплексу – новые идеи и решения : Материалы XXII Внутривузовской научно-практической конференции, Кемерово, 03 февраля 2023 года. – Кемерово: ФГБОУ ВО Кузбасская ГСХА, 2023. – С. 151-153. – EDN ZHBFPM.
5. Сокодержательный напиток на основе плодов боярышника кроваво-красного и соцветий конопли посевной / Д. А. Жигальцева, Н. А. Величко, Л. П. Шароглазова, Е. А. Рыгалова // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 4(169). – С. 161-165. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-4-161-165. – EDN RWSUGM.
6. New types of biscuit products with improved amino acid composition / L. G. Ermosh, N. V. Prisuhina, E. V. Melnikova, T. N. Safronova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volgograd, 17–18 июня 2021 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Vol. Volume 848. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 12023. – DOI 10.1088/1755-1315/848/1/012023. – EDN HHNBGW.

РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА БИСКВИТНОГО РУЛЕТА С ЯГОДНОЙ НАЧИНКОЙ

Мирошина Татьяна Александровна, кандидат педагогических наук, доцент
Кузбасский государственный аграрный университет им. В.Н. Полецкова
intermir42@mail.ru

Резниченко Ирина Юрьевна, доктор технических наук, профессор
Кузбасский государственный аграрный университет им. В.Н. Полецкова
irina.reznichenko@gmail.com

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по разработке рецептуры бисквитного рулета без сахара, определению показателей качества продукта. Проведены исследования органолептических и физико-химических показателей, на основе полученных результатов установлена возможность полной замены добавленного белого сахара в составе бисквитного рулета. Показана возможность использования плодов жимолости для приготовления начинки.

Ключевые слова: рулеты бисквитные, исключение сахара белого из рецептуры, показатели качества, пюре жимолости

DEVELOPMENT AND EVALUATION OF THE QUALITY OF A SPONGE ROLL WITH BERRY FILLING

Miroshina Tatiana Alexandrovna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Kuzbass State Agrarian University named after V.N. Poletskov
intermir42@mail.ru

Reznichenko Irina Yurievna, Doctor of Technical Sciences, Professor
Kuzbass State Agrarian University named after V.N. Poletskov
irina.reznichenko@gmail.com

Abstract. The article presents the results of research on the development of a sugar-free biscuit roll formulation and the determination of product quality indicators. Studies of organoleptic and physico-chemical parameters have been carried out, based on the results obtained, the possibility of completely replacing the added white sugar in the biscuit roll has been established. The possibility of using honeysuckle fruits to prepare the filling is shown.

Keywords: biscuit rolls, exclusion of white sugar from the formulation, quality indicators, honeysuckle puree

Расширение ассортимента отечественных мучных кондитерских изделий с нетрадиционным сырьем позволяет удовлетворить растущий спрос на продукцию повышенной пищевой ценности. Недостатком бисквитных рулетов является их высокая энергетическая и низкая пищевая ценность. Для повышения пищевой ценности используют различные виды начинок для рулетов. Применение новых видов местного биологически ценного ягодного сырья позволит обогатить изделие и придать оригинальные вкусовые свойства.

Использование ягодных добавок весьма перспективно, это могут быть цельные ягоды и выделяемые из них вещества. Растущий интерес к ягодам жимолости связан с их уникальным составом, наличием рекордно высоких концентраций аскорбиновой кислоты и биофлавоноидов. Благоприятное влияние фитоксидантов с различной молекулярной структурой, в том числе флавоноидов, на организм человека широко подтверждено. Ягоды, используемые как в свежем виде, так и в различных формах переработки, являются богатейшим источником фитоксидантов, однако многие из этих плодов имеют нежную консистенцию, плохо переносят хранение и транспортировку, легко портятся из-за высокого содержания воды. Продукт, обогащенный плодами жимолости, можно считать функциональным и рекомендовать его использование в рационе питания людей, стремящихся поддерживать физиологическую массу тела и нормализовать артериальное давление [1].

«Огромными потенциальными преимуществами этого питательного продукта являются его способность минимизировать негативное воздействие УФ-излучения, сахарного диабета и

нейродегенеративных заболеваний, а также оказывать гепато- и кардиопротекторное действие» [2, с. 749].

Жимолость является природным энтеросорбентом с синергетическими сорбционными свойствами, связанными с детоксикацией промышленных ксенобиотиков и может способствовать решению одной из важнейших социальных задач государства по оптимизации рациона питания лиц, подвергающихся воздействию вредных производственных факторов, профилактики возможных нарушений обмена веществ [3].

Применение в технологии мучных изделий растительного сырья, в частности ягодного, позволяет повысить биологическую ценность и придать готовому продукту антиоксидантные свойства [4]. Интерес к ягодному сырью как источнику биоактивных соединений возрастает благодаря высокой антиоксидантной активности, высокому содержанию полифенолов, витаминов группы В, аскорбиновой кислоте, ресвератору [5, 6].

Применение меда также способствует повышению биологической ценности готового изделия (повышению доли минеральных веществ, фенольных соединений, органических кислот), благодаря его нутриентному составу [7].

Придание продукту повышенной пищевой ценности, использование натурального сырья, исключение из рецептуры консервантов, синтетических красителей и ароматизаторов способствует повышению конкурентоспособности продукции [8].

Цель работы заключалась в разработке рецептуры и оценки качества рулета бисквитного с начинкой.

Объекты исследования - модельные образцы рулета, приготовленные по традиционной рецептуре с применением сахара белого и приготовленные с полной заменой сахара на мед. В качестве начинки применяли пюре из жимолости.

При выполнении исследований использовали общепринятые методы оценки качества рулетов бисквитных по ГОСТ 16421.

Результаты исследований.

Рулет бисквитный готовили в лабораторных условиях по традиционной рецептуре и технологии [9]. В модельных образцах рулета заменяли сахар белый на мед. При этом в рецептуре отсутствовали синтетические красители и ароматизаторы, а также консерванты.

В первую очередь выпекали пласт толщиной $7,0 \pm 0,5$ мм, затем оставляли для остывания до температуры $18 \pm 3^\circ\text{C}$, затем смазывали начинкой, сворачивали в рулет и разрезали на отдельные кусочки (рис.1).

При приготовлении начинки пюре жимолости смешивали со сметаной жирностью 15% в соотношении 3:1. Начинка характеризовалась нежной консистенцией, приятным ароматом и вкусом.

При определении органолептических показателей качества установили, что при замене сахара на мед цвет изделия приобретает приятный светло-коричневый оттенок. Поверхность рулета ровная, начинка не вытекает за края рулета. При разрезании ножом рулет не крошится, вид на разрезе характеризуется равномерной пористостью, хорошо пропеченный, равномерно прослоенный начинкой. Можно отметить приятный вкус и аромат по сравнению с контрольным образцом.



Рисунок 1 – Внешний вид пласта и готового изделия

При проведении балловой оценки образцов, по 5-балловой шкале и оценке нормируемых показателей, отмечено, что рулет с полной заменой сахара в рецептуре на мед обладает более привлекательными характеристиками. В сумме оценка формы, поверхности, вида в разрезе, вкуса и запаха контрольного образца составила 18 баллов, разработанного рулета 20 баллов.

В результате предложена рецептура рулета бисквитного с заменой сахара на мед. Отличительными особенностями рецептуры является отсутствие синтетических красителей, ароматизаторов и консервантов. В качестве начинки предложено применять пюре из жимолости. Для прослойки можно применять различные виды начинок, что расширит ассортимент продукции.

Список литературы

1. Inyushkina, E., Kavelenova, L., Kazakov, A., Rozno, S., Romanova, I. Edible honeysuckle as a source of fruits promising for new functional food products development. E3S Web of Conferences. 2024. 474. 10.1051/e3sconf/202447403013.
2. Gołba, Sokół-Łętowska, A., Kucharska, A. Health Properties and Composition of Honeysuckle Berry *Lonicera caerulea* L. An Update on Recent Studies. *Molecules*. 2020. 25. 749. 10.3390/molecules25030749.
3. Vovk, E., Bakaitis, V., Kiseleva, T. Formulations and Technology of Pectin-Containing Drinks Based on Honeysuckle. *Food Industry*. 2023. 8. 18-24. 10.29141/2500-1922-2023-8-4-2.
4. Фролова, Н. А. Перспективы использования *sorghum bicolor* в технологии мучных кондитерских изделий с высокой антиоксидантной активностью / Н. А. Фролова, И. Ю. Резниченко // Вестник КрасГАУ. – 2024. – № 1(202). – С. 176-182. – DOI 10.36718/1819-4036-2024-1-176-182. – EDN AWIASX.
5. Биологически активные вещества *Vitis amurensis* purg. Для профилактики преждевременного старения / Ю. А. Праскова, Т. Ф. Киселева, Н.А. Фролова [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2021. – Т. 51, № 1. – С. 159-169. – DOI 10.21603/2074-9414-2021-1-159-169.
6. Исследование комплекса биологически активных веществ в плодах перспективных сортов жимолости голубой (*Lonicera caerulea* L.) / И. Б. Перова, К. И. Эллер, М. А. Герасимов [и др.] // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2023. – Т. 184, № 1. – С. 53-69. – DOI 10.30901/2227-8834-2023-1-53-69. – EDN WSQPEY.
7. Мирошина, Т. А. Нутриентный состав меда / Т. А. Мирошина, И. Ю. Резниченко // Пчеловодство. – 2024. – № 2. – С. 48-50. – EDN SKKHEI.
8. Резниченко, И. Ю. Анализ конкурентных преимуществ функциональных мучных кондитерских изделий / И. Ю. Резниченко, А. М. Чистяков, М. С. Щеглов // Ползуновский вестник. – 2021. – № 3. – С. 147-154. – DOI 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.03.020. – EDN IYUUMF.
9. Сборник рецептов мучных кондитерских изделий. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://politech-nsk.ru/images/Files/PedSostav/Osipova-E.P./Сборник%20рецептур%20мучных%20кондитерских%20изделий.pdf> (дата обращения 12.11.2024)

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ГАЛЕТ С ПРИМЕНЕНИЕМ КУНЖУТНОГО ЖМЫХА

Морозов Дмитрий Алексеевич, студент

Вятский государственный агротехнологический университет, Киров, Россия
k-ozir@vgatu.ru

Хлопов Андрей Анатольевич, кандидат сельскохозяйственных наук

Вятский государственный агротехнологический университет, Киров, Россия
k-ozir@vgatu.ru

Аннотация. При изготовлении масел из различных масличных культур остается жмых. Это ценное сырье для пищевого и кормового использования. Фактически это белок, пищевые волокна и иные вещества, которые могут быть применены для дальнейшего использования. Например, кунжутный жмых после извлечения масла может быть использован для обогащения галет из пшеничной муки белком. В статье представлены результаты исследования по обогащению кондитерского изделия «галеты» растительным белком с использованием кунжутного жмыха. Была разработана рецептура и технология их изготовления.

Ключевые слова: галеты, кунжутный жмых, растительный белок, качество, технология, биологическая ценность

EXPANDING THE RANGE OF BISCUITS USING SESAME CAKE

Morozov Dmitry Alekseevich, Student

Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia
k-ozir@vgatu.ru

Khlopov Andrey Anatolyevich, Candidate of Agricultural Sciences

Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia
k-ozir@vgatu.ru

Abstract. In the manufacture of oils from various oilseeds, cake remains. It is a valuable raw material for food and feed use. In fact, it is protein, dietary fiber and other substances that can be used for further use. For example, sesame cake after oil extraction can be used to enrich wheat flour biscuits with protein. The article presents the results of a study on the enrichment of confectionery "galey" with vegetable protein using sesame cake. The formulation and technology of their manufacture have been developed.

Keywords: biscuits, sesame cake, vegetable protein, quality, technology, biological value

Введение. Одним из распространенных и любимых видов кондитерских изделий у людей является печенье. Печенье – это мучные кондитерские изделия различной формы, которые характеризуются небольшими размерами, низкой влажностью и пористостью. Их изготавливают из муки, сахара, жира, яичных и молочных продуктов, ароматизирующих веществ и химических разрыхлителей.

Галеты повсеместно распространены по территории нашей страны. Данный вид изделий можно встретить практически в любом магазине. В российских армии и флоте галеты являются традиционным элементом солдатского пайка. Они легкие, калорийные, обладают простым и ненавязчивым вкусом, легко сочетаются с различными блюдами.

В современном мире человек должен получать не только калории, но полезные вещества из продуктов питания. Следовательно, обогащение продуктов питания является актуальной темой для их производителей, в том числе, производителей кондитерских изделий. Обогащение галет растительным белком дает расширение ассортимента продукции, тем самым создавая новизну продукта для покупателя.

В литературе описаны эксперименты, где для повышения биологической ценности печенья были применены взорванные зерна ячменя. Они способствовали повышению количества белка, пищевых волокон витаминов группы В, РР, кальция и фосфора по сравнению с контролем [0]. Также для расширения ассортимента были использованы тыквенные семена, ягодные и овощные смеси, что привело к улучшению вкуса и пищевой ценности галет [2].

Кунжутный жмых получается как побочный продукт при производстве масел. Такой жмых является ценным источником растительного белка. Он обладает характерным специфическим вкусом и запахом. У него отсутствуют антипитательные и токсичные соединения. Жмых представляет перспективное сырье для производства различных продуктов питания [3].

Следует отметить, что мука из жмыха масличных культур, например, льна, широко применяется в хлебопечении и кондитерском производстве [4-10]. Размолотые семена масличных культур широко применяются в правильном питании в виде урбеча [11, 12]. Они могут быть отнесены к ингредиентами функционального назначения как вещества, содержащие пищевые волокна [13-16],

В пищу жмых может употребляться как в чистом виде, так и для приготовления разнообразных блюд. Жмыхи смешивают со специями и разбавляются водой или маслом [17].

Жмых семян кунжута имеет энергетическую ценность: 425 ккал. В 100 г продукта содержится: белок 54%, жир 29%, углеводы 7%. Регулярное употребление кунжутного жмыха предупреждает развитие рака желудка, толстой кишки и молочной железы, служит профилактикой остеопороза и переломов шейки бедра, улучшает состояние больных, страдающих астмой и бронхитами, также нормализует уровень сахара и холестерина, расслабляет кровеносные сосуды и снижает давление, снимает ревматические боли и отеки. Накопительный эффект помогает во время ПМС справиться с нервозностью, сонливостью, отеками и повышенным аппетитом. Женщинам в менопаузе кунжут помогает уменьшить приливы и улучшить сон. Кроме перечисленного данный жмых улучшает эрекцию и качество сперматозоидов у мужчин. Повышает выработку молока у женщин и обогащает его кальцием, важным для роста малыша, снижает тягу к сладкому, за счет устранения дефицитов жизненно важных микроэлементов.

Цель работы: разработать рецептуру и технологию приготовления галет, обогащенных растительным белком в виде кунжутного жмыха.

Задачи:

- изучить влияние кунжутного жмыха на параметры технологического процесса галет;
- определить показатели качества полученных продуктов;
- провести дегустационную оценку галет с кунжутным жмыхом.

Материал и методы.

Объект исследований: кунжутный жмых, галеты, обогащенные растительным белком. В ходе работы была использована обычная рецептура и технология приготовления галет из пшеничной муки. В экспериментах часть пшеничной муки заменяли кунжутным жмыхом. Определение влажности и кислотности галет проводили стандартными методами. Органолептические показатели оценивали в соответствии с ГОСТ 14032-2017 «Галеты. Общие технические условия».

Схема эксперимента:

- К – контроль галеты без жмыха;
- В1 – галеты с 7% кунжутного жмыха;
- В2 – галеты с 13% кунжутного жмыха;
- В3 – галеты с 20% кунжутного жмыха.

Рецептура изделий рассчитана на 800 г муки (табл. 1).

Таблица 1 – Рецептура галет, кг

Ингредиент	К	В1	В2	В3
Мука пшеничная высший сорт	0,800	744	696	640
Кунжутный жмых	–	56	104	160
Соль	0,013	0,013	0,013	0,013
Сахар белый	0,083	0,083	0,083	0,083
Растительное масло	0,060	0,060	0,060	0,060
Вода	0,400	0,400	0,400	0,400

Технология приготовления: половину воды кипятили, добавили растительное масло и заварили 40% муки пшеничной. После остывания заварки добавили остальные ингредиенты и перемешали на медленной скорости работы тестомеса до получения теста. Отлежка теста – 30 мин.

Раскатывание на пласти толщиной 2 мм, разрезание на изделия, укладка на листы и выпекание при температуре 170°C в течение 12 мин.

Результаты исследований. В ходе проведения работ по замешиванию теста оказалось, что у муки и жмыха кунжутного практически одинаковая водопоглотительная способность. С увеличением количества жмыха требуется не требовалось добавлять больше воды в тесто. Иных изменений параметров технологического процесса выявлено также не было.

Органолептическая оценка галет показала, что форма изделий и у контроля, и у вариантов правильная, поверхность без вкраплений и пятен (табл. 2).

Таблица 2 – Органолептическая оценка галет с кунжутным жмыхом

Ингредиент	К	В1	В2	В3
Форма	Правильная			
Поверхность	Гладкая без вкраплений и пятен			
Цвет	Соломенно-желтый			
Вид в изломе	Слоистый с равномерной пористостью			
Вкус и запах	Свойственный			

Цвет, вид в изломе у изделий по вариантам не отличается от контроля. Вкус и запах свойственные.

При проведении органолептической оценки было отмечено, что у галет соответствующая консистенция продукта и характерный солоно-сладкий вкус. С увеличением количества кунжутного жмыха вкус и запах галет практически не изменялся. Дегустационная оценка выпеченных галет показала, что наибольшее количество баллов набрал В3, где было максимальное количество кунжутного жмыха. Разница между образцами очень незначительная.

Изучение физико-химических показателей показало, что кислотность у галет колебалась в пределах 2,0-2,2 град, влажность на уровне 9,1 – 9,3%. Толщина не более 2,5 мм. Намокаемость галет с увеличением количества кунжутного жмыха увеличивалась и составила у контроля – 130%, у вариантов 140-160%.

Заключение. При введении кунжутного жмыха в рецептуру галет не требуется ни увеличивать количество воды, идущее для приготовления теста, ни какие другие мероприятия и изменения в технологии приготовления галет. Наиболее интересным для дегустаторов оказался вариант, где количество кунжутного жмыха составило 20% взамен пшеничной муки. Физико-химические показатели качества галет с кунжутным жмыхом практически не отклоняются от контроля за исключением намокаемости, которая увеличивается с увеличением количества кунжутного жмыха в изделиях.

Список литературы

1. Тертычная, Т. Н. Поиск новых растительных ингредиентов в рецептурах печенья с улучшенным химическим составом / Т. Н. Тертычная, А. А. Айрапетян, Е. В. Рудавина // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Воронеж, 14–16 ноября 2018 года. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2018. С. 496-498.
2. Егорова С.В., Славянский А.А., Постникова Т.А., Устинова Л.В., Ростегаев Р.С. Производство высокобелковых галет для людей с повышенными физическими нагрузками // Вестник ВГУИТ. 2020. №4 (86).
3. Егорова Е.Ю., Бочкарев М.С., Резниченко И.Ю. Определение технических требований к жмыхам нетрадиционных масличных культур пищевого назначения // Техника и технология пищевых производств. 2014. №1 (32).
4. Патент № 2436375 С1 Российская Федерация, МПК А21D 8/02. Способ приготовления хлеба: № 2010112182/13 : заявл. 29.03.2010 : опубл. 20.12.2011 / Е. С. Лыбенко, А. А. Хлопов ; заявитель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Вятская государственная сельскохозяйственная академия (ФГОУ ВПО Вятская ГСХА).
5. Лыбенко, Е. С. Коллекция льна с маркерными морфологическими признаками как исходный материал для селекции : специальность 06.01.05 "Селекция и семеноводство

сельскохозяйственных растений" : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Лыбенко Елена Сергеевна. Киров, 2007. 224 с.

6. Лыбенко, Е. С. Использование образцов льна с маркерными признаками для производства хлебобулочных изделий функционального назначения / Е. С. Лыбенко, А. А. Хлопов // Инновационные технологии - в практику сельского хозяйства : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 65-летию агрономического факультета, Киров, 04 декабря 2009 года. – Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2009. С. 49-53.

7. Лыбенко, Е. С. Использование льняной муки как функционального ингредиента в хлебопечении / Е. С. Лыбенко, А. А. Хлопов, Е. С. Сергачева // Экономическая безопасность агропромышленного комплекса: проблемы и направления обеспечения : сборник научных трудов I Национальной научно-практической конференции, Киров, 01 января – 31 2021 года. Киров: Вятский государственный агротехнологический университет, 2021. С. 197-200.

8. Лыбенко, Е. С. Льняная мука – пищевой ингредиент функциональной направленности / Е. С. Лыбенко, А. А. Хлопов, Е. С. Сергачева // Экономическая безопасность агропромышленного комплекса: проблемы и направления обеспечения : сборник научных трудов I Национальной научно-практической конференции, Киров, 01 января – 31 2021 года. Киров: Вятский государственный агротехнологический университет, 2021. С. 201-204.

9. Федоров, А. В. Изучение влияния льняной необезжиренной муки из семян льна масличного на качество ржаного хлеба / А. В. Федоров, Е. С. Лыбенко, А. А. Хлопов // Индустрия питания. 2023. Т. 8, № 3. С. 27-35.

10. Федоров, А. В. Влияния способов внесения льняной муки на показатели качества ржаного хлеба / А. В. Федоров, А. А. Хлопов, Е. С. Лыбенко // Новые технологии. 2023. Т. 19, № 4. С. 168-175.

11. Хлопов, А. А. Разработка рецептуры песочного печенья с урбечем из ядер семян конопли и кэробом / А. А. Хлопов, Е. С. Лыбенко // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник статей по материалам VII Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ, Краснодар, 06 декабря 2023 года. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2023. С. 455-461.

12. Хлопов, А. А. Изучение влияния консервантов натурального происхождения на увеличение сроков годности Орехово-медовых паст / А. А. Хлопов, Е. С. Лыбенко // Современные научно-практические достижения в ветеринарии : сборник статей XXII Международной научно-практической конференции, Киров, 19–20 апреля 2023 года. Том Выпуск 14. Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Вятский государственный агротехнологический университет, 2023. С. 150-154.

13. Хлопов, А. А. Изучение влияния пивной дробины на качество булочных изделий / А. А. Хлопов, Е. С. Лыбенко // Современные проблемы аграрной науки и пути их решения : Материалы Всероссийской научно-практической конференции имени Заслуженного деятеля науки КБР, почетного работника виноградарской и винодельческой отраслей Ставропольского края, академика МАНЭБ, д. с-х. н., профессора М.Н. Фисуна, Нальчик, 09 ноября 2023 года. – Нальчик: Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, 2023. С. 323-325.

14. Хлопов, А. А. Органолептическая оценка булочных изделий с добавлением жмыха пшеничных проростков / А. А. Хлопов, Е. С. Лыбенко // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции Чебоксары, Чебоксары, 15 ноября 2022 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. С. 311-314.

15. Лыбенко, Е. С. Изучение изменения уровня сахара в крови при употреблении печенья профилактического назначения / Е. С. Лыбенко // Актуальные вопросы аграрной науки: теория и практика : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию агрономического факультета, Киров, 27–28 ноября 2014 года / Редколлегия: Мохнаткин В.Г. главный редактор; Поялков М.С. зам. главного редактора; Помелов А.В. ответственный за выпуск. – Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. С. 121-124.

16. Жукова, Ю. С. Организационно-технологические аспекты развития льняного подкомплекса Кировской области / Ю. С. Жукова, Е. С. Лыбенко, Е. С. Стаценко ; Вятская государственная сельскохозяйственная академия. Киров : Общество с ограниченной ответственностью «Издательство «Аверс», 2020. 102 с.

17. Агафонова, Т. Н. Жмых кедрового ореха как источник получения белкового изолята / Т. Н. Агафонова, Л. К. Асякина // Пищевые инновации в биотехнологии: Сборник тезисов VI

Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Кемерово, 16 мая 2018 года / Под общей редакцией А.Ю. Просекова. Том 1. Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2018. С. 3-4.

18. Мухамбетов Г. М. и др. Влияние масличных жмыхов на технологические свойства пищевых продуктов //Наука и современное образование: актуальные вопросы, достижения и инновации. – 2022. – С. 35-38.

19. Лукьянчикова Ю. И. Применение кунжутной муки, продуктов ламинарии и их композиции в изготовлении печенья для диетического питания // Пищевая индустрия в современных условиях: тренды и инновации. – 2023. – С. 132-136.

ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ПАНТОВОГО СЫРЬЯ

Олейникова Елена Николаевна, старший преподаватель
Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия
oen24@mail.ru

Мацкевич Игорь Викторович, канд.тех.наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия

Аннотация. Статья посвящена изучению влияния различных форм препаратов, изготовленных с использованием пантов маралов, пантов и рогов оленей северных, на организм человека, животных и лабораторных животных. Благодаря богатому химическому составу пантовая продукция являются перспективным сырьем для получения эффективных и безопасных препаратов, направленных на профилактику и лечение различных заболеваний и снижение последствий воздействия физических, химических и биологических стрессовых факторов на организм человека. Проведенный анализ научно-технической и патентной литературы показал, что применение пантового сырья и продуктов его переработки оказывают положительное влияние на различные органы и системы организма лабораторных животных и человека. Многочисленными исследованиями ученых доказана высокая эффективность и безопасность применения выпускаемых и новых разработанных пантовых препаратов.

Ключевые слова: панты, олени северные, маралы, пантовые препараты, биологически активные вещества, адаптогены, эффективность, безопасность

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства сельского хозяйства Российской Федерации в рамках выполнения тематического плана-задания, финансируемого за счет бюджетных средств, по теме № 310 «Совершенствование технологии и разработка нового оборудования переработки консервированных пантов и окостенелых рогов оленей северных для получения продуктов первичной переработки с повышенным содержанием биологически активных веществ».

JUSTIFICATION OF THE EFFECTIVENESS AND SAFETY OF THE USE OF PREPARATIONS BASED ON ANTLER RAW MATERIALS

Oleynikova Elena Nikolaevna, Senior lecturer
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
oen24@mail.ru

Matskevich Igor Viktorovich, Candidate of technical sciences, associate professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract. The article is devoted to the study of the influence of various forms of preparations made using maral antlers, antlers and antlers of northern deer on the body of humans, animals and laboratory animals. Due to the rich chemical composition, antler products are promising raw materials for obtaining effective and safe drugs aimed at preventing and treating various diseases and reducing the effects of physical, chemical and biological stress factors on the human body. The analysis of scientific, technical and patent literature showed that the use of antler raw materials and products of its processing have a positive effect on various organs and systems of the body of laboratory animals and humans. Numerous studies by scientists have proven the high efficiency and safety of the use of manufactured and newly developed antler preparations/.

Keywords: antlers, northern deer, marals, antler preparations, biologically active substances, adaptogens, efficiency, safety.

The work was carried out with the financial support of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation within the framework of the implementation of the thematic plan-task, financed from budgetary funds, on topic No. 310 "Improving the technology and developing new equipment for processing canned antlers and ossified horns of northern deer to obtain primary processing products with an increased content of biologically active substances."

Панты обладают высоким фармакологическим потенциалом благодаря своему богатому химическому составу. В состав пантов входят такие органические вещества, как белки, липиды, полисахариды, нуклеиновые кислоты, аминокислоты, фосфолипиды, гликопротеиды, витамины, стероидные гормоны, инсулиноподобные факторы роста IGF-1 и IGF-2, цереброзиды и другие. Панты содержат большой спектр неорганических веществ: натрий, магний, кальций, калий, фосфор, железо, марганец, медь, йод, кремний, цинк, барий, кобальт, хром и другие. Среди макроэлементов основу составляет кальций – $11,5 \pm 1,3$ г/кг, среди микроэлементов железо – $279,0 \pm 31,1$ г/кг [11, 13].

Цель исследования – провести анализ научно-технической и патентной документации для обоснования эффективности и безопасности применения препаратов на основе пантового сырья.

Проведенный анализ известных научных, литературных и патентных источников показал, что применение пантового сырья и продуктов его переработки оказывают положительное влияние на различные органы и системы организма лабораторных животных и человека.

В ходе экспериментальных и клинических исследований учеными доказано, что, прежде всего, пантовые препараты и продукты влияют на повышение иммунологической реактивности организма, физической и умственной работоспособности, ускоряют восстановительные и адаптогенные процессы организма, положительно влияют на кроветворные и сердечно-сосудистые системы организма, гармонизируют гормональный статус, оказывают тонизирующее, иммуномодулирующее, ноотропное, гипогликемическое, регенерирующее и адаптационное действие на организм реципиента [2, 7, 13].

Для выраженного эффекта от применения пантовых препаратов необходим курсовой их прием, длительность которого зависит от нативной формы использованного в препарате сырья, действующих веществ и их концентрации [3].

В работах многих авторов проведены исследования влияния уже известных разработанных препаратов, изготовленных на основе пантового сырья маралов и северных оленей. Из пантов оленей северных и марала изготавливают различные лекарственные формы: таблетки, капсулы, водные и спиртовые экстракты, растворы для инъекций, крема, бальзамы, масла, витаминные комплексы, чайные напитки, а также различные продукты питания с добавлением пантовых материалов [13].

Производство препарата «Пантокрин», разработанного под руководством профессора Павленко С.М., начато еще в 30-х годах прошлого века, его эффективность была доказана при лечении неврозов, стрессовых состояний, болезнях обмена веществ, кожных заболеваниях, переутомлений и астенических состояний, нарушений половой функции. Данный препарат производится до сих пор: крупные фармацевтические предприятия – ЗАО «Вифитех», ЗАО «Эвалар» – перерабатывают значительную часть пантов для производства данного лекарственного средства.

В настоящее время известны такие препараты, как «Пантокрин», «Пантогематоген сухой», «Пантоин», «Рантарин», «Маранол», «Велкорнин», «Эргопан», «Плазмарал», «Цыгапан» и другие.

Пантовые препараты оказывают положительное воздействие на работоспособность спортсменов: значительное повышение силовых показателей, выносливость, снижение времени восстановления, улучшение качества сна [4].

Благодаря способности к усилению гликолиза и увеличению проницаемости мембран для питательных элементов пантовые препараты повышают устойчивость организма к гипоксии, при значительных физических и стрессовых нагрузках необходимое повышенное потребление кислорода происходит без усиления работы и нагрузки сердечно-сосудистой системы, что особенно актуально для профессиональных спортсменов.

Использование пантовых препаратов в спортивной медицине в основном связано с применением «Пантогематогена сухого», выпускается под товарной маркой «Пантгем», представляющего собой лиофилизированную кровь марала. «Пантогематоген» увеличивает обмен аминокислот в тканях организма, благодаря содержанию в свободном виде триптофана и тирозина, которые активируют дальнейший процесс переваривания белков и всасывание аминокислот [4, 13].

Препарат «Рантарин» изготавливается из пантов северного оленя и обладает преимущественным антиоксидантным эффектом, обеспечивает защиту от повреждения клеточных структур, активирует митотическую активность, адаптирует мышечной ткани к неблагоприятным условиям функционирования. Он стимулирует работу центральной нервной системы, повышает физическую и умственную работоспособность, а также сопротивляемость организма к воздействию различных стрессовых биологических, физических и химических факторов.

По результатам проведенных исследований С. В. Верещагиной было отмечено их положительное воздействие на работоспособность спортсменов: значительное повышение силовых показателей, выносливость, снижение времени восстановления, улучшение качества сна. Обосновано

применение порошка пантов марала в дозе 4 грамма в сутки как эффективное средство коррекции иммунной дисфункции, которое способствует повышению фагоцитарной и метаболической активности лейкоцитов, коррекции цитокинового баланса для снижения синдрома перетренированности у спортсменов зимних видов спорта [19].

В работах Никитюка Д. Б. и Сулова Н.И. доказано положительное влияние пантовых препаратов на процессы тканевого дыхания, сердечно-сосудистую систему, гормональную активность, репаративные процессы. В исследованиях Сулова обосновано, что применение препаратов из пантов влияет на утилизацию лактата и сохранение мышечной массы спортсменов за счет вовлечения дополнительного количества жиров в энергетический обмен [2, 10, 16].

В работах авторов Луницына В.Г., Силаева А.Б., Танеевой А.И. показано эффективность применения пантов оленей северных и маралов в качестве тонизирующего средства при повышенных умственных и физических нагрузках и для повышения общефизической выносливости организма и в качестве восстановительного и укрепляющего средства при упадке сил.[8, 15, 17].

В работах Цыганкова В.В. изучено влияние пантового препарата «Цыгапан», производимого из порошка рогов северного оленя в таблетках и капсулах, на процессы регенерации. Проведенные эксперименты доказали ранозаживляющие и противовоспалительные свойства данного препарата, кроме того, он обладает выраженными радиопротекторными и защитными свойствами, значительно ускоряя процессы выведения накопленных остеотропных изотопов из организма [13, 18]. «Цыгапан» обладает также антиоксидантным действием на организм человека он содержит 63 микро- и макроэлемента, 12 витаминов, 20 аминокислот.

В настоящее время производственные компании стараются широко использовать панты марала и оленей в нативном виде, т.е. в измельченном порошкообразном виде для получения биологически-активных добавок, которые применяются внутрь в виде капсул, таблеток или смесей с экстрактами растений.. По их мнению, нативного сырья способствует сохранению комплекса биологически активных веществ (БАВ), а следовательно увеличенную фармакологическую активность получаемых препаратов [5, 6].

В работах Пановой Н.Е. показано, что препарат «Пантоин», разработанный ФГБНУ ИЭВСиДВ, обладает адаптационными и иммуногенными свойствами; определены параметры острой токсичности и изучено токсическое влияние препарата на лабораторных животных; исследовано влияние длительного применения данного препарата при лечении хронической обструктивной болезни легких у лошадей. По степени токсичности фармацевтических средств в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 препарат «Пантоин» отнесен к IV классу опасности – малоопасные вещества [11, 12].

Исследованиями Смирновой И. Н и др. получены данные, что курсовой прием в течение 14 дней водного электроимпульсного экстракта пантов марала оказывает актопротекторное действие – улучшении показателей двигательной активности и моторно-координационной функции лабораторных мышей. Длительные и интенсивные нагрузки вызывают нарушение электролитного баланса организма, а как следствие и его обезвоживание [2].

Учеными продолжаются попытки разработки и получения новых инновационных и специализированных БАДов и пищевых продуктов с использованием пантов оленей и маралов. Компанией «Биолит» (г. Томск) в сотрудничестве с коллективом ученых разработан инновационный специализированный продукт (БАД) с заданными функциональными свойствами на основе раствора липидов пантов марала (3%) и подсолнечного масла (97%). Определение состава и физико-химических показателей нового препарата позволило установить функциональную направленность специализированного продукта, а проведенные медицинские исследования – эффективность применения БАД при вегето-сосудистой патологии [14].

Таким образом, консервированные панты маралов, панты и рога оленей северных являются перспективным сырьем для получения эффективных и безопасных препаратов, направленных на профилактику и лечение различных заболеваний и снижение последствий воздействия физических, химических и биологических стрессовых факторов на организм человека. Для достижения стабильного эффекта от приема пантовых препаратов обязательно необходим их курсовой прием, при этом необходимо строго соблюдать дозировку, чтобы избежать токсического воздействия на организм. При длительных приемах данных препаратов и/или их передозировке возможно проявление отрицательных эффектов, таких как бессонница, перевозбуждение, головная боль и гипертензия.

Список литературы

1. Блажко, А. А. Повышение антикоагулянтной и фибринолитической активности плазмы крови у крыс при использовании продуктов пантового оленеводства / А. А. Блажко, И. И. Шахматов // Казанский медицинский журнал. - 2018. - Т. 99, № 1. - С.64-69.
2. Влияние курсового приема водного электроимпульсного экстракта пантов марала на двигательную активность и моторно-координационные функции мышечного стока BALB/C / И. Н. Смирнова, А. В. Тонкошкурова, А. А. Гостюхина [и др.] // Курортная медицина. – 2021. – № 4. – С. 71-77. – DOI 10.51871/2304-0343_2021_4_71. – EDN SMFYTS.
3. Гостюхина А. А. Замошина Т. А., Зайцев К. В. Влияние курсового применения пантовых ванн на адаптивные реакции организма крыс с хронической физической нагрузкой // Современные вопросы биомедицины. - 2018. - Т. 2 (1). - С.62-70.
4. Гурьянов Ю.Г. Продукция на основе пантогематогена: механизмы действия и особенности применения в спорте / Ю.Г. Гурьянов // «Спортивная медицина. Здоровье и физическая культура. Сочи 2011»: материалы II-й Всероссийской научно-практической конференции, 16-18 июня 2011 года. – Сочи. – 2011. – С. 85-87.
5. Земцова Н. П., Турецкова В. Ф., Зверев Я. Ф. Влияние курсового введения измельченных пантов на адаптивную активность у крыс // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. - 2016. - № 8 (1). - С. 112-115.
6. Земцова, Н. П. Сравнительная общетонизирующая активность измельченных пантов марала / Н. П. Земцова, Я. Ф. Зверев, В. Ф. Турецкова // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6-1. – С. 100-103. – EDN SDZBLV.
7. Коршунова Н. В. Актопротекторное действие адаптогенных продуктов из пантов в условиях холодового воздействия на организм / Н. В. Коршунова, О. В. Юречко, О.В. Фролова // Актуальные проблемы физической культуры и спорта. - 2018. - № 1. - С. 54-56.
8. Луницын, В.Г. Продукция пантового оленеводства (способы консервирования, переработки, использования): монография / В.Г. Луницын, Н.А. Фролов; РАСХН Сиб.отделение ВНИИПО. – Барнаул, 2006. – 270 с.
9. Луницын В.Г. Производство, переработка и биохимический состав продукции пантового оленеводства / В.Г. Луницын; РАСХН, Сиб.отд-ние, ВНИИПО. – Барнаул, 2008. – 294 с.
10. Никитюк Д. Б., Природные биологически активные комплексы в решении приоритетных задач спортивного питания / Д. Б. Никитюк, Н. Ю. Латков, Н. И. Суслов // Человек. Спорт. Медицина. - 2017. - Т. 17, № 4. - С.64-66
11. Панова, Н. Е. Острая токсичность препарата "Пантоин" при внутримышечном введении / Н. Е. Панова, Е. В. Гришина // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2015. – Т. 1, № 8. – С. 486-488. – EDN UYBEKZ.
12. Панова, Н. Е. Применение экологически чистого препарата природного происхождения (Пантоина) для лечения хронической обструктивной болезни легких у лошадей и его влияние на организм при длительном применении / Н. Е. Панова // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий : материалы IX Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий», посвященной 95-летию со дня рождения заслуженного работника сельского хозяйства РСФСР Арсентия Васильевича Санаа и 30-летию образования сельскохозяйственного факультета ГАГУ, Горно-Алтайск, 08-10 июня 2023 г., Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, 08–10 июня 2023 года / под общей редакцией Ю. П. Штабель. – Республика Алтай, г. Горно-Алтайск: БИЦ ГАГУ, 2023. – С. 213-217. – EDN QТАКZR.
13. Панты марала: история их применения, состав, препараты, получение, показания к применению / Н. О. Михайлов, А. А. Андреев, А. П. Остроушко, А. Ю. Лаптиева // Многопрофильный стационар. – 2019. – Т. 6, № 1. – С. 85-87. – EDN WPOICH.
14. Сергун, В. П. Специализированный инновационный продукт на основе пантов марала: функциональные свойства, эффективность / В. П. Сергун, Д. Д. Агеенко, В. М. Позняковский // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2023. – № 6(83). – С. 33-37. – DOI 10.33979/2219-8466-2023-83-6-33-37. – EDN YEUWXH.
15. Силаев, А.Б. Химическая природа биологически активных веществ пантов / А.Б. Силаев, В. С. Галкин, Л.А. Филиппова // Пантовое оленеводство: сб. науч. работ ЦНИЛ пантового оленеводства. – Барнаул, 1975. – Вып. 4. – С. 93–100.
16. Суслов Н. И., Товароведная характеристика пантогематогена и его значение при адаптации к физическим нагрузкам / Н. И. Суслов, Н. Ю. Латков, С. А. Трубочанинов // Вестник

Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. - 2016. - Т. 4, №. 2. - С. 86-93.

17. Танеева А. И. Некоторые данные о фармакологическом действии пантов пятнистого оленя: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Пермь, 1970. – 21

18. Цыганков, В.В. Роль минеральной компоненты пищевой добавки "Цыгапан" в радиозащите / В. В. Цыганков, А. А. Иванов, Н. К. Шандала // Биологически активные добавки к пище: XXI век. Сб. тез. докладов IV Международного симпозиума. - Санкт-Петербург, 22-24 мая 2000 г. - М.: Миннауки РФ - 2000. - С. 90-92.

19. Эффективность применения пантов марала в коррекции иммунной дисфункции у спортсменов / С. В. Верещагина, И. Н. Смирнова, Н. Г. Абдулкина, Б. В. Баранкин // Современные вопросы биомедицины. – 2021. – Т. 5, № 4(17). – DOI 10.51871/2588-0500_2021_05_04_1. – EDN PDKGEE.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛЮКВЕННОЙ ПАСТЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕФИРА

Присухина Наталья Викторовна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
nat3701@mail.ru

Аннотация. В статье приведены результаты исследования получения и использования пасты из выжимок клюквы – отходов сокового производства. Установлена целесообразность частичной замены яблочного пюре на клюквенную пасту в производстве зефира. Готовые изделия с добавлением пасты из клюквы приобретают привлекательный внешний вид, приятный вкус и аромат, по органолептическим и физико-химическим показателям соответствуют требованиям нормативной документации. Изделия можно рекомендовать для внедрения в производство.

Ключевые слова: клюква, паста, зефир, полуфабрикаты из клюквы, сахаристые кондитерские изделия, ассортимент

USE OF CRANBERRY PASTE IN MANUFACTURING MARSHMALLOW

Prisuhina Natalia Viktorovna, Candidate of technical sciences, associate professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
nat3701@mail.ru

Abstract. The article presents the results of a study on the production and use of cranberry pulp paste, a waste product of juice production. The advisability of partially replacing apple puree with cranberry paste in marshmallow production is established. Finished products with the addition of cranberry paste acquire an attractive appearance, pleasant taste and aroma, and meet the requirements of regulatory documentation in terms of organoleptic and physicochemical indicators. The products can be recommended for implementation in production.

Keywords: cranberry, paste, marshmallow, cranberry semi-finished products, sugary confectionery, assortment

В Сибири, и в частности в Красноярском крае произрастает большое количество дикорастущих ягод, обладающих высокой пищевой ценностью. Основной объем собранного такого сырья используется в производстве морсов, соков, пюре или заготавливается в виде готового продукта для продажи в замороженном виде. При переработке ягод в производстве соков остается огромное количество выжимок, которые необходимо утилизировать безопасным для окружающей среды способом. В последние годы все более активно предлагается решать данную проблему путем вторичной переработки выжимок на порошки или пасты, так как они обладают высокой пищевой ценностью, и, по сути, являются отходами производства, что делает их очень дешевым сырьем. Однако следует отметить, что данное сырье необходимо перерабатывать в течение 4-6 часов после отжима сока, чтобы не допустить окислительных реакции и порчи продукта, что иногда затрудняет их переработку. В данной работе пасту получали из свежих купажированных выжимок ягод клюквы [3,4].

Выжимки из ягод клюквы представляют собой кусочки, оставшейся мякоти, кожицу и семена, паста не должна иметь крупные включения, поэтому на первом этапе ее получения, выжимки измельчали в грануляторе, до размера частиц не более 40 мкм, далее дополнительно протирали на протирачных машинах с диаметром ячеек не более 3мм или вручную. Полученная масса имела однородную гомогенную консистенцию, далее она уваривалась до содержания сухих веществ 25-30% в выпарных установках под давлением при температуре не выше 55-60°C, для максимальной сохранности пищевой ценности продукта. Готовая паста разливалась в подготовленную стерильную тару для хранения во избежание попадания в нее различных грибков и бактерий [4].

В зависимости от ареала произрастания, климатических условий и года сбора ягод их пищевая ценность может варьироваться [1,2,5]. Соответственно и биохимический состав пасты также будет немного меняться. Средние значения пищевой ценности клюквенной пасты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав пасты из ягод клюквы

Вещества	Количество, %	Вещества	Количество, мг%
Общие сахара	3,5±0,37	Антоцианы	0,23±0,12
Общие кислоты	11,3±0,4	Пектины	0,32±0,8
Арбутин	3,5±0,75	Катехины	0,21±0,11
Вещества		Количество, мг/100 г	
Аскорбиновая кислота		20±15	
Провитамин А		0,5±0,1	
Тиамин (В ₁)		0,5±0,1	
Рибофлавин (В ₂)		0,3±0,1	
Никотиновая кислота (РР)		0,1±0,02	
Калий		56±3,8	
Натрий и кальций		12±3	

Готовый полуфабрикат можно использовать в производстве кондитерских изделий и другой продукции. В данной работе рассматривали возможность использования клюквенной пасты в производстве зефира. Зефир – это кондитерское изделие пенообразной структуры, которое рекомендовано для массового употребления. Из-за высокого содержания в нем пектиновых веществ, являющихся натуральными энтеросорбентами, зефир входит в перечень профилактических продуктов рекомендованных для людей, работающих на опасных производствах, поэтому разработка нового ассортимента актуальна. Основным сырьем в производстве зефира служит яблочное пюре и яичный белок. В данном случае предложено заменить часть яблочного пюре - на пасту из клюквенных выжимок. Для создания пышной зефирной массы очень важно количество сухих веществ в смеси пюре и сахара, в среднем сухих веществ должно быть на уровне 57-59%, влажность клюквенной пасты ниже, чем яблочного пюре, что сокращает продолжительность подваривания смеси пюре и положительно сказывается на процессе взбивания. Приготовление зефирной массы проводили по общепринятой технологии, заменяя часть пюре на пасту из клюквы в количестве 1,5;3;4,5;6%. Оценку качества готовых изделий проводили в соответствии с ГОСТ 6441-2014 Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия. Органолептическая оценка готового зефира представлена в таблице 2.

По результатам оценки качества зефира следует отметить, что показатели всех образцов находились в диапазоне требований ГОСТа. Однако, значения такого показателя как плотность, в образце с заменой клюквенной пасты в количестве 6 % от массы яблочного пюре, находились на максимально допустимой точке, а также структура данного изделия становилась немного затяжистой, в связи с этим дальнейшее увеличение пасты не целесообразно. Внешний вид готовых изделий при внесении пасты улучшался, появлялось приятное розоватое окрашивание без дополнительного применения красителей. Все образцы имели четкие формы и достаточно пористую структуру.

Таблица 2 – Органолептические показатели зефира

Показатель	Образцы изделий				
	Контрольный образец	1,5 %	3 %	4,5 %	6 %
Вкус	Свойственные данному наименованию изделия, с учетом вкусовых добавок, без постороннего привкуса. Не допускается привкус диоксида серы	Свойственный зефиру яблочному с привкусом клюквы		Свойственный зефиру яблочному с выраженным привкусом клюквы	
Запах	Свойственный, не допускается резкий запах применяемых ароматизаторов	Свойственный зефиру с ощутимым запахом клюквы			
Цвет	Белый, чуть сероватый	слегка розовый		розовый	
Консистенция	Мягкая, легко поддающаяся разламыванию				
Структура	Свойственная данному наименованию изделия, равномерная, пенообразная			Равномерная,слегка затяжистая	

Форма	Правильная, с ясным рисунком, четкими контурами, без деформаций
Поверхность	Свойственная данному наименованию изделия, без грубого затвердевания на боковых гранях и выделения сиропа.

Физико-химические показатели приведены на рисунках 1-2.

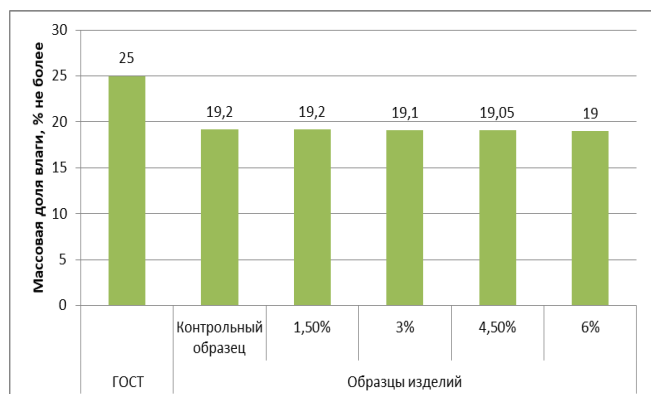


Рисунок 1 – Массовая доля влаги образцов зефира

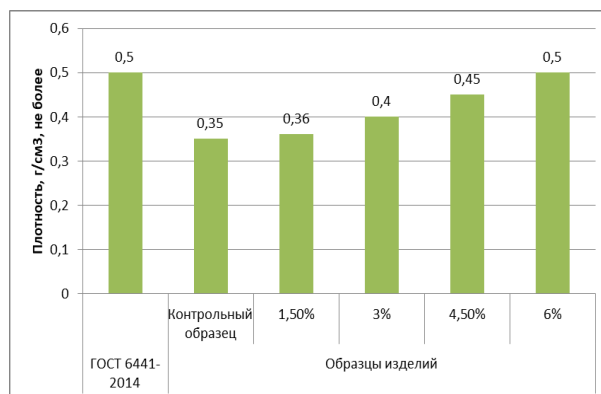


Рисунок 2 – Плотность готовых образцов зефира

Результаты дегустационной оценки приведены на рисунке 3. Оценка проводилась по 10-бальной системе, в дегустации приняли участие как специалисты в кондитерском производстве, так и любители, всего количество дегустаторов было 10 человек.

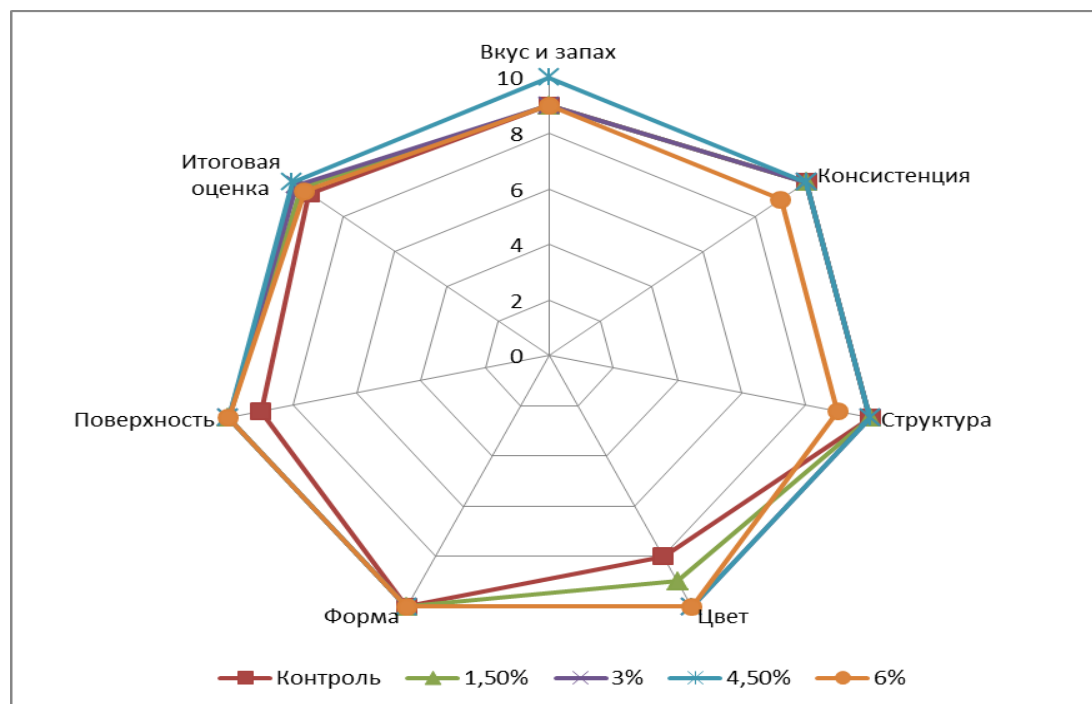


Рисунок 3 – Результаты дегустационной оценки образцов зефира

Из диаграммы видно, что наивысшую оценку получил образец с заменой яблочного пюре на клюквенную пасту в количестве 4,5%. Расчет пищевой ценности показал незначительное увеличение некоторых витаминов, например витамина С, А, Е, В4, К. Следует также отметить, что в пасте содержится натуральная бензойная кислота, которая является натуральным консервантом и способна продлить сроки хранения продукта.

В результате проделанной работы можно сделать вывод, что внесение пасты из отходов сокового производства – клюквенных выжимок может быть рекомендовано к внедрению в производство. Готовый зефир имеет привлекательный внешний вид, приятный вкус, что увеличивает потребительскую способность изделий.

Список литературы

1. Горбунов, А. Б. Изменение химического состава ягод клюквы крупноплодной в процессе хранения / А. Б. Горбунов, Т. А. Кукушкина // Химия растительного сырья. – 2019. – № 2. – С. 153-159
2. Меркушева, Н. Н. Изучение биохимического состава клюквы в зависимости от сортовой и видовой принадлежности / Н. Н. Меркушева, О. М. Конюхова, Е. Б. Малькова // Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия флоры : Материалы международной научной конференции, посвященной 90-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси. В 2-х частях, Минск, 28 июня – 01 2022 года / Редколлегия: В.В. Титок [и др.]. Том Часть 2. – Минск: Республиканское унитарное предприятие "Белтаможсервис", 2022. – С. 128-130.
3. Кох, Д. А. Ягодно-овощные полуфабрикаты как источники биологически активных веществ в производстве кондитерских кремов / Д. А. Кох, Ж. А. Кох // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития : материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 18–20 апреля 2017 года / Красноярский государственный аграрный университет. Том Часть II. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2017. – С. 91-93.
4. Присухина, Н. В. Клюквенные полуфабрикаты из отходов сокового производства / Н. В. Присухина, Н. Н. Типсина, А. Е. Туманова // Пищевая промышленность. – 2014. – № 4. – С. 44-45.
5. Яшин, А. Я. Клюква: химический состав, биологическая активность и перспективы фармацевтического применения / А. Я. Яшин, Я. И. Яшин, А. В. Липеева // Лаборатория и производство. – 2022. – № 3-4(21). – С. 56-69.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ С УРБЕЧЕМ ИЗ РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ

Сычев Константин Олегович, студент

Вятский государственный агротехнологический университет, Киров, Россия
k-ozir@vgatu.ru

Хлопов Андрей Анатольевич, кандидат сельскохозяйственных наук

Вятский государственный агротехнологический университет, Киров, Россия
k-ozir@vgatu.ru

Аннотация. Многие предприятия ищут новые рынки сбыта своей продукции. Для этого работают не только маркетинговые службы и отделы продаж, но и технологические лаборатории, где технологи разрабатывают новые виды продукции. Одним из новых видов печенья может стать песочно-отсадное печенье с урбечем из расторопши пятнистой, которое позиционируется для приверженцев здорового питания. Расторопша пятнистая – самое распространенное лекарственное растение, которое выращивается на полях. Она содержит массу полезных веществ и имеет много полезных свойств. Введение урбеча из расторопши в рецептуру песочно-отсадного печенья не вызывает изменения технологии и позволяет расширить ассортимент продукции предприятий. Наибольшее количество баллов при дегустационной оценке набрали изделия с содержанием расторопши в количестве 27%.

Ключевые слова: песочное печенье, урбеч, показатели качества, органолептические свойства, технология, расторопша пятнистая

DEVELOPMENT OF A RECIPE FOR SHORTBREAD COOKIES WITH MILK THISTLE CAKES

Sychev Konstantin, Student

Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia
k-ozir@vgatu.ru

Khlopov Andrey Anatolyevich, Candidate of Agricultural Sciences

Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia
k-ozir@vgatu.ru

Abstract. Many enterprises are looking for new markets for their products. For this purpose, not only marketing services and sales departments work, but also technological laboratories where new types of products are being developed. One of the new types of cookies may be shortbread cookies with milk thistle pastry, which is positioned for adherents of a healthy diet. Milk thistle is the most common medicinal plant that is grown in the fields. It contains a lot of useful substances and has many useful properties. The introduction of milk thistle urbech into the formulation of shortbread cookies does not cause a change in technology and allows you to expand the range of products of enterprises. The products with milk thistle content in the amount of 27% scored the highest number of points during the tasting evaluation.

Keywords: shortbread cookies, urbech, quality indicators, organoleptic properties, technology, *Silybum marianum*

Введение. В качестве изюминки при изготовлении песочно-отсадного печенья могут стать различные виды урбечей, которые легко входят в песочно-отсадное тесто и не создают сложностей при изготовлении [1]. Традиционно урбеч – национальное Дагестанское блюдо, которое делали из перетертых на каменной мельнице семян льна с медом. Этот продукт использовали как самостоятельное блюдо чабаны, воины, путешественники. Урбеч добавляли в каши, разводили водой, смешивали с кисломолочными продуктами. В настоящее время урбеч переживает второе рождение среди приверженцев здорового питания [2,3].

Льняные семена и муку из них используют не только в урбечах. Имеются данные о том, что льняная мука прекрасно вписывается в мясные котлеты [4], хлеб и печенье [5, 6].

Урбечами стали называть любые перетертые семена и орехи, кокосовую стружку. Урбеч – это технология и отношение к продуктам, которые требуют бережного отношения и полного отсутствия

пищевой химии в виде консервантов, стабилизаторов, усилителей вкуса и прочих. Традиционные рецептуры урбечей исключительно хорошо хранятся.

При составлении пищевой комбинаторики некоторые виды новых урбечей со сладкими компонентами не всегда хорошо хранятся. Ввиду бережного отношения и сохранения традиций производители не идут на применение жестких консервантов, а мягкие природные консерванты не всегда подавляют нежелательную микрофлору [7].

Среди сторонников здорового питания высоко ценится урбеч из плодов расторопши пятнистой - *Silybum marianum*. (L.) Gaertn., сем. астровых - Asteraceae. Она относится к лекарственным растениям [8]. Урбеч из расторопши имеет горький вкус и почти черный цвет. Большинство покупателей мучных кондитерских изделий скептически отнесутся к горьким сладостям. Поэтому прежде чем внедрять новые продукты питания следует изучить рынок и понять, чего же хочет покупатель [9, 10].

Расторопша пятнистая относится к наиболее распространенным лекарственным растениям, которые возделываются человеком. Плоды расторопши включены в 1-3 издания Государственной фармакопеи РФ. Они уникальны по своему составу: содержат до 25-32% жирных масел, 15- 17% протеина, 26% клетчатки, водорастворимые витамины группы А, В, Д, Е, F, моно- и дисахариды, микроэлементы, пищевые волокна и ферменты. Масло включает следующие кислоты: линолевая – 52-62, олеиновая – 18-25%, а также ряд других. Оно используется в пищевой, медицинской и косметических промышленности [11].

Семена расторопши содержат около двухсот химических компонентов, которые участвуют в различных процессах жизнедеятельности человека и животных. Они регулируют жировой обмен, участвуют в работе нервной системы, необходимы для питания сердечной мышцы, кожи, улучшают работу органов зрения. Одним из наиболее ценных веществ расторопши являются флаволигнаны: силибин, силидианин, силикристин, трициклические кетоны и бензофураны адаптогенной природы, которые имеют гепатопротекторные свойства [12].

В связи с вышеизложенным введение семян расторопши в печенье может оказать профилактическое действие различных заболеваний и принести дополнительную прибыль предприятию, которое займется изготовлением такого печенья.

Цель исследования – разработать рецептуру печенья песочного с добавлением урбеча из плодов расторопши.

Задачи:

- изучить влияние количества урбеча на технологические параметры изготовления печенья;
- провести дегустационную оценку полученных образцов и выбрать лучшие.

Объекты и методы. Объект исследования: образцы печенья, урбеч из плодов расторопши пятнистой. Печенье готовили по технологии, которая включает сбивание маргарина, сахара и яиц куриных, введение сухих ингредиентов, отсаживание тестовых заготовок и выпекание при температуре 180°C. Урбеч вводили взамен пшеничной муки, но добавляли его в сбитые продукты в конце сбивания.

Схема вариантов:

- К – песочное печенье (без урбеча);
- В1 – песочное печенье с урбечем из плодов расторопши 13%;
- В2 – песочное печенье с урбечем из плодов расторопши 20%;
- В3 – песочное печенье с урбечем из плодов расторопши 27%.

Результаты и их обсуждение. В процессе изготовления теста не было отмечено каких-либо сложностей. Урбеч из плодов расторопши хорошо «входил» в сбитую массу, масло не отделялось. Выпекание печенья с урбечем показало, что температура выпечки как для контроля 180°C не подходит для печенья с льняным урбечем. Оно подгорает снаружи и не пропекается внутри. Снижение температуры выпечки до 170 °C оказалось оптимальным для печенья с урбечем. Продолжительность выпечки составила 14 мин.

Органолептическая оценка печенья показала, что у В1 и В2 недостаточно выражены запах и вкус (табл. 1). Цвет изделий этих вариантов непонятный сероватый, не выражен ярко.

Таблица 1 – Органолептические показатели качества печенья

Показатели	Контроль	V1	V2	V3
Вкус	Свойственный	Горьковатый	Горьковатый	Горький
Запах	Свойственный	Свойственный	Свойственный	Легкий запах расторопши
Форма	Не расплывчатая, без пустот и вмятин			
Поверхность	Шероховатая			
Цвет	Равномерный соломенно-желтый	Светло-серый	Серый	Темный
Вид в изломе	Пористая структура, без пустот и следов непромеса			

Понятный вкус и легкий запах отмечен у V3. Здесь ясно выраженный вкус расторопши, темный цвет изделий и легкий аромат, присущий плодам расторопши пятнистой.

Дегустационная оценка показала, что V1 набрал 18,5 балла; V2 – 16,5; V3 – 21,5 балла. В дегустации участвовали студенты агрономического факультета в количестве 40 человек, из них 15 мужчин и 25 женщин, возраст от 22 до 26 лет.

В комментариях было указано, что V3 отличается наиболее ярким вкусом расторопши, запах расторопши едва уловим. Варианты V1 и V2 имеют непонятный невыразительный вкус и запах.

Полученные результаты нас удивили, поскольку вариант печенья с наибольшим количеством урбеча из расторопши должен быть горьким и не вкусным, а он оказался приемлемым для молодых людей в возрасте от 22 до 26 лет.

Заключение. Среди изучаемых вариантов лучшим оказался V3, где количество урбеча из расторопши составило 27%. Этот вариант печенья получил наибольшее количество баллов при дегустационной оценке среди молодых людей в возрасте от 22 до 26 лет. Введение урбеча в рецептуру песочно-отсадного печенья в количестве 27% не повлияло на параметры технологического процесса приготовления печенья.

Список литературы

1. Хлопов, А. А. Разработка рецептуры песочного печенья с урбечем из ядер семян конопли и кэробом / А. А. Хлопов, Е. С. Лыбенко // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник статей по материалам VII Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ, Краснодар, 06 декабря 2023 года. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2023. С. 455-461.
2. Ибрагимова З.Б. Урбеч - традиционный дагестанский продукт питания // АСТА HISTORICA: труды по историческим и обществоведческим наукам. 2018. №1. С. 8-12.
3. Бейгул А. Е., Илларионова О. В. Урбеч национальный продукт Дагестана в Башкортостане // Студенчество России: век XXI. 2019. С. 172-178.
4. Гуринович Г. В., Рунда О. Льняная мука и качество мясных рубленых полуфабрикатов // Мясная индустрия. 2013. №. 9. С. 38-41.
5. Федоров, А. В. Изучение влияния льняной необезжиренной муки из семян льна масличного на качество ржаного хлеба / А. В. Федоров, Е. С. Лыбенко, А. А. Хлопов // Индустрия питания. 2023. Т. 8, № 3. С. 27-35.
6. Лыбенко, Е. С. Льняная мука – пищевой ингредиент функциональной направленности / Е. С. Лыбенко, А. А. Хлопов, Е. С. Сергачева // Экономическая безопасность агропромышленного комплекса: проблемы и направления обеспечения : сборник научных трудов I Национальной научно-практической конференции, Киров, 01 января – 31 2021 года. Киров: Вятский государственный агротехнологический университет, 2021. С. 201-204.
7. Хлопов, А. А. Изучение влияния консервантов натурального происхождения на увеличение сроков годности Орехово-медовых паст / А. А. Хлопов, Е. С. Лыбенко // Современные научно-практические достижения в ветеринарии : сборник статей XXII Международной научно-практической конференции, Киров, 19-20 апреля 2023 года. Том Выпуск 14. Киров: Федеральное

государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Вятский государственный агротехнологический университет, 2023. С. 150-154.

8. Калинин Е. А., Семестяга М. П. Перспективы использования расторопши пятнистой в современной фармакологии // Пищевые инновации и биотехнологии. – 2022. – С. 37-39.

10. Обоснование необходимости проектирования хлебобулочных изделий лечебно-профилактического назначения для больных сахарным диабетом / Ю. С. Жукова, А. Ю. Маринина, Е. С. Лыбенко, А. А. Хлопов // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2021. № 4. С. 17-24.

11. Жукова, Ю. С. Проектирование нового вида ржаного хлеба с добавлением льняной муки на основе методики / Ю. С. Жукова, А. Ю. Маринина, Е. С. Лыбенко // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2021. № 2. С. 34-42.

12. Кильянова Т. В., Немцев С. Н. Влияние агротехники возделывания на качество плодов расторопши пятнистой // Овощи России. – 2021. – № 1. – С. 74-78.

13. Кислицына А. П., Попов Ф. А., Бобчихин О. В. Опыт возделывания расторопши пятнистой в Кировской области // Ответственный редактор. – 2022. – С. 346.

ТЕРМОСТАБИЛЬНАЯ НАЧИНКА ИЗ ЯБЛОК И СМОРОДИНЫ: ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ

Сюська Александра Максимовна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
15.aleksandra.16@gmail.com

Оникиенко Алена Витальевна, аспирант
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
alena-sazonova-1995@mail.ru

Научный руководитель: Янова Марина Анатольевна, доктор технических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
yanova.m@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается методология приготовления и условия хранения термостабильной начинки из яблок и смородины. Исследование направлено на изучение органолептических свойств начинки при длительном хранении, включая изменения цвета, вкуса, запаха и текстуры.

Ключевые слова: Термостабильная начинка, яблоко, смородина, растительное сырье, сдобные изделия, технологический процесс

HEAT-STABLE APPLE AND CURRANT FILLING: STUDY OF ORGANOLEPTIC PROPERTIES DURING LONG-TERM STORAGE

Syuskina Alexandra Maksimovna, Student
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
15.aleksandra.16@gmail.com

Onikienko Alena Vitalievna, postgraduate student
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
alena-sazonova-1995@mail.ru

Scientific supervisor: Yanova Marina Anatolyevna, Doctor of Technical Sciences, professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
yanova.m@mail.ru

Abstract. This article discusses the methodology of preparation and storage conditions of heat-stable apple and currant filling. The study is aimed at studying the organoleptic properties of the filling during long-term storage, including changes in color, taste, smell and texture.

Keywords: Heat-stable filling, apple, currant, plant materials, baked goods, technological process

В современном обществе, где потребители все больше акцентируют внимание на качестве и безопасности продуктов питания, а производители ориентируются на разработку инновационных и удобных решений, термостабильные начинки из яблок и смородины могут занять центральное место в пищевой промышленности.

Значимость данного исследования определяется быстрыми темпами развития технологий обработки пищи и увеличением спроса на продукты с длительным сроком хранения, которые при этом сохраняют свои вкусовые и питательные характеристики. Яблоки и смородина, обладающие высоким содержанием витаминов, антиоксидантов и клетчатки, являются ценным сырьем для производства начинок, способных выдерживать термическую обработку и длительное хранение без утраты своих полезных свойств. Данная актуальность также подчеркивается стремлением к созданию продуктов, которые объединяют натуральность, полезность и удобство в использовании.

Термостабильная начинка представляет собой компонент для пищевых продуктов, который способен сохранять свои вкусовые, текстурные и питательные качества после термической обработки и в течение продолжительного срока хранения.

Значимость разработки термостабильных начинок заключается в решении нескольких ключевых задач в области пищевой промышленности:

- Удовлетворение потребительского спроса: Современные потребители все чаще отдают предпочтение продуктам с натуральными ингредиентами. Начинки из яблок и смородины, обладающие термостабильностью, способны удовлетворить этот запрос, предлагая как вкусные, так и полезные продукты.

- Продление срока годности: Использование термостабильных начинок способствует увеличению срока хранения готовой продукции, что особенно важно для компаний, работающих с товарами, требующими длительной транспортировки и хранения.

- Инновационные подходы в производстве: Создание новых рецептур и технологий для производства термостабильных начинок стимулирует инновации в пищевой отрасли, позволяя разрабатывать новые продукты и расширять ассортимент.

Удобство использования термостабильных начинок заключается в их универсальности и простоте применения. Они могут использоваться в производстве широкого спектра продуктов, включая выпечку, десерты, кондитерские изделия и даже полуфабрикаты для домашней кухни. Польза использования данного вида полуфабриката заключается в полезных свойствах за счет минералов и витаминов, которые могут сохраняться после воздействия высоких температур. Также важными аспектами для потребителей будет являться вкус, аромат, привлекательность продукта. Использование натуральных ингредиентов и современных технологий повышает ценность и безопасность начинок.

К преимуществам применения термостабильных начинок следует отнести их удобство, так как они уже готовы к использованию и требуют лишь добавления на этапе производства. Это значительно уменьшает временные затраты, снижает потребление сырья и ускоряет процесс приготовления продуктов. Создание новых рецептов и технологий производства содействует инновациям в пищевой промышленности.

Применение данной технологии также имеет свои недостатки. Производство термостабильных начинок может оказаться дороже, чем создание традиционных вариантов. Кроме того, разработка рецептуры и технологии требует наличия специализированных знаний и оборудования. Неправильные методы производства или хранения могут привести к утрате вкусовых и питательных качеств начинки [3].

Яблоки представляют собой источник множества витаминов, включая: витамин С, В1, В2, В3, В6, В9, А, Е и К. Они также богаты минералами, такими как кальций, железо, магний, фосфор, калий, натрий и цинк. Кроме того, в яблоках содержится значительное количество флавонолов, дигидрохалконов, катехинов, тритерпеноидов и антоцианов.

Черная смородина является большим источником полезных веществ. Она включает в свой состав витамины (С, Е, К, Р и группы В), гамма-линоленовую кислоту, каротины, пектины, полифенолы, антоцианы, флавоноиды, антиоксиданты, минералы, дубильные вещества и эфирные масла. Лимон считается лидером по содержанию витамина С, однако плоды черной смородины превосходят лимоны по этому показателю в четыре раза. Содержание аскорбиновой кислоты (витамина С) в черной смородине составляет 300 мг на 100 г ягод.

Дополнительными полезными аспектами можно считать пользу от использования местного и регионального сырья. Применение яблок и смородины, выращенных в регионе, позволяет поддерживать местное сельское хозяйство, сокращать затраты на транспортировку и уменьшать углеродный след. Использование натуральных ингредиентов и современных технологий производства способствует созданию экологически безопасных продуктов. Разработка и производство термостабильных начинок из яблок и смородины, богатых витаминами и антиоксидантами, способствует укреплению здоровья населения [1,2].

В институте пищевых производств, в лабораториях кафедры технологии хлебопекарных, кондитерских и макаронных производств была изготовлена термостабильная начинка из пюре яблока и смородины.

Таблица 1 – Рецептура термостабильной начинки из пюре яблока и смородины

Сырье	Количество, г
Вода для приготовления пюре	200
Вода для приготовления начинки	200
Пюре яблока для начинки	280
Пюре смородины	40

Пектин	4
Сахар песок	200
Крахмал кукурузный	150
Желатин	10

Технологический процесс приготовления термостабильной начинки. Приготовление пюре.

Подготовленные яблоки и ягоды смородины помещают в толстостенный сотейник, добавляю воду и ставят на плиту. После того как ягоды размягчатся сотейник снимают с плиты и добавляют сахар и пробивают пюре блендером. Полученное пюре перемещают в сито и перетирают сквозь него для однородности массы. Полученное пюре оставляют до полного остывания.

Приготовление начинки. Воду с желатином ставят на плиту для полного растворения желатина. К желатину добавляют крахмал, сахар и пектин полностью растворяют. После чего добавляют подготовленное ранее пюре. Хорошо прогревают до полного растворения ингредиентов. Снимают с плиты и оставляют на сутки для стабилизации и охлаждения.

После стабилизации начинку помещали в морозильный шкаф при температуре -6 и оставляли на хранение на 1 и 4 недели. После каждого интервала хранения начинка помещалась в тесто и выпекалась при температуре 180 градусов, 20 минут. После выпечки хлебобулочного изделия была дана органолептическая оценка термостабильной начинки представленная в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели термостабильной начинки

Показатель	Характеристика		
	24 часа после приготовления – контрольный (после стабилизации)	1 неделя хранения	4 недели хранения
Внешний вид	Однородная пюреобразная масса	Однородная пюреобразная масса	Однородная пюреобразная масса
Консистенция	Не растекающаяся, хорошо держит форму	Не растекающаяся, хорошо держит форму	Слегка зернистая структура. Не растекающаяся, хорошо держит форму
Вкус и запах	Натуральный, хорошо выраженный, свойственные яблочному пюре и пюре смородины, прошедшим тепловую обработку	Натуральный, хорошо выраженный, свойственные яблочному пюре и пюре смородины, прошедшим тепловую обработку	Натуральный, хорошо выраженный, свойственные яблочному пюре и пюре смородины, прошедшим тепловую обработку
Цвет	Однородный по всей массе, свойственный цвету смородины.	Однородный по всей массе, свойственный цвету смородины.	Однородный по всей массе, свойственный цвету смородины.

Органолептические показатели начинки в период времени от 24 часов до 4 недель при хранении в морозильном шкафу практически не изменились с момента приготовления начинки, за исключением критерия «консистенции», структура начинка стала более зернистой, однако по всем остальным критериям как до выпечки, так и после начинка не изменилась и длительное хранение не повлияло на ее свойства.

Термостабильная начинка из пюре яблока и пюре смородины является крайне практичным и удобным ингредиентом для выпечки. Благодаря своей термостойкости, она обладает стабильной текстурой и сохраняет свою форму даже при высоких температурах, что делает ее идеальным выбором для различных видов выпечки [4].

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод о том, что термостабильная начинка является прекрасным вариантом в кулинарии, обладая высокой практичностью, сохраняя органолептические свойства и обогащая конечный продукт питательными веществами.

Список литературы

1. Бисчокова, Ф.А. Применение полуфабрикатов из дикорастущего сырья для повышения пищевой ценности хлебобулочных изделий / Ф. А. Бисчокова, Л. З. Бориева, И. Б. Шогенова // Новые технологии. – 2020. – № 1. – С. 11-20. – ISSN 2072-0920. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/328097>.
2. Yanova, M. A. The effectiveness of the using new raw materials in the production of confectionery products / M. A. Yanova, A. V. Sharopatova, I. F. Lozkin // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol. 848. – P. 12045.
3. Гафурова, И. Р. Влияние технологических добавок на термостабильные свойства фруктово-овощных начинок / И. Р. Гафурова, А. Р. Абушаева, М. К. Садыгова // АПК России. – 2022. – Т. 29, № 2. – С. 235-246.
4. Ларькина, А. В. Влияние шоковой заморозки на свойства термостабильной начинки / А. В. Ларькина, А. В. Сазонова // Современные тенденции в пищевых производствах : Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов и школьников, Красноярск, 27 января 2023 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 23-25.

АНАЛИЗ ПАТЕНТНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО СПОСОБАМ ПРОИЗВОДСТВА БАТОНЧИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Федченко Данил Андреевич, магистрант
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
danil_fedchenko@list.ru

Кох Жанна Александровна, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
jannetta-83@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрено патентное исследование получения продуктов питания с применением функционального растительного сырья. Проведен анализ патентов по производству батончиков с использованием растительного сырья.

Ключевые слова: соя, патент, анализ, функциональное сырье, батончик, зерновая культура.

ANALYSIS OF PATENT SOURCES ON METHODS FOR PRODUCING BARS USING FUNCTIONAL RAW MATERIALS

Fedchenko Danil Andreevich, master
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
danil_fedchenko@list.ru

Kokh Zhanna Aleksandrovna, associate professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
jannetta-83@mail.ru

Abstract. The article discusses a patent study for the production of food products using functional plant raw materials. An analysis of patents for the production of candy bars using plant materials was carried out.

Keywords: soybean, patent, analysis, functional raw materials, bar, grain crop

Создание и изготовление сбалансированных и здоровых продуктов питания прочно связано с внесением новых видов ингредиентов. Именно эти продукты являются основой для нашего здорового питания, что становится особенно важным в последнее время для современного человека [3].

Продукты питания для человеческого организма включают в себя вещества массу веществ растительного и животного происхождения, так как все макро- и микроэлементы мы получаем именно из них. В наше время активно используют в качестве ингредиента искусственно- созданные добавки [4,5]. Главными задачами в добавлении этих ингредиентов считается повышении устойчивости, в упрощении технологического процесса и опрятного внешнего вида[2].

Продукты с функциональными свойствами это не только детское питание, а также напитки с добавлением питательных веществ, кондитерские изделия, которые содержат массу витаминов и других веществ [1]. Зерновые батончики – это прессование злаков, овса, обычно батончики готовят и на основе либо с добавлением других зерновых: ржи, пшеницы, ячменя. Способ производства протеиновых батончиков, включающий подготовку сырья путем инспектирования, инвертный сироп и глюкозно-фруктозный сироп дозируют в варочный котел и варят с получением сиропа-связки, затем смешивают полученный сироп-связку и предварительно подготовленные биоактивированные семена льна, выжимки смородины черной, жмых из ядер кедрового ореха, соевую окару в смесителе периодического или непрерывного действия не более 10 мин, полученную массу раскатывают в пласт, затем режут дисковыми ножами на порционные кусочки требуемых размеров и упаковывают в пленку [6].

Цель исследования состоит в проведении анализа патентных источников по применению функционального сырья в различных видах продукции и способу производства кондитерских изделий (батончиков).

Задачи исследования провести поиск и сравнительный анализ Российских патентов: за период с 2002-2024 гг. по использованию функционального сырья в пищевой промышленности, способ производства батончиков, в том числе с применением функционального сырья.

Методы исследования: объект исследования описание российских патентов изобретения с 2002-2024 гг. Сбор данных исследования производилось через поисковую систему [http: www.fips.ru](http://www.fips.ru). Предметом исследования являются продукты растительного происхождения.

Результаты исследования. Проведен анализ патентов за 22 года с 2002 по 2024. За данный промежуток времени получено 36 патентов. Публикация патентов по городам РФ представлена на рисунке 1.

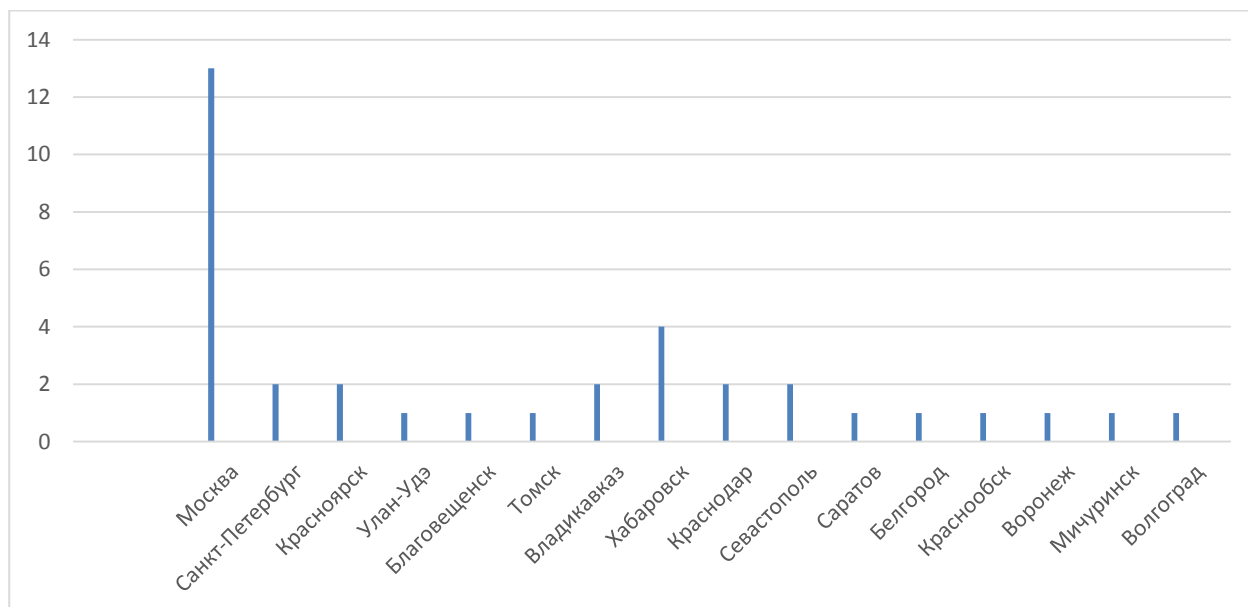


Рисунок 1 – Публикации патентов по городам РФ, шт

Из рисунка видно, что наибольшее количество патентообладателей приходится на Москву (13 патентов), что составляет 36% от общего количества патентов. на втором месте находится Хабаровск – 4 патента (11%). третье место (2 шт,5%) делят Санкт-Петербург, Красноярск, Владикавказ, Краснодар и Севастополь.

Динамика выдачи патентной документации за период 2002 - 2024 гг. представлена на рисунке 2.

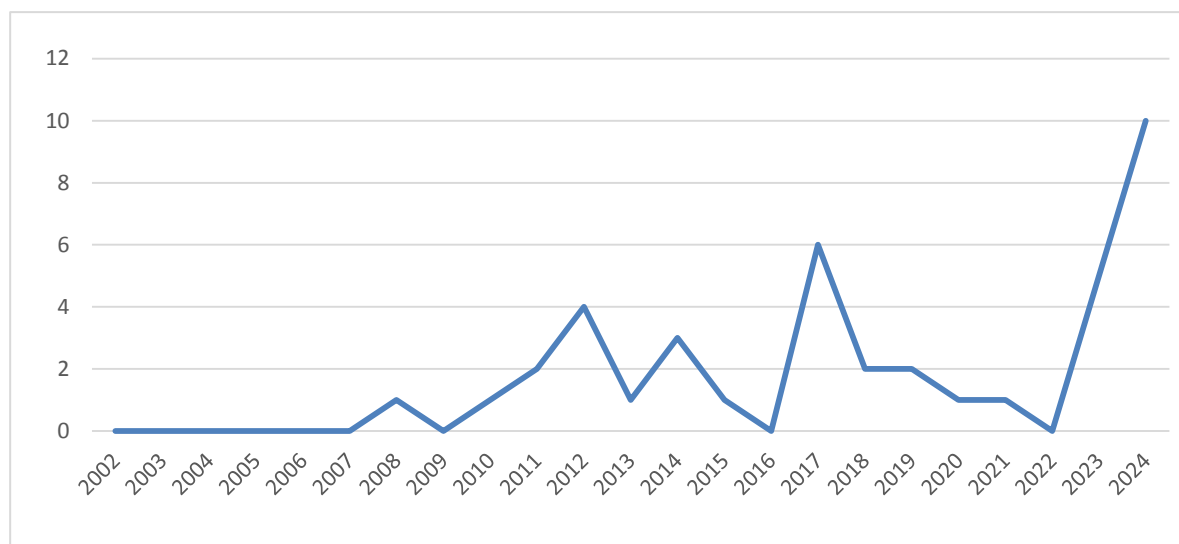


Рисунок 2 – Динамика публикации патентов за период 2002-2024 гг. (шт.)

Пики патентной деятельности наблюдались в следующие годы: 2024 год – 10 патентов, в 2017 году – 6 патентов, 2023 год – 5 патентов; 2012 году – 4 патента, 2014 году – 3 патента. В остальные временные промежутки количество патентов колеблется от 0 до 2 шт.

Распределение патентов в зависимости от группы продуктов, куда будут вноситься функциональные добавки, представлено на рисунке 3.

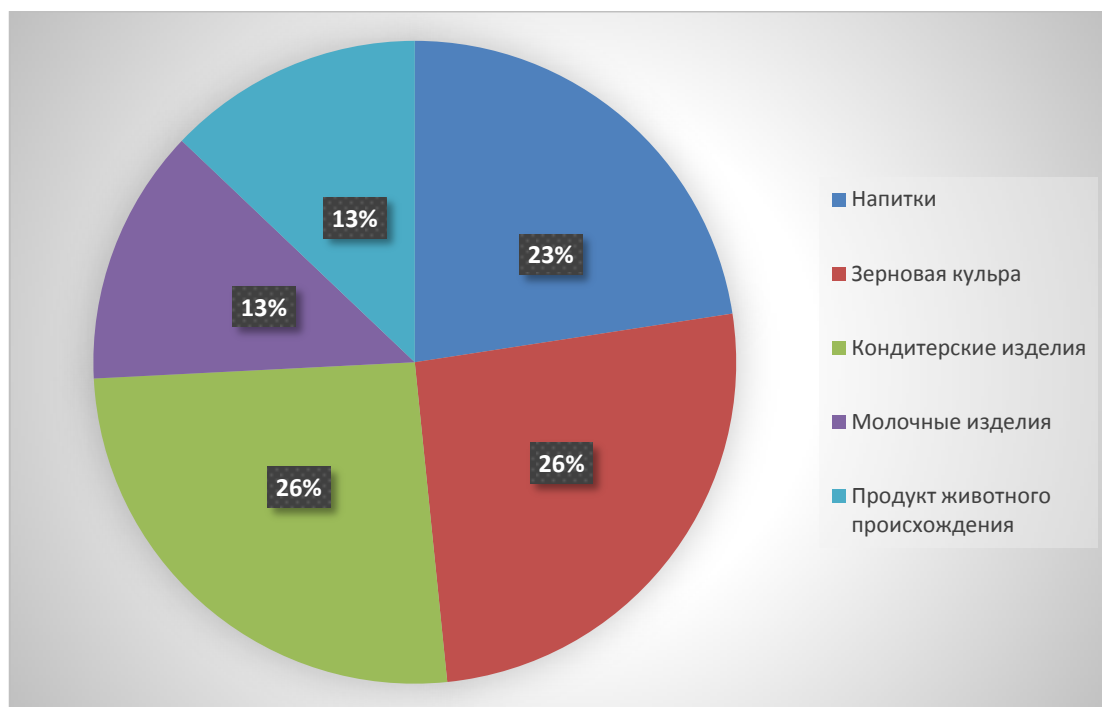


Рисунок 3 – Распределение патентов в зависимости от группы продукта

Отмечено, что наибольшее количество патентов опубликовано с применением зерновой культуры – 8 патентов и кондитерских изделий – 8 патентов, что составляет 26%. На втором месте стоят напитки – 7 патентов (23%). Третье место делят две категории (13%): продукты животного происхождения и молочные изделия.

На рисунке 5 отражены результаты патентного поиска по способу производства батончиков по отношению к остальным патентам в зависимости от группы продукта.

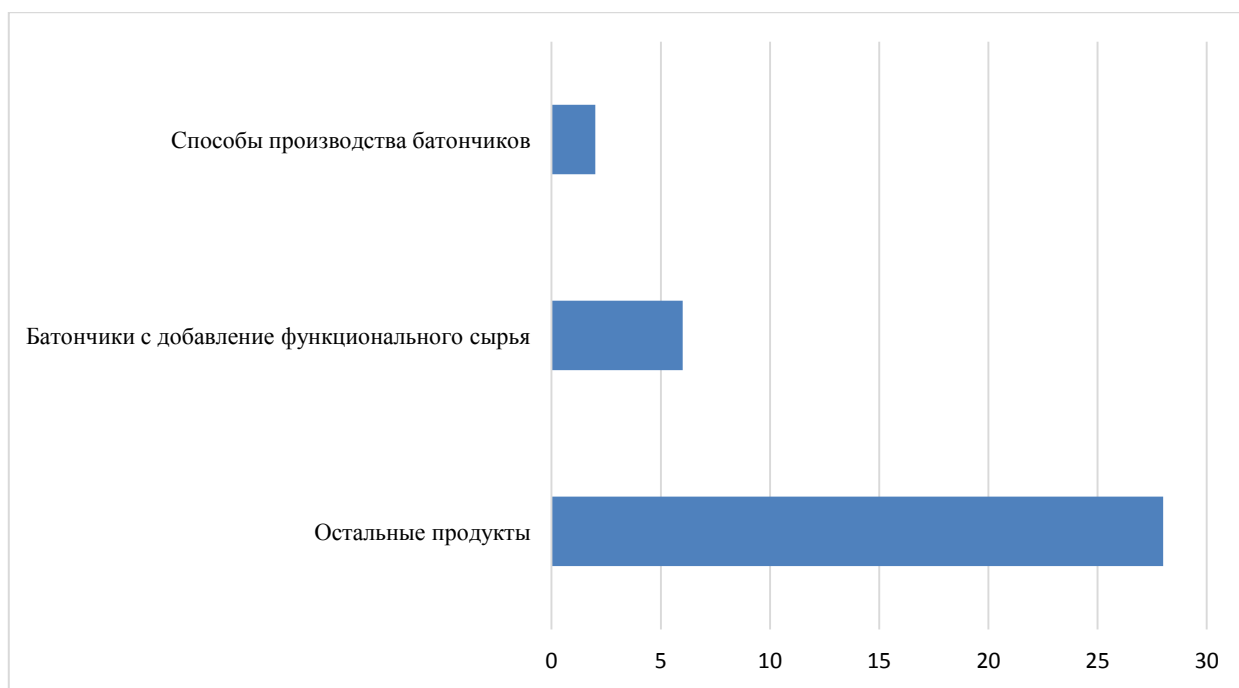


Рисунок 4 – Распределение патентов по способу производства батончиков по отношению к остальным патентам в зависимости от группы продукта

Проведенный анализ распределения патентов, по способу производства батончиков представленный на рисунке 5 позволяет сделать вывод о том что, на батончики с добавлением функционального сырья приходится всего 16%.

Заключение. Проведенный патентный поиск и сравнительный анализ Российских патентов: за период с 2002–2024 гг. по использованию функционального сырья в пищевой промышленности, способ производства батончиков, в том числе с применением функционального сырья. Проведенный анализ позволяет сделать заключение о том что, существующих исследований в данном направлении недостаточно и разработка батончиков с использованием функционального сырья позволит расширить ассортимент выпускаемой продукции.

Список литературы

1. Васькина В.А. Сравнительная характеристика технологий желеиноного мармелада. // Кондитерское и хлебопекарное производство. - 2008. - №6. - с. 1-
2. Горячева Г.Н., Викторова Г.К. Традиции и перспективы. // Кондитерская фабрика. - 2008. - №9-10. - с. 20 -21
3. Иванова Г.В., Никулина Е.О. Совершенствовать технологии производства мармеладов. // Кондитерское производство. - 2010. - №1. - с. 11-
4. Толмачева Т.А., Андросова Н.В., Варламова А.С. Современные направления разработки продуктов функционального назначения в хлебопекарной и кондитерской промышленности // Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции «Торговоэкономические проблемы регионального бизнес-пространства». Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – С. 349–351
5. Федеральный институт промышленной собственности. Официальный сайт. ГКД: <http://www.fips.ru>.
6. Патент № 2823964 С1 Российская Федерация, МПК А23L 7/10. способ производства протеиновых батончиков : № 2023121284 : заявл. 14.08.2023 : опубл. 30.07.2024 / Ж. А. Кох, Д. А. Федченко, А. А. Суппес ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Красноярский государственный аграрный университет". – EDN FFQHPK.

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ ДЛЯ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Ханмагомедова Наида Терлановна, аспирант

Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкова, Кемерово, Россия
naida8181@mail.ru

Егушова Елена Анатольевна, кандидат технических наук, доцент

Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкова, Кемерово, Россия
Egushova@mail.ru

Аннотация. Специализированное питание в последнее время набирает популярность, чему способствуют развитие и расширение масштаба пищевых аллергий, все чаще встречающийся лишний вес у школьников, а также и другие хронические заболевания, не позволяющие потреблять обычный рацион питания. Персонализированные рационы стали использоваться родителями с учетом здоровья детей, а также личных предпочтений. Развитие направления специализированного питания особенно важно для школьников с хроническими заболеваниями, в связи с чем меры принимаются даже на государственном уровне. В статье проведен анализ производства специализированных продуктов для детей и школьников. Выявлено, что производство специализированных продуктов имеет отдельные ограничения, замедляющие его развитие.

Ключевые слова: специализированное питание, дети школьного возраста, пищевые добавки, нетрадиционное сырье

ANALYSIS OF PRODUCTION OF SPECIALTY FOOD PRODUCTS FOR SCHOOL-AGE CHILDREN

Khanmagomedova Naida Terlanovna, graduate student

Kuzbass State Agrarian University, Kemerovo, Russia
naida8181@mail.ru

Egushova Elena Anatolyevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Kuzbass State Agrarian University, Kemerovo, Russia
Egushova@mail.ru

Abstract. Specialized nutrition has recently been gaining popularity, which is facilitated by the development and expansion of food allergies, the increasingly common occurrence of excess weight among schoolchildren, as well as other chronic diseases that do not allow consuming a normal diet. Personalized diets began to be used by parents taking into account the health of their children, as well as personal preferences. The development of specialized nutrition is especially important for schoolchildren with chronic diseases, and therefore measures are being taken even at the state level. The article analyzes the production of specialized products for children and schoolchildren. It was revealed that the production of specialized products has certain limitations that slow down its development.

Keywords: specialized nutrition, school-age children, food additives, non-traditional raw materials

В соответствии с ГОСТ Р 52349-2005 специализированным продуктом называется тот, который предназначен для постоянного применения в качестве дополняющего рациона к основному питанию, ориентированный на любые возрастные группы. Свойства данной продукции должны быть научно обоснованы, а их благоприятное влияние на здоровье человека подтвержденным [1].

Исходя из регламентированного определения, можно увидеть, что группа специализированных продуктов имеет актуальность для любой возрастной группы людей, безусловно, включая школьников.

На сегодняшний день выделяют несколько групп специализированного питания: пищевая продукция для детского питания (включая питьевую воду), для диетического лечебного и диетического профилактического питания, лечебные минеральные воды, БАДы и продукцию для спортсменов, беременных женщин и кормящих матерей.

Специализированное питание для школьников имеет огромное значение, это подтверждают данные об увеличении доли детей, имеющих хронические заболевания. Так, по сведениям статистики

на 2022 г. около 80 % выпускников школ имели хронические заболевания, а полностью здоровыми можно было назвать только 5 % в общей структуре.

В связи этим на государственном уровне принимаются различные программы об организации в школьных образовательных учреждениях специализированных рационов питания для детей, имеющих такие заболевания, как целиакия, сахарный диабет, фенилкетонурия, пищевая аллергия и т.д.

Разработка новых рецептур и современных технологий производства продуктов специализированного питания для школьников требует поиска и использования не только новых подходов, но и источников нетрадиционного сырья для такой продукции, которое будет способствовать улучшению потребительских характеристик специализированных продуктов питания, а также расширению их ассортимента [1].

На сегодняшний день в России выпускается более 5,5 тыс. видов специализированной продукции, однако, как считают специалисты, этого недостаточно. Потребность в расширении ассортимента специализированной продукции для отдельных категорий граждан, включая школьников обусловила необходимость изучения методов и способов модификации сырья для специализированных продуктов питания, а также поиска нетрадиционных и инновационных видов сырья для разработки рецептур специализированной продукции с заданными характеристиками.

В тоже время, из государственного доклада «О положении детей в РФ» следует, что ситуация в сфере питания детей дошкольного и школьного возраста, в целом, неблагоприятная. Это обусловлено, в первую очередь спецификой питания школьников в таком возрасте – рационы изобилуют животными жирами и характеризуются дефицитом витаминов, пищевых волокон, минеральных веществ и микроэлементов.

Дефицит основных нутриентов, необходимых для нормального развития школьников является причиной нарушения их здоровья, задержке роста, избыточному весу, обострению хронических заболеваний. По мнению специалистов, неполноценное питание является самым мощным фактором разрушения здоровья школьников.

Ситуация усугубляется использованием в производстве пищевых продуктов ингредиентов, способных вызвать у детей аллергические реакции, при этом сами аллергии становятся все более распространенными среди детского населения, а безглютеновые, безмолочные и безореховые продукты более востребованными.

Одними из наиболее популярных функциональных компонентов на сегодняшний день можно считать пробиотики и пребиотики, используемые преимущественно для изготовления молочных продуктов питания: йогуртов, молочных и кисломолочных напитков и т.д. Популярность этих компонентов обусловлена их благоприятным влиянием на организм ребенка и на его иммунную систему.

Так, пребиотики способствуют формированию и развитию полезной микрофлоры кишечника. В продуктах питания для детей преимущественно используются инулин и олигосахариды, представляющие собой нерастворимые пищевые волокна, которые без изменения проходят в желудочно-кишечный тракт и служат пищей для полезных бактерий в кишечнике – это способствует формированию полезной микрофлоры у ребенка и улучшает его пищеварение.

В свою очередь, пробиотики, например, лактобактерии или бифидобактерии, содержат живые микроорганизмы, которые также благоприятно воздействуют на пищеварение и укрепляют иммунную систему организма у детей, а также помогают снизить риск развития аллергических реакций.

Дополнение других ингредиентов, таких, как омега-3 жирных кислот, витаминов, минералов или железа, также играют огромную роль для развития мозга, костей, иммунной системы и крови у школьников.

Научно доказано, что профилактическое и лечебное действие растений на организм человека может быть также полезно, как и продуктов животного происхождения. Это обусловлено, в первую очередь тем, что в составе растений находится огромный спектр биологически активных веществ, которые при поступлении в организм человека проявляют свои физиологически активные свойства. Компоненты растительного происхождения также достаточно широко используются в производстве специализированных продуктов для дошкольников и школьников.

На основе растительного сырья изготавливаются различные смеси для обогащения продукции [5]. Кроме того, в ассортимент специализированных продуктов для школьников входят: молочные продукты (различные йогурты, сгущенное молоко, молоко, сыворотки, кефир и т.д.)

В последнее время можно также наблюдать повышенный интерес к нетрадиционному растительному сырью для специализированных продуктов для школьников, например, белковые источники – соя, горох, орехи. Эти продукты становятся популярными, так как обладают высоким содержанием белка и других полезных веществ, что может быть полезно для детей, которые вследствие хронических болезней нуждаются в растительной пище.

На растительной основе разрабатываются новые молочные заменители, для которых используются такие продукты, как овес, миндаль, кокос, рис. Альтернативные заменители молочного белка не только полезны для школьников, не переносящих лактозу, но богаты кальцием и витамином D.

Еще одним приоритетным направлением, так называемым трендом, в специализированном питании школьников является спортивное питание. Данное направление достаточно активно осваивается отечественными производителями.

Так, в особой экономической зоне «Технополис Москва» разработано специализированное спортивное питание для юных спортсменов – школьников. Кроме того, линейка специализированных продуктов предполагает спортивное питание и для взрослых, испытывающих повышенные физические нагрузки. Специализация данной компании заключается именно в разработке специализированного питания, при этом используется не только альтернативное и нетрадиционное сырье, но и наукоемкое и высокотехнологическое производство.

Разработка линейки специализированной продукции для спортивного питания школьников проводилась совместно с Федеральным исследовательским центром питания и биотехнологии, вся продукция соответствует отраслевым международным стандартам. Исходя из возрастной категории школьников, данная продукция рекомендована для детей от 11-18 лет.

Следует отметить, что эта площадка осуществляет производство более 50 видов специализированной продукции для детей и взрослых, только за первый квартал 2023 г. компания произвела более 100 тыс. ед. готовой продукции, что, следуя статистике в два раза больше, чем в 2022 г. Компания заинтересована в высоком качестве своей продукции, поэтому на все ее вырабатываемые виды имеет сертификаты качества.

Разработанные продукты специализированного питания для школьников, занимающихся спортом, не имеют отечественных и зарубежных аналогов. Они основаны только на натуральных ингредиентах, в качестве специализированных добавок в продуктах используются сывороточный легкоусвояемый белок, мальтодекстрин, витаминный премикс и другие компоненты, необходимые ребенку, испытывающему постоянные физические нагрузки. Продукт должен применяться по специальной программе для наибольшего эффекта и с учетом того вида спорта, которым занимается ребенок [3].

В 2023 г. еще одна отечественная компания ООО «Академия-Т» выпустила на рынок специализированный продукт на основе природных масел шалфея, предназначенный для улучшения работы мозга школьников.

Персонализированное питание для детей становится все более популярным, родители все чаще стали обращаться к специалистам для разработки индивидуальных рационов с учетом особенностей и предпочтений ребенка.

В связи с этим, компании, занимающиеся производством специализированного детского питания, постоянно разрабатывают новые продукты и новые варианты их формы для того, чтобы сделать продукцию более интересной и привлекательной для детей, например, смузи, фруктовые и овощные соки, пюре в удобных упаковках, которые можно не только потреблять в качестве самостоятельно закуски, но и добавлять в другие блюда.

Огромную роль в направлении специализированного детского питания играют современные технологии в виде особых платформ, на которых родители могут отслеживать питание своих детей. Помимо этого, платформы предлагают рецепты и рекомендации по питанию, информируют пользователей о пищевых аллергиях и ограничениях в диете детей.

Технологические инновации способствуют развитию области специализированного питания. Так, новые виды консервации при использовании низких температур смогут сохранить все витамины и питательные вещества в специализированных продуктах [4].

Следует отметить, что разработчики специализированного питания занимают не только самой продукцией, но и безопасной и удобной упаковкой, обеспечивающей хранение продукции без потери качества.

Внедрение трендов и инноваций в области специализированного питания имеет благоприятные эффекты на здоровье детей, поскольку предлагает альтернативное питание с учетом особенностей ребенка.

Однако, имеются ограничения для развития этой сферы питания. Одной из главных, по мнению специалистов, является недостаточная информированность родителей о новых продуктах, из-за чего возрастает их неуверенность. Это является серьезным препятствием для развития специализированного питания.

Отсутствие доступности специализированных продуктов также является преградой для развития этого направления в питании, поскольку отдельные инновации могут быть очень дорогостоящими.

На основании вышеизложенного можно отметить, что рынок специализированных продуктов развивается, включая продукцию, ориентированную на школьников. Разрабатываются новые рецептуры, питание школьников становится все более персонализированным, популяризируются персональные рационы. Однако, на сегодняшний день все присутствуют ограничения, которые препятствуют развитию, основными из них можно считать недостаточную информированность родителей о пользе питания, а также высокая стоимость отдельных инновационных ингредиентов.

Список литературы

1. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. – Введ. 01.07.2006. – М.: Стандартинформ. – с. 7.

2. Николаева, Ю. В. Нетрадиционное растительное сырье в технологии производства мучных кондитерских изделий / Ю. В. Николаева, В. В. Тарасова, Н. Н. Пережогина. – Текст : // Молодой ученый. – 2021. – № 49 (391). – С. 39-43.

3. В столице разработали специальное питание для юных спортсменов <https://iz.ru/1604748/2023-11-14/v-stolitce-razrabotali-spetcialnoe-pitanie-dlia-iunykh-sportsmenov?ysclid=m10xtbx2iz802997009>

4. Первая партия обогащенных продуктов для молодых спортсменов проходит апробацию <https://pharmmedprom.ru/news/v-fmba-oprobuyut-novie-produkti-dlya-molodih-sportsmenov/>

5. Применение инновационных и экологически чистых технологий для производства продуктов питания детей дошкольного и школьного возраста <https://research-journal.org/archive/11-18-2013-november/primenenie-innovacionnyh-i-ekologicheski-chistykh-technologij-dlya-proizvodstva-produktov-pitaniya-detej-doshkolnogo-i-shkolnogo-vozrasta>

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ ПОДСЛАСТИТЕЛЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХАЛВЫ

Элекеш Айбек Азаматулы, студент
КРУ им. А. Байтурсынулы, Костанай, Казахстан
uuu22911@gmail.com

Калитка Дмитрий Аркадьевич, преподаватель
КРУ им. А. Байтурсынулы, Костанай, Казахстан,
dkalitka@list.ru

Саидов Анзор Мусаевич, старший преподаватель
КРУ им. А. Байтурсынулы, Костанай, Казахстан
muslim727@bk.ru

Аннотация. В статье исследуется потенциал натуральных подсластителей, таких как ксилит, сорбит и стевиозид, для замены сахара в производстве халвы. Рассматриваются свойства каждого из этих подсластителей, включая их уровень сладости и калорийность. Особое внимание уделяется возможным технологическим проблемам, которые могут возникнуть при использовании данных веществ. Отмечается важность дальнейших исследований для оптимизации рецептур и решения этих технологических трудностей. Подчеркивается цель создания более здоровых вариантов халвы, которые сохранят ее традиционные вкусовые и текстурные качества.

Ключевые слова: халва, сахарозаменитель, ксилит, сорбит, стевиозид, калорийность, сладость, здоровье

PROSPECTS FOR THE USE OF NATURAL SWEETENERS IN HALVA PRODUCTION TECHNOLOGY

Alekes Aibek Azamatuly, student
Kostanay Regional University named after A. Baitursynuly, Kostanay, Kazakhstan
uuu22911@gmail.com

Kalitka Dmitry Arkadyevich, Lecturer
Kostanay Regional University named after A. Baitursynuly, Kostanay, Kazakhstan
dkalitka@list.ru

Saidov Anzor Musaevich, Senior Lecturer
Kostanay Regional University named after A. Baitursynuly, Kostanay, Kazakhstan
muslim727@bk.ru

Abstract. The article examines the potential of natural sweeteners, such as xylitol, sorbitol, and stevioside, as sugar substitutes in halva production. The properties of these sweeteners, including their sweetness level and caloric content, are analyzed. Particular attention is given to possible technological challenges associated with their use. The importance of further research for recipe optimization and solving these technological difficulties is emphasized. The goal of creating healthier halva options while preserving its traditional taste and texture is highlighted.

Keywords: halva, sugar substitute, xylitol, sorbitol, stevioside, caloric content, sweetness, health

Халва – является кондитерским изделием, характеризующимся волокнисто-слоистой структурой. Она производится посредством комбинирования карамельной массы, предварительно взбитой с пенообразующим компонентом, и массы, приготовленной из обжаренных и измельченных ядер орехов или семян, богатых маслами (таких как подсолнечник, арахис, кунжут, и другие).

Основным сырьем для производства халвы являются: арахис или семена масличных культур для приготовления белковой массы, корень солодки для приготовления пенообразующего отвара, сахар и вода для приготовления карамельной массы [1].

Содержание сахара в продуктах питания оказывает заметное влияние на здоровье потребителей. Халва, традиционно содержит значительное количество сахара.

Применение сахара в процессе производства халвы ограничивает возможность ее потребления людьми, имеющими проблемы с секрецией инсулина, а также теми, кто придерживается диетических ограничений.

Для предупреждения заболеваний и увеличения количества потенциальных потребителей продукта в производстве халвы можно использовать натуральные сахарозаменители такие как: ксилит, сорбит, стевизид (рисунок 1)



Рисунок 1 – Сахарозаменители

Замена сахара открывает возможности для создания более здоровых вариантов халвы для потребителей с ограничениями в питании, в том числе страдающих диабетом.

Ксилит - многоатомный спирт получаемый из растительного сырья содержащего ксилан. Также образуется в человеческом организме как промежуточный продукт обмена. Является естественным поэтому практически не оказывает негативного влияния на здоровье человека. Оказывает положительное влияние на здоровье зубов и обладает желчегонным воздействием. Как общее свойство многоатомных спиртов медленно всасываются в кишечнике и в процессе создают высокое осмотическое давление, при это происходит прилив жидкости и ее задержка. Все это приводит к диарее. Следует отметить что данные свойства проявляются преимущественно при чрезмерном употреблении, при соблюдении суточной нормы отрицательных эффектов не наблюдается. Также практически не влияет на уровень глюкозы. Сладость и калорийность идентичны сахару, не имеет привкусов. Также обладает свойствами стабилизатора, влагоудерживающего агента, эмульгатора. К минусам можно отнести высокую стоимость [2].

Сорбит - шестиатомный спирт получается из растительного сырья такого как абрикосы, яблоки и т.д. Является естественным подсластителем. Также как и ксилит обладает желчегонным действием и может вызывать диарею при употреблении свыше суточной нормы. Эти эффекты выражены более слабо. Данный сахарозаменитель уменьшает потребность организма в витаминах группы В. По сладости уступает сахару, калорийность идентична. В пищевой промышленности данный сахарозаменитель закрепился очень хорошо, активно используется для производства кондитерских изделий, часто применяется в производстве соков и т.д. Обладает свойствами стабилизатора, удерживает воду [3].

Стевиозид - получают данный сахарозаменитель из листьев растения стевия. Представляет порошок белого цвета состоящий из мелких кристаллов. В три сотни раз слаще сахара, но при потреблении можно почувствовать характерное послевкусие. Применяется при производстве кондитерских, изделий, пастилы и т.д. Данный продукт не показал никаких токсичных свойств, подходит для людей страдающих сахарным диабетом, низкокалорийный. Оказывает комплексное положительное влияние на здоровье человека [4].

Сравнение данных сахарозаменителей представлено в таблице 1

Таблица 1 – Сравнительный анализ сахарозаменителей

Показатель	Ксилит	Сорбит	Стевиозид
Происхождение	Из растительного сырья, содержащего ксилан	В основном из плодов	Из листьев растения стевия
Сладость	1:1	0,6:1	250:1
Калорийность, ккал	2,4	2,6	0
Влияние на уровень сахара в крови	Минимальное	Минимальное	Отсутствует
Преимущества	Нет привкуса, обладает свойствами стабилизатора, эмульгатора	Нет привкуса, может быть стабилизатором	Слаще сахара, не токсичен, низкокалорийный
Недостатки	Дороговизна, вызывает диарею при превышении суточной нормы	Дороговизна, вызывает диарею при превышении суточной нормы	Послевкусие, редко вызывает диарею и влияет на давление

Данные сахарозаменители являются натуральными и нетоксичными, однако необходимо учитывать, что использование сахарозаменителей при производстве халвы имеет ограничения [5,6].

Ксилит, по сладости сопоставимый с сахарозой и обладающий дополнительными функциональными свойствами стабилизатора и эмульгатора, представляет собой привлекательный вариант. Однако его высокая стоимость и способность вызывать диарею при больших дозах ограничивают широкое применение.

Сорбит, является более доступной и экономичной альтернативой ксилиту. Его более мягкое воздействие на пищеварительную систему по сравнению с ксилитом делает его пригодным для производства халвы, хотя его меньшая сладость требует корректировки рецептуры.

Стевиозид, значительно более сладкий, чем сахароза, обладает значительным потенциалом для снижения калорийности халвы. Однако его характерное послевкусие требует дальнейших исследований для минимизации или маскировки этого эффекта, возможно, в комбинации с другими подсластителями или ароматизаторами. Влияние стевиозида на текстуру халвы и срок ее хранения также требует дальнейшего изучения.

Важнейшей технологической проблемой при замене сахара этими подсластителями является отсутствие у них связывающих свойств, присущих сахарозе. Это требует разработки новых рецептур и, возможно, модификации традиционных методов обработки. Перспективным направлением исследований является изучение оптимальных комбинаций подсластителей и модифицирующих добавок для сохранения текстуры и качества халвы, а также минимизации негативного воздействия на здоровье и повышения конкурентоспособности на рынке функциональных продуктов питания [7].

В заключение следует отметить, что использование натуральных подсластителей в производстве халвы является перспективным направлением, требующим всестороннего дальнейшего изучения. Это и оптимизация рецептур, и изучение органолептических свойств, и оценка влияния на срок годности и безопасность продукта, и экономический анализ. Такие исследования позволят создать новые, более полезные и конкурентоспособные сорта халвы, что расширит возможности ее потребления для более широкого круга потребителей.

Список литературы

1. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки в производстве кондитерских изделий :учеб. пособие / Г. О. Магомедов, А. Я.Олейникова, И. В. Плотникова [и др.]. – СПб. : ГИОРД, 2015. – 440 с

2. Надежда Чикова, Анна Борисова “Проблемы использования заменителей сахара в сахаросодержащих продуктах” [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru: информ. -справочный портал. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/problemu-ispolzovaniya-zameniteley-sahara-v-saharosoderzhaschih-produktah/viewer> (дата обращения: 1.12.2024)

3. Купрюнина, А. А. Разработка технологии халвы на основе продуктов переработки льняного семени / А. А. Купрюнина, Г. В. Поснова, Д. А. Макушева // Качество в производственных и социально-экономических системах АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 28 ноября 2023 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023. – С. 149-153. – EDN AGLNIC.

4. Януков, Н. В. Технологические особенности производства халвы / Н. В. Януков, А. Ю. Петрова, В. С. Айтов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2021. – № 23. – С. 740-742. – EDN NKWUOC.

5. Темников, А. В. Разработка и оценка качества халвы с применением натуральных растительных добавок / А. В. Темников, Т. В. Орлова, Н. Р. Ринатова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2021. – № 3(68). – С. 105-111. – DOI 10.33979/2219-8466-2021-68-3-105-111. – EDN IOBNQL.

6. Шайхуллина, А. А. Технология приготовления халвы без добавления сахара / А. А. Шайхуллина // Наука и инновации в АПК XXI века : Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 145-летию академии, Казань, 15–16 марта 2018 года. – Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, 2018. – С. 405-407. – EDN YMDJEL.

7. Кустовская, О. А. Разработка рецептуры и технологии производства соевой халвы / О. А. Кустовская // Естественные и медицинские науки. Студенческий научный форум : сборник статей по материалам XV студенческой международной научно-практической конференции, Москва, 22 апреля 2019 года. Том 4 (15). – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Международный центр науки и образования", 2019. – С. 82-87. – EDN SWMEMP.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ЦЕННОСТИ МЕЛКОСЕМЯННЫХ РАСТЕНИЙ

Янова Марина Анатольевна, доктор технических наук
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
yanova.m@mail.ru

Куприна Марина Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
kuprina07@inbox.ru

Аннотация. В статье приводится анализ продовольственной ценности мелкосемянных растений, таких как лен, амарант, шалфей испанский (chia) и тефф. Сравнивается содержание белков, жиров, углеводов, пищевых волокон, витаминов. Установлено, что семена льна обладают высокой продовольственной ценностью – среди изучаемых культур они содержат наибольшее количество белков, жиров, витаминов. В семенах амаранта содержится максимальное количество углеводов, в семенах chia – пищевых волокон.

Ключевые слова. Продовольственная ценность, лен, амарант, chia, тефф

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE FOOD VALUE OF SMALL-SEEDED PLANTS

Yanova Marina Anatolievna, Doctor of technical sciences
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
yanova.m@mail.ru

Kuprina Marina Nikolaevna, Candidate of agricultural sciences
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
kuprina07@inbox.ru

Abstract. The article provides an analysis of the nutritional value of small-seeded plants such as flax, amaranth, Spanish sage (chia) and teff. The content of proteins, fats, carbohydrates, dietary fibers, and vitamins is compared. It has been established that flax seeds have high nutritional value – among the studied crops they contain the largest amount of proteins, fats, and vitamins. Amaranth seeds contain the maximum amount of carbohydrates, while chia seeds contain dietary fiber.

Keywords. Food value, flax, amaranth, chia, teff

В настоящее время все большей популярностью пользуются натуральные продукты питания, содержащие повышенное количество витаминов, минералов и полезных веществ. Это биологически активные добавки, применяемые для корректировки химического состава пищи человека, в качестве дополнительного источника белка, жиров, углеводов, пищевых волокон и т.д. Чаще всего они используются для того, чтобы обогатить полезными веществами напитки, комплексные блюда, каши, смузи, десерты и другие блюда, а также в производстве функциональных продуктов.

За последние годы на полках наших магазинов появилось много импортных продуктов питания, сырье для которых выращено в разных регионах мира и активно продвигаемых маркетологами, как уникальное и необыкновенно полезное для здоровья. Среди таких продуктов распространение получили семена шалфея испанского (chia), амаранта, тефф. К близким по составу и характеристикам импортным мелкосемянным растениям можно отнести лен, возделываемый практически во всех регионах России [8].

Сравнение продовольственной ценности зерна мелкосемянных растений, выращенных в разных регионах мира, представляет научный интерес.

Целью работы является изучение и сравнение продовольственной ценности семян льна, амаранта, шалфея испанского и тефф.

Лен посевной – однолетнее травянистое растение семейства Льновые (лат. *Linum usitatissimum*) высотой 60 см и более. Уникальность культуры льна заключается в том, что продукты льноводства применимы во всех отраслях народного хозяйства, а растение может быть использовано полностью, без каких-либо отходов. Из стеблей получают волокно, целлюлозную массу для производства бумаги различного назначения. Масло из семян льна используют как в пищу, так и для

производства специальных покрытий [4]. Семена льна и продукты их переработки используются для повышения пищевой ценности хлебобулочных, мучных кондитерских, молочных, мясных, экструдированных и прочих продуктов [6].

Амарант – однолетнее, реже многолетнее растение семейства амарантовых, рода амарант или щирица (*Amaranthus* L.) [9]. Родиной амаранта является Южная Америка. Для нашей страны амарант относительно новая культура многофункционального значения благодаря своим питательным свойствам и устойчивости к неблагоприятным условиям окружающей среды. Культура долго использовалась только в кормовых целях [2]. Отличительной особенностью амаранта является высокая семенная продуктивность и очень высокий коэффициент размножения [5, 13]. В пищевых целях используют нативные семена амаранта, продукты механической и термической обработки семян (цельно смолотую муку, «взорванные» семена амаранта, модификации муки, получаемой из термически обработанных семян амаранта), продукты глубокой биохимической обработки (белковые препараты, липид-белковые комплексы, крахмалопродукты), обладающие высокой пищевой ценностью и функциональными свойствами [11]. Перечисленные добавки применяют для изготовления хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий, молочных и мясных продуктов, майонезов, энергетических напитков, пива и других [12, 17].

Шалфей испанский (чаи) – однолетнее травянистое растение высотой до 1 метра семейства Яснотковые (лат. *Salvia hispanica*), происхождением из Центральной и Южной Мексика, а также Гватемала, где оно произрастает на высотах 1800–2600 м над уровнем моря. Чаи второе название шалфея испанского означает «масляный» (язык науатль) [16]. Главным образом чаи используют в пищевых целях. Молодая зелень является источником пищевых волокон, но более востребованы в пищевой промышленности семена. Семена чаи содержат многие ценные макро- и микроэлементы [14]. Семена обладают выраженной влагоудерживающей способностью, имеют повышенное содержание Омега-3 и Омега-6 жирных кислот, высокую антиоксидантную активность, высокие значения набухаемости [3, 15].

Тефф – однолетняя травянистая зерновая культура семейства злаковых, рода Полевичка (лат. *Eragrostis*), способная произрастать в широком диапазоне экологических условий [1]. Родиной теффа считается Эфиопия. Позднеяровая культура, выращиваемая как на зерно, так и на кормовые цели, обладает способностью произрастать в широком диапазоне экологических условий. Тефф устойчив к насекомым-вредителям [7]. Цельное зерно теффа перерабатывается на крупу и муку, используется для приготовления разнообразных продуктов питания. Тефф используется для приготовления безглютеновых продуктов питания, главным образом хлебобулочных изделий, так как не содержит в своем составе глютен [18].

Продовольственная ценность семян льна, амаранта, чаи и теффа [10] представлена на рисунке 1. Данные показывают, что в семенах льна содержится белка и жира 18,3 г и 42,2 г на 100 г продукта, соответственно. Следует отметить, что семена чаи, практически не уступают семенам льна по данным показателям, содержание белков в них на 9,3%, а жиров 27% ниже. Так же отмечено наибольшее содержание пищевых волокон в семенах чаи и льна – 34,5 и 27,6 г на 100 г семян. При этом в семенах чаи пищевых волокон на 20% больше, чем в семенах льна.

Наибольшее количество углеводов содержит амарант – 65,4 г на 100 г семян. В семенах чаи углеводных соединений в 1,5 раза ниже, чем в семенах амаранта, в семенах льна в 2,2 раза, соответственно.

Семена льна имеют мультивитаминный состав, в них содержатся жирорастворимые витамины Е и К, а также максимальный набор водорастворимых витаминов - С, В1, В2, В3(РР), В4, В5, В6, В9 (таблица 1). Такой же витаминный состав имеют семена амаранта, за исключением витамина К, который отсутствует в данном продукте. Семена чаи и тефф имеют более бедный витаминный состав. Так в семенах чаи отсутствуют водорастворимые витамины В4, В5, В6, а в семенах теффа – С, В4, В5 [10].

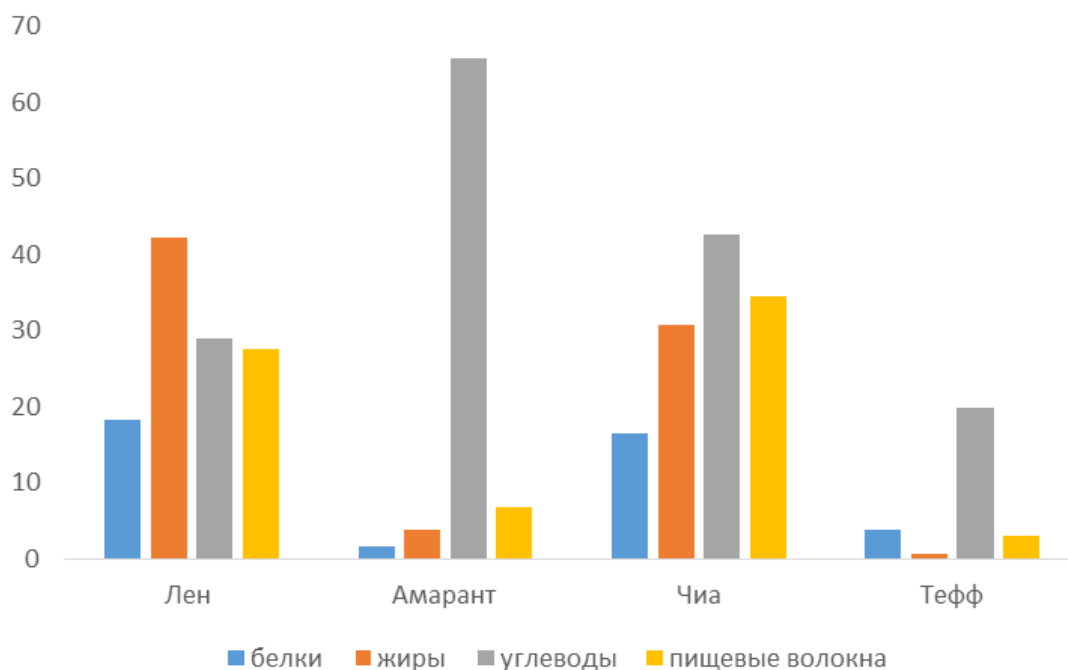


Рисунок 1 –Продовольственная ценность семян, г/100 г семян

Таблица 1 –Витаминный состав исследуемых семян

Вид семян	Содержание витаминов	
	жирорастворимых	водорастворимых
Лен	Е, К	С, В1, В2, В3(РР), В4, В5, В6, В9
Амарант	Е	С, В1, В2, В3(РР), В4, В5, В6, В9
Чиа	Е	С, В1, В2, В3(РР), В9
Тэфф	-	В1, В2, В3(РР), В6, В9

В результате сравнительного анализа продовольственной ценности мелкосемянных растений установлено, что семена льна по сравнению с семенами амаранта, чиа и тэфф содержат большее количество белка и жира. Семена чиа незначительно уступают льну по этим показателям. Так же лен содержит более разнообразный состав витаминов. Максимальное количество углеводов содержится в семенах амаранта, пищевых волокон – в чиа. Среди исследуемых продуктов семена тэфф имеют низкую продовольственную ценность, так как содержат наименьшее количество белков, жиров, углеводов, пищевых волокон, так же менее разнообразный витаминный состав. Однако, семена тэфф можно рекомендовать для производства безглютеновых продуктов.

Список литературы

1. Баранов, В.Д. Мир культурных растений: Справочник / В.Д. Баранов, Г.В. Устименко. –М.: Мысль, 1994. –С. 45-46.
2. Кононков, П.Ф. Освоение амаранта в России / П.Ф. Кононков, В.К. Гинс, М.С. Гинс // Аграрное обозрение. - 2013. - №4 (38). - С. 22-28.
3. Кудрявцева, К. А. Использование семян чиа в современном функциональном питании / К. А. Кудрявцева, Ю. С. Перепелица // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: Материалы Международной студенческой научной конференции. В 4-х томах, Майский, 18– 19 марта 2020 года. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2020. – С. 310.
4. Лен обыкновенный. – Текст: электронный // URL:<https://bigenc.ru/с/lion-e63202> (дата обращения 19.11.2024).
5. Лященко, Г.А. Влияние сроков посева на урожайность зернового амаранта в лесостепи ЦЧР / Г.А. Лященко, С.В. Кадыров // Зерновое хозяйство. – 2007. - №3-4. – С. 22-23.

6. Миневич, И.Э. Функциональная значимость семян льна и практика их использования в пищевых технологиях / И.Э. Миневич // Health, Food&Biotechnology. – 2019. - №1(2). – С. 224.
7. На российских полях появятся сразу две новые агрокультуры. – Текст: электронный // URL<https://www.agroxxi.ru/zhurnal-agromir-xxi/novosti/na-rossiiskih-poljah-pojavjatsja-srazu-dve-novye-agrokultury.html> (дата обращения: 18.04.2022).
8. Омаров, Р.С. Пищевые добавки: учебное пособие для вузов / Р.С. Омаров, О.В. Сычева, С.Н. Шлыков. – 2-е изд., - СПб: Лань, 2023. – С.52-55.
9. Осипенко, Е.Ю. Перспективы использования амаранта в пищевой промышленности / Е.Ю. Осипенко, Д.Ю. Гарашук // Сборник статей XI Международной научно-практической конференции «Наука и инновации в XXI веке: актуальные вопросы, открытия и достижения», Пенза, 5 декабря 2018 г, Изд.: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2018. – С. 40-42.
10. Официальный сайт «FitAudit». – Текст: электронный // URL<https://fitaudit.ru/> (дата обращения: 18.11.2024).
11. Росляков, Ю.Ф. Новые функциональные добавки из семян амаранта и хлебные изделия на их основе / Ю.Ф. Росляков, Л.К. Бочкова, Н.А. Шмалько // Сб. докл. юбилейной междунар. науч.-практ. конф. «Пищевые продукты XXI века». – М., 2001. – Т. 1. – С. 163-164.
12. Росляков, Ю.Ф. Перспективы использования амаранта в пищевой промышленности / Ю.Ф. Росляков, Н.А. Шмалько, Л.К. Бочкова // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. – 2004. - №4. – С. 92-95.
13. Стахурлова, А.А. Теоретическое обоснование и разработка способа применения амаранта в технологии хлебобулочных изделий: специальность 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Стахурлова Анастасия Александровна. – Воронеж, 2021. – 213 с.
14. Съедугина, А.С. Семена чиа как суперфуд для специализированного питания / А.С. Съедугина // Церевитиновские чтения: Материалы VIII Международной научно-практической конференции, Москва, 1 апреля 2022 года. – М.: РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2022 – С. 134-136.
15. Сычева, О.В. Суперфуды и здоровое питание / Сычева, О.В. Сычева В.В. // Пищевая индустрия. – Краснодар. – 2020. – С.61-63.
16. Шалфей испанский. – Текст: электронный // URL<https://bigenc.ru/c/shalfei-7419ed> (дата обращения 19.11.2024).
17. Шмалько, Н.А. Перспективы использования вторичных продуктов комплексной переработки семян амаранта в хлебопечении / Н.А. Шмалько, Л.К. Бочкова, Ю.Ф. Росляков // Хранение и переработка зерна. – Днепропетровск. – 2004 – № 1 (55). – С.47–48.
18. Янова М.А. Исследование зерна тефф в сравнении с традиционными безглютеновыми злаковыми культурами / М.А. Янова, Н.А. Колесникова // Вестник КрасГАУ. – 2022. - №5. – С. 241-248.

СЕКЦИЯ 3. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ АПК

УДК 664

ФОРМИРОВАНИЕ ТВЕРДОСТИ ЭКСТРУДАТОВ В ПРОЦЕССЕ ОХЛАЖДЕНИЯ

Алесенко Денис Александрович, аспирант
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
korven-dalas@rambler.ru

Матюшев Василий Викторович, доктор технических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
don.matyusheff2015@yandex.ru

Чаплыгина Ирина Александровна, кандидат биологических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
ledum_palustre@mail.ru

Аннотация. В институте пищевых производств Красноярского ГАУ был разработан, запатентован и изготовлен экспериментальный образец охладителя экструдатов. Одним из показателей структуры экструдата является его твердость. Были проведены исследования по определению твердости экструдатов поступающего от экструдера ЭК-100 в охладительную установку зависимости варьируемых факторов. В качестве факторов при проведении исследований были взяты: температуры агента охлаждения (от -29 до +20°C) и продолжительности процесса охлаждения (20 минут). Твердость экструдатов формирующаяся в процессе охлаждения (от 72,70 до 13,90 °C) изменялась от 0,20 до 17,21 кг/см². В ходе проведения исследований было установлено, что на изменение температуры и твердости экструдатов значительное влияние оказывает продолжительность процесса охлаждения и меньшее температура агента охлаждения. По результатам исследований было получено уравнение регрессии изменения твердости экструдатов в процессе охлаждения в зависимости от варьирования факторов. Полученные закономерности изменения твердости экструдатов могут быть использованы при разработке и реконструкции охладителей прессованных материалов.

Ключевые слова: охладитель, экструдат, фактор, твердость, температура, продолжительность, уравнение регрессии, закономерность

FORMING THE HARDNESS OF EXTRUDATES DURING THE COOLING PROCESS

Alesenko Denis Alexandrovich, PhD student
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
korven-dalas@rambler.ru

Matyushev Vasily Viktorovich, Doctor of Technical Sciences, Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
don.matyusheff2015@yandex.ru

Chaplygina, Irina Alexandrovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
ledum_palustre@mail.ru

Abstract. At the Institute of Food Production of the Krasnoyarsk GAU, an experimental sample of extrudate cooler was developed, patented and manufactured. One measure of the structure of the extrudate is its hardness. Studies were carried out to determine the hardness of the extrudates coming from the EK-100 extruder into the cooling unit as a function of varying factors. The following factors were taken during the studies: the temperature of the cooling agent (from -29 to + 20 ° C) and the duration of the cooling process (20 minutes). The hardness of the extrudates formed during cooling (from 72.70 to 13.90 ° C) varied from 0.20 to 17.21 kg/cm². In the course of studies, it was found that the change in temperature and hardness of the extrudates is significantly influenced by the duration of the cooling process and the lower temperature of the cooling agent. Based on the results of the studies, a regression equation was obtained for the change in the hardness of extrudates during cooling depending on the variation of factors. The obtained patterns of changes in the hardness of extrudates can be used in the development and reconstruction of compacted material coolers.

Keywords: coolant, extrudate, factor, hardness, temperature, duration, regression equation, regularity

В настоящее время для повышения качества готовой продукции при наименьших энергозатратах на ее получение учеными разрабатываются и проводятся исследования с использованием новых технологий и оборудования. К перспективным технологиям можно отнести производство экструдатов, которое позволяет получить готовый продукт с заданными свойствами [1, 2, 4–9].

В зависимости от назначения экструдат готовят на основе зерна и многокомпонентных смесей

В Инжиниринговом центре Красноярского ГАУ для производства экструдатов используется экструдер ЭК-100 (рисунок 1).

В технологической линии производства экструдатов особую роль играет оборудование для его охлаждения. В качестве недостатков выпускаемых охладителей прессованных продуктов следует отнести неравномерность охлаждения материала, материалоемкость и большие габариты оборудования [10].

Для устранения указанных недостатков в институте пищевых производств Красноярского ГАУ была разработана, запатентована и изготовлена экспериментальная конструкция охладителя экструдата [3]. Общий вид установки для охлаждения экструдатов представлен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид установки для охлаждения экструдатов



Рисунок 2 – Общий вид установки для охлаждения экструдатов

Одним из показателей формирования структуры экструдата является его твердость, которая меняется в процессе охлаждения. Были проведены исследования по определению изменения твердости экструдата поступающего от экструдера ЭК-100 в процессе охлаждения на экспериментальной установке.

Твердость экструдата определялась измерителем твердости AGW-3.

В качестве факторов при проведении исследований были взяты: температуры агента охлаждения и продолжительности процесса охлаждения.

Температура агента охлаждения (x_1 , °C) изменялась в пределах от -29 до +20°C. Максимальная продолжительности процесса охлаждения (x_2 , мин.) составляла 20 минут. Твердость экструдатов (y_1 , кг/см²) формирующаяся в процессе охлаждения изменялась от 0,20 до 17,21 кг/см². Температура экструдатов (y_2 , °C) в процессе охлаждения изменялась от 72,70 до 13,90 °C.

Установлено, что на изменение температуры и твердости экструдатов значительное влияние оказывает продолжительность процесса охлаждения и меньшее температура агента охлаждения.

Изменение твердости экструдатов в зависимости от варьирования факторов x_1 и x_2 в процессе охлаждения можно представить в виде функции

$$f_1(x_1, x_2) = x_1 + (\alpha - x_1 + L(x_1, x_2) + Q(x_1, x_2) + H(x_1, x_2)) \cdot \exp(k \cdot x_2),$$

где

$$L(x_1, x_2) = b_2 \cdot x_2,$$

$$Q(x_1, x_2) = b_{12} \cdot x_1 x_2 + b_{22} \cdot x_2^2,$$

$$H(x_1, x_2) = b_{112} \cdot x_1^2 x_2 + b_{122} \cdot x_1 x_2^2 + b_{222} \cdot x_2^3 + b_{1222} \cdot x_1 x_2^3,$$

– составляющие регрессионной функции;

$$\alpha = 0.20, \quad k = -0.0925644109,$$

$$b_2 = 4.0720676127, \quad b_{12} = -0.0745071886, \quad b_{22} = -0.2854098946, \quad b_{112} = -0.0005008694,$$

$$b_{122} = 0.0045441568, \quad b_{222} = 0.0168806379, \quad b_{1222} = -0.0001872144$$

Полученные закономерности изменения твердости экструдатов могут быть использованы при моделировании и прогнозирования процесса охлаждения в разрабатываемых и реконструированных охладителях материалов.

Список литературы

1. Матюшев В.В. Использование экструдата из смеси зерна пшеницы и картофеля в хлебопечении /В.В. Матюшев, И.А. Чаплыгина, Ю.Д. Шпирук, Ю.В. Барановская, Н.И. Селиванов //Достижения науки и техники в АПК. – 2017. – Т.31, №8 – С.80-84.
2. Матюшев В.В. Использование экструдатов в кормовых и пищевых технологиях. / В.В. Матюшев, А.В. Семенов, И.А. Чаплыгина, А.А. Беляков // Актуальные вопросы переработки и формирование качества продукции АПК: мат-лы междунар. науч. конф. - Красноярск, 2021.- С. 10–13
3. Патент на полезную модель No 212621 U1 Российская Федерация, МПК А23К 40/00. Охладитель сыпучих материалов :No 2022105218 : заявл. 25.02.2022 :опубл. 01.08.2022 / В. В. Матюшев, А.В. Семенов, И. А. Чаплыгина [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Красноярский государственный аграрный университет"
4. Производство поликомпонентных экструдатов на экспериментальном оборудовании /Семенов А.В., Чаплыгина И.А., Матюшев В.В. В сборнике: Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. материалы международной научно–практической конференции. Красноярский государственный аграрный университет. 2019. С. 77–79.
5. Производство экструдированной смеси с предварительным проращиванием зерна овса /Чаплыгина И.А., Матюшев В.В., Семенов А.В. //Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. № 12 (194). - С. 91–95.
6. Чаплыгина И.А. Результаты исследований и перспективы повышения качества экструдатов И.А. Чаплыгина, В.В. Матюшев, А.В. Семенов, Н.А. Величко, А.С. Аветисян, Е.С. Горностаев // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских
7. Чаплыгина И.А., Матюшев В.В. Совершенствование технологии производства муки из экструдата // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2019. С. 166–168.
8. Чаплыгина И.А., Матюшев В.В. Совершенствование технологии получения хлеба с использованием муки из экструдата // Проблемы современной аграрной науки: матлы междунар. науч.-практ. конф. / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2018. С. 200–202.
9. Экструзия сельскохозяйственного сырья / В. И. Пахомов, Д. В. Рудой, С. В. Брагинец [и др.]. – Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2023. – 152 с.
10. Эксплуатационные показатели линии охлаждения и пневмотранспорта полножирной экструдированной сои / С. В. Алексеев, Е. Н. Михайлюк, С. В. Фомина, Н. А. Ковшова // Вестник Курганской ГСХА. – 2020. – № 2(34). – С. 48–52.

ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ СОЕВЫХ БОБОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Губаненко Галина Александровна, доктор технических наук, профессор
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия
gubanenko@list.ru

Речкина Екатерина Александровна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
rechkina.e@list.ru

Аннотация. Статья посвящена разработке полуфабрикатов из индейки с применением растительного компонента. В целях перспективы использования вторичных ресурсов переработки сои в технологии полуфабрикатов из мяса индейки, была выбрана соевая окара. В задачи исследования входило проанализировать потребительские предпочтения с помощью модели Н. Кано, определить влияния соевой окары на показатели качества готовых мясных изделий, и обогатить биологически активными веществами продукты из индейки. Отработана оптимальная дозировка соевой окары (3 %), обеспечивающая наилучшие органолептические и технологические свойства готовых мясных изделий.

Ключевые слова: соевая окара, индейка, полуфабрикаты, рецептура, показатели качества

SOY BEAN PROCESSING PRODUCTS IN FOOD PRODUCTION

Gubanenko Galina Aleksandrovna, Doctor of Technical Sciences, Professor
Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia
gubanenko@list.ru

Rechkina Ekaterina Aleksandrovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
rechkina.e@list.ru

Abstract. The article is devoted to the development of semi-finished turkey products using a vegetable component. In order to use the secondary resources of soybean processing in the technology of semi-finished turkey meat, soy okara was chosen. The objectives of the study were to analyze consumer preferences using the N. Kano model, to determine the effects of soy okara on the quality indicators of finished meat products, and to enrich turkey products with biologically active substances. The optimal dosage of soy okara (3%) has been worked out, providing the best organoleptic and technological properties of finished meat products. **Keywords:** turkey, basidiomycetes, zrazy, recipe, quality indicators.

Keywords: soy okara, turkey, semi-finished products, formulation, quality indicators

В настоящее время современный потребитель пищевой продукции изменяет отношение к своему образу жизни. Большинство потребителей предъявляют более высокие требования к рациону питания, желают употреблять пищевую продукцию соответствующего качества и безопасности, но в тоже время чтобы она оставалась полезной. Активно разрабатываются продукты функционального питания с применением растительных компонентов [1 – 5, 7, 8, 9, 10].

В целях перспективы использования вторичных ресурсов переработки сои в технологии полуфабрикатов из мяса индейки, была выбрана соевая окара.

Для улучшения качества и безопасности при разработке нового продукта необходимо оценить предпочтения потребителя. С помощью модели Н. Кано проанализировали потребительские характеристики полуфабрикатов из индейки с соевой окарой. Опрос респондентов проводили в Google Forms по составленной электронной анкете. В анкетировании приняли участие 87 человек. Перечень значимых потребительских характеристик качества полуфабрикатов из индейки, представленный на рисунке 1.

Наиболее значимыми, основными характеристиками для покупателя, являются на первом месте, это «внешний вид», на втором «полезные свойства» и третьем месте, это «состав полуфабриката». Далее учитывается, «цвет», «термическое состояние полуфабриката» и

экономическая характеристика – «стоимость». Завершают рейтинг значимости такие характеристики как «срок годности», «упаковка» и «торговая марка» полуфабрикатов.

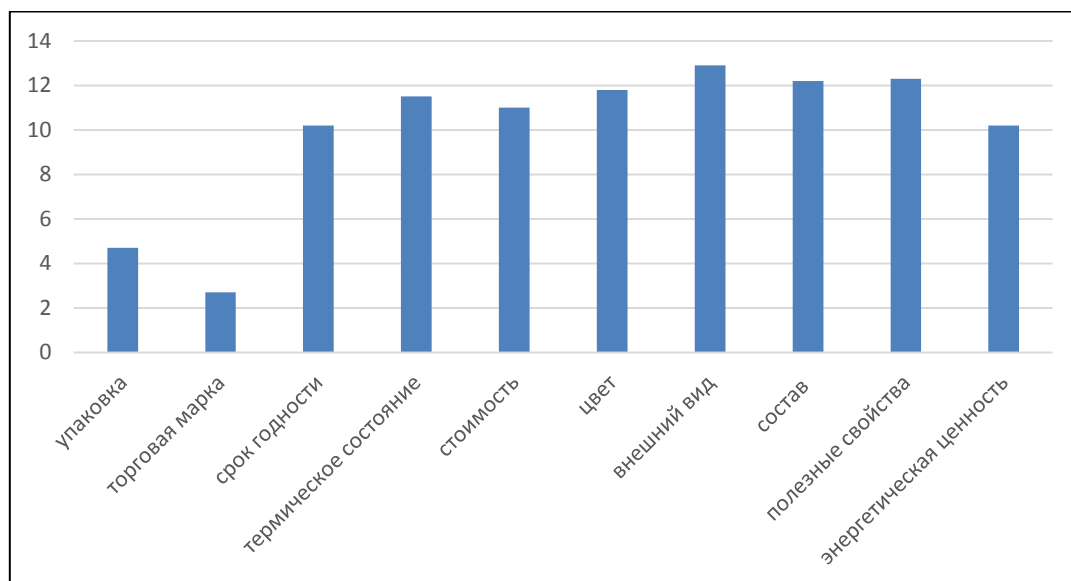


Рисунок 1 – Характеристики, значимые для респондентов

Анализируя результаты ответов потребителей, произведена их группировка и определена частота отнесения характеристик полуфабрикатов к определенным типам качества (А, О, М, I, R, Q), представленная в таблице 1.

Таблица 1 – Частота отнесения характеристик к определенным типам качества полуфабрикатов по модели Н. Кано, %

Характеристика	Тип качества продукции по модели Н. Кано					
	привлекательная (восхищающая) (А)	одномерная (желаемая) (О)	обязательная (необходимая) (М)	предлагаемая (R)	безразличная (I)	вызывающая скепсис (сомнительная) (Q)
Внешний вид	38	32	2	24	3	1
Полезные свойства	36	24	6	28	4	2
Состав продукта	34	24	8	26	7	1
Цвет	38	11	0	3	30	18
Термическое состояние	34	38	18	0	6	4
Стоимость	28	37	5	17	13	0
Энергетическая ценность	36	23	45	0	0	0
Срок годности	34	40	12	11	1	2
Вид упаковки	26	15	35	14	7	3
Торговая марка	25	39	25	2	9	0

Анализируя полученные результаты, очевидно, что к потенциально важным, привлекательным «дополнительным» характеристикам, большинство опрошенных отнесли полезные свойства и упаковку. Покупателю интересен продукт с полезными свойствами, это легко достижимо благодаря введению в рецептурный состав вторичного сырья с высокой пищевой ценностью.

У соевой окары сбалансирован белково - углеводный состав, благодаря высокому содержанию и пищевой ценности белка, ее можно использовать в технологии производства мясорастительных продуктов, с целью уменьшения массовой доли белков животного происхождения, что важно для определенных групп населения [6]. В целях обогащения и расширения ассортимента полуфабрикатов из индейки, используют растительное сырье и продукты переработки, как в свежем виде, так и в консервированном [9].

При разработке рецептуры котлет из мяса индейки с соевой окарой, предлагается заменить стандартно используемую в рецептуре пшеничную клетчатку на соевую окару в дозировке 1,3,5 % от массы полуфабриката). Контрольный образец был взят по ТУ 9214–033–52115729-2014 По производству полуфабрикатов из птицы охлажденных и замороженных.

Результаты дегустационной оценки (среднее значение) доведенных до кулинарной готовности котлет из индейки с соевой окарой, представлены на рисунке 2.

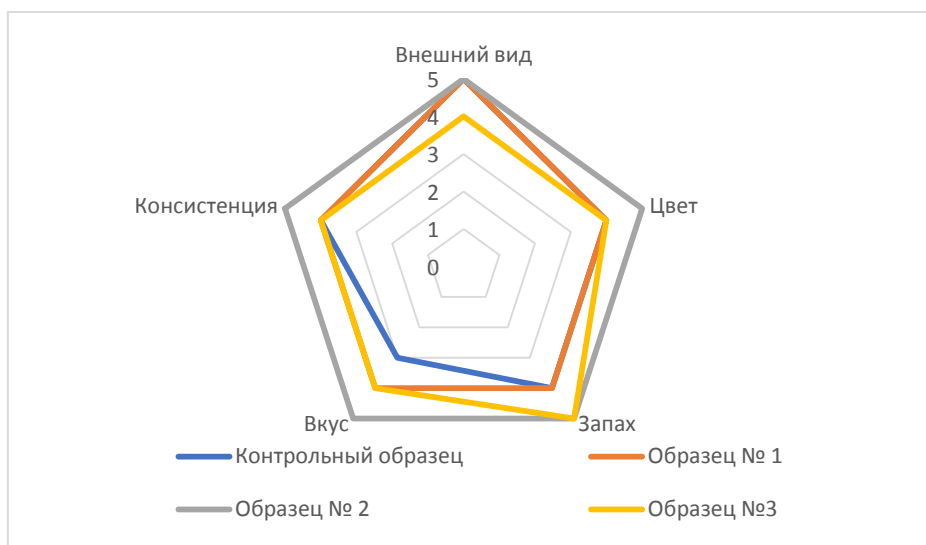


Рисунок 2 – Дегустационная оценка

По результатам органолептических показателей качества котлет из индейки с соевой окарой, наибольшее количество баллов набрал вариант № 2, он обладал сочной консистенцией по сравнению с контрольным образцом, нежным вкусом и ароматом. С увеличением содержания окары образцах изделия приобретало наиболее выраженный бобовый вкус и аромат, что не совсем нравилось дегустаторам, котлета по консистенции очень сухая и рассыпчатая.

Сравнительный анализ химического состава и пищевой ценности полуфабрикатов из индейки с соевой окарой показывает, что увеличивается доля белка на 17 %, углеводов на 11,6 % значительно увеличивается доля минеральных веществ: калия (12,55 %), железа (3,19 %) и фосфора (2,39 %), калорийность продукта увеличивается на 4,39 ккал. Принимая во внимание пищевую ценность, компонентный состав соевой окары, и результаты показателей качества готовых изделий из индейки, использование вторичных соевых продуктов, представляется перспективным для производства полуфабрикатов из мяса индейки.

Список литературы

1. Kolpakova D. A. Using Software Package “Multimeat-Expert” for Modeling and Optimization of Composition Chopped Meat Product with Vegetable Additive / D. A. Kolpakova, L. V. Naimushina, G. A. Gubanenko [et al.] // Advances in Intelligent Systems and Computing. – 2020. – Vol. 1224 AISC. – P. 281-290. – DOI 10.1007/978-3-030-51965-0_24. – EDN YRYUFQ.
2. Naimushina L. V. Comparative analysis of antiradical and antibacterial activity of *Boletus edulis* basidiomycetes growing in different climatic zones / L. V. Naimushina, I. D. Zykova, G. A. Gubanenko [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : conference proceedings, Krasnoyarsk, Russia, 13–14 ноября 2019 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – Krasnoyarsk, Russia: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 72004. – DOI 10.1088/1755-1315/421/7/072004. – EDN OPOHSU.

3. Воробьева, А. В. Разработка рецептур рыбных паштетов с соевой окарой / А. В. Воробьева // 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. 348-354. – EDN IOSCVМ.
4. Ельшина, Л. Е. Разработка полуфабрикатов из индейки с использованием ягодных маринадов / Л. Е. Ельшина // Студенческая наука - взгляд в будущее : Материалы XVI Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 26 марта 2021 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 337-340. – EDN VPPWJD.
5. Жалолова, Д. О. Разработка зраз из индейки с использованием тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo*) для производства специализированной продукции / Д. О. Жалолова // 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. 30-33. – EDN VOAEOR.
6. Киселева, И. С. Изучение влияния соевой окары на функционально-технологические и микробиологические свойства полуфабриката из мяса птицы / И. С. Киселева, Ж. Д. Ермолаева, З. Ю. Хапцев, А. С. Кизиева // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий : Материалы Международной научно-практической конференции, Саратов, 14–16 февраля 2023 года. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2023. – С. 143-148. – EDN IPLGGY.
7. Миллер, Ж. Е. Разработка рецептуры рубленых полуфабрикатов из индейки с использованием льняной муки / Ж. Е. Миллер, Е. А. Речкина // Инновационные тенденции развития российской науки : материалы X Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной Году экологии и 65-летию Красноярского ГАУ, Красноярск, 22–23 марта 2017 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2017. – С. 20-22. – EDN YOWKPI.
8. Рыгалова, Е. А. Папоротник орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn) как альтернативное сырье в производстве мясных изделий / Е. А. Рыгалова, Е. А. Речкина, Г. А. Губаненко [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 2(167). – С. 151-160. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-2-151-160. – EDN PCQYLC.
9. Сарбатова, Н. Ю. Соевая окара в рецептурах мясных и мясосодержащих изделий / Н. Ю. Сарбатова, Н. В. Потрясов // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник статей по материалам II научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Краснодар, 20 марта 2016 года / Ответственный за выпуск А. А. Нестеренко. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 157-160. – EDN VVKRXX.
- Шароглазова, Л. П. Разработка рецептуры куриного рулета с кедровым орехом / Л. П. Шароглазова // Научное обеспечение животноводства Сибири : Материалы V Международной научно-практической конференции, Красноярск, 13–14 мая 2021 года / Красноярский научно-исследовательский институт животноводства - обособленное подразделение ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук». – Красноярск: Красноярский научно-исследовательский институт животноводства - обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федеральный исследовательский центр "Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук", 2021. – С. 581-584. – EDN JBHENF.

ОТРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КЕЙК-ПОПСОВ

Замесина Яна Александровна, ассистент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
yana-zamesina@mail.ru

Бризицкая Валерия Дмитриевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
valeriya.briziczkaia@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается процесс разработки рецептуры кейк-попсов, а также анализируются ключевые аспекты технологии приготовления кейк-попсов - популярных десертов, которые притягивают не только своим внешним видом, но и многообразием вкусовых нюансов. Актуальность тематики обусловлена возрастающим интересом потребителей к оригинальным кондитерским изделиям и необходимостью стандартизации их производства.

Ключевые слова: кейк-попс, себестоимость, рецептура, технология производства, ингредиент

WORKING OUT THE TECHNOLOGY OF COOKING CAKE POPS

Zamesina Yana Alexandrovna, assistant

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
yana-zamesina@mail.ru

Brizitskaya Valeria Dmitrievna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
valeriya.briziczkaia@mail.ru

Abstract. This article examines the process of developing a recipe for cake pops, as well as analyzes the key aspects of the technology of making cake pops - popular desserts that attract not only with their appearance, but also with a variety of taste nuances. The relevance of the topic is due to the growing interest of consumers in original confectionery products and the need to standardize their production.

Keywords: cake pops, cost, formulation, production technology, ingredient

Кейк-попсы или «тортики на палочке» – это достаточно оригинальное лакомство, которое пришло к нам из США. Несмотря на то, что это сладкое угощение пока не так широко представлено на российском рынке, приготовить его в домашних условиях довольно легко [3]. Это небольшие бисквитные пирожные на палочке, которые покрыты шоколадной глазурью. Они схоже с конфетами на палочке и имеют привлекательный внешний вид. Они достаточно удобны для перекусов на ходу. Они могут быть разных форм: от традиционного шара и до фигурок животных или героев различных мультфильмов [2].

Данный десерт появился в Соединенных штатах благодаря кулинарному эксперименту Энджи Дадли, кондитеру и блогеру из Атланты. Она изобрела кейк-попсы из теста, на первых порах это казалось ее подписчикам бесполезным экспериментом. Однако, после публикации фотографий пробных вариантов десертов десерт мнения аудитории изменилось. К началу 2008 года кейк-попсы перестали восприниматься, как странное лакомство и завоевали популярность [1].

Десерт приобрел еще большую известность после участия Энджи в ток-шоу Марты Стюарт. Вскоре, после этого кондитер также выпустила книгу об этом новом сладком изделии, которая стала бестселлером [6].

Также есть вторая версия появления кейк-попсов: автор блога просто решила не выбрасывать остатки многоярусного торта, смешала их с кремом и обмакнула получившиеся шарики в шоколад [4].

Целью данной работы является разработка рецептуры кейк-попсов, а также отработка технологической схемы продукта. Главной задачей исследования является рассчитать себестоимость готового продукта.

Сначала любителей сладостей привлекал оригинальный внешний вид этого лакомства, но помимо этого у него есть множество преимуществ:

1. Простота ингредиентов. В рецепте могут использоваться, как обычный шоколад с печеньем, так и домашний бисквиты. В качестве дополнительных компонентов выступают различные посыпки, орехи и кокосовая стружка.

2. Возможность создания новых вкусов. В настоящее время в состав десерта можно включать не только бисквит и шоколад, но и такие ингредиенты, как маршмеллоу и воздушный рис.

3. Удобство. Лакомство удобно держать за палочку, не используя столовые приборы. Благодаря своей плотной текстуре они хорошо сохраняют форму и не рассыпаются [5].

Результаты исследования. Для разработки рецептуры были выбраны основные ингредиенты: мука, сахар, яйца, сливочное масло, разрыхлитель, шоколад и сгущенное молоко (Таблица 1).

Таблица 1 – Рецептура кейк-попсов

Ингредиент, г	Рецептура (5 шт.)
Для пирожного	
Яйца, шт.	2
Сахар	60
Мука	65
Разрыхлитель	5
Сливочное масло	30
Для крема	
Сгущенное молоко	100
Сливочное масло	10
Для глазури	
Шоколад	80

Следующим этапом исследования идет отработка технологической схемы приготовления кейк-попсов (Рисунок 1).

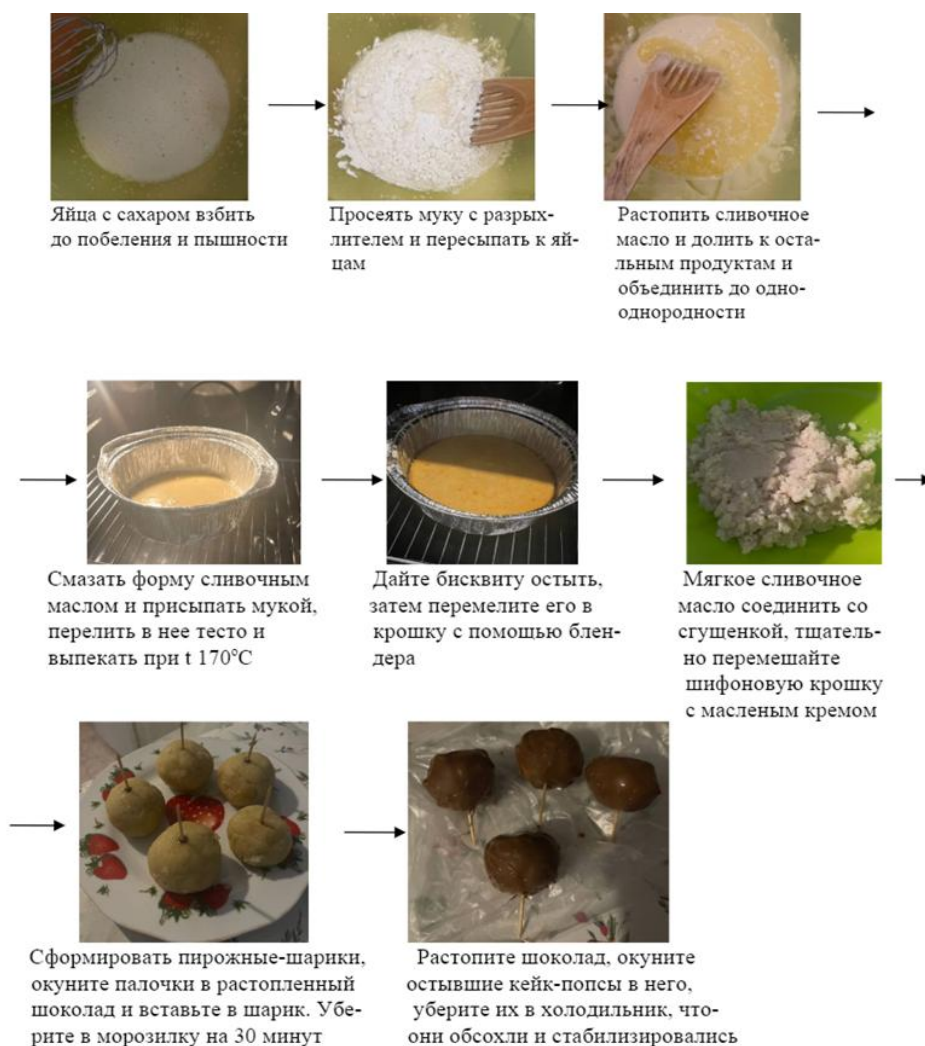


Рисунок 1 – Технологическая схема приготовления кейк-попсов

Полученный десерт имел по внешнему виду кейк-попс привлекательный внешний вид. Аромат был с выраженными нотами ванили и шоколада. Вкус был сбалансированным, сладким, с гармоничным сочетанием бисквита и глазури. Дегустаторы отметили, что вкус не был слишком приторным, что сделало его приятным для употребления. Текстура была мягкой и влажной, что способствовало хорошему восприятию.

Нами рассчитаны расход себестоимости пирожного кейк-попс(1 шт) (Таблица 2)[3].

Таблица 2 – Себестоимость 1 пирожного кейк-попс

Ингредиент	Вес, г	Цена, руб.
Яйца, мл	20	3,12
Сахар	12	1,12
Мука	13	1,12
Разрыхлитель	1	1
Сливочное масло	8	11
Сгущенка	20	9,5
Шоколад	18	15,4
	Всего	41,26

Данный продукт, а именно кейк-попсы экономичны благодаря использованию остатков выпечки, таких как обрезки коржей, и возможности комбинировать разные виды теста и глазури. Этот десерт предназначен для разных категорий людей: взрослые и дети на праздниках, свадьбы, вечеринки и корпоративы в фуршетном формате. Изучение технологии приготовления кейк-попсов и отработки рецептуры позволяет расширить ассортимент продукции на прилавках в магазинах, что позволяет насыщать организм питательными веществами и витаминами [2].

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 здоровые сберегающие технологии : Сборник тезисов II Международного Симпозиума, посвященного 50-летию КемГУ, Кемерово, 02–03 ноября 2023 года. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2023.
4. Кулинарные рецепты. Кейк-попсы: классические и современные рецепты, 2023.
5. Мартынова, О. В. (2019). Технология и рецептура кондитерских изделий: учебное пособие. Москва: Издательство "Образование", 2019.
6. Федорова, Л. С. Кулинарные эксперименты: создание новых десертов. Санкт-Петербург: Издательство "Кулинарные традиции", 2017.

ПИЩЕВАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ БОБОВОГО ПАШТЕТА

Лесовская Марина Игоревна, доктор биологических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
lesmari@rambler.ru

Чернышова Анастасия Витальевна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
love_is_pain_228@list.ru

Аннотация. Показано, что бобовый паштет в большей степени сбалансирован, чем мясной аналог, по макронутриентному и микронутриентному составу, при этом его калорийность в 3,4 раза ниже, чем у печеночного паштета. Расчет коэффициента различия аминокислотных скоров показал, что незаменимые аминокислоты бобового паштета имеют более высокий потенциал эффективного усвоения. Биологическая ценность белка бобового паштета выше, чем у мясного (36,27 и 3, 38%, соответственно).

Ключевые слова: бобовый паштет, печеночный паштет, аминокислотный скор, биологическая ценность, пищевая ценность

FOOD AND BIOLOGICAL VALUE OF BEAN PATE

Lesovskaya Marina Igorevna, Doctor of Biological Sciences, Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
lesmari@rambler.ru

Chernyshova Anastasia Vitalievna, student
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
love_is_pain_228@list.ru

Abstract. It has been shown that bean pate is more balanced than its meat analogue in terms of macronutrient and micronutrient composition, while its caloric content is 3.4 times lower than that of liver pate. Calculation of the coefficient of difference in amino acid rates showed that essential amino acids of bean pate have a higher potential for effective assimilation. The biological value of bean pate protein is higher than that of meat pate (36.27 and 3.38%, respectively).

Keywords: bean pate, liver pate, amino acid score, biological value, nutritional value

Растения семейства Бобовых являются перспективным региональным ресурсом для производства полезных продуктов питания с функциональными свойствами. В России фасоль, горох и бобы культивируют издавна. Титульный представитель этого семейства, бобы черные или овощные, известны как ценный источник пищевого и кормового белка с высокой биологической ценностью. Бобы содержат биофлавоноиды, витамины группы В и С, пищевые волокна, дефицитные минеральные элементы железо, йод. Белки бобов превосходят белки пшеницы по биологической ценности, в частности, по содержанию аминокислоты лизина [3]. Растение обладает высоким агротехническим потенциалом, используется как сидерат, уплотнитель и кулисная культура. Возделывание бобов относительно малозатратно, а ресурсная база достаточно велика.

По данным регионального подразделения Федеральной статистической службы Красноярскстат на октябрь 2024 г. [6] 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, причем основная доля (более 80%) зерновых и зернобобовых культур выращена в сельскохозяйственных организациях, а меньший вклад обеспечивают мелкие фермерские и садоводческие хозяйства.

Бобовые широко используют в пищевом производстве за рубежом. В доступных источниках приведены различные варианты изготовления пищевых продуктов из овощных бобов. В этом перечне есть блюда латиноамериканские (бобы черные со свининой), кубинские (суп из черных бобов с ямсом и сыром), мексиканские (салат с сыром фета и черными бобами), китайские (морские гребешки с черными бобами), американские (каша из сорго и амаранта с черными бобами),

европейские (бобово-рисовые оладьи) и другие [1]. С учетом имеющейся ресурсной базы логично рассмотреть возможность использования бобов в составе высокобелковых продуктов как альтернативы мясным продуктам. Это является одним из актуальных трендов современного пищевого производства, ориентированного на принципы здорового питания и запросы вегетарианцев. Для этого необходимо оценить конкурентные преимущества бобового паштета в сравнении с мясным аналогом.

Целью работы являлся сравнительный анализ пищевой и биологической ценности бобового паштета в сравнении с традиционным продуктом, паштетом печеночным.

Задачи работы включали этапы: 1) разработка рецептуры и блок-схемы производства бобового паштета; 2) сопоставление пищевой и биологической ценности бобового паштета и мясного аналога (печеночный паштет).

Материалы и методы. В работе использовали овощные бобы (*Vicia faba L.*), выращенные и собранные на территории садоводства СНТ «Междуречье» Емельяновского района Красноярского края в сентябре 2024 г. Использовали высушенные бобы (влажность сырья 12%). При изготовлении бобового паштета использовали рекомендации [4] с собственными модификациями. Объектом сравнения служил паштет «Печеночный со сливочным маслом» (ООО «Рузком», ЗАО МПЗ «Лыткаринский», г. Лыткарино), произведенный по ГОСТ 55336-2012. Макро- и микронутриентный состав растительного сырья (бобы сырые), полуфабриката (бобы отварные) и готового продукта (паштет бобовый) в сравнении с аналогом (паштет печеночный) оценивали, используя справочные данные порталов *fitaudit.ru* [5] и *health-diet.ru* [6]. При расчете аминокислотного сора и биологической ценности использовали методику [2].

Результаты и обсуждение. Разработанная оригинальная рецептура бобового паштета приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура бобового паштета

№	Ингредиент	Масса, г		Массовая доля, %
		свежие	после термообработки	
1	Бобы черные	167	501	63,42
2	Лук репчатый	182	80	10,12
3	Масло растительное	26		
4	Зелень кинзы и укропа	54	54	6,86
5	Яйцо вареное	150	135	17,10
6	Приправа соленая (Кнопп) «Душистые травы»	20	20	2,50
Итого		-	790	100,00

На рис. 1 приведена блок-схема процесса изготовления бобового паштета.

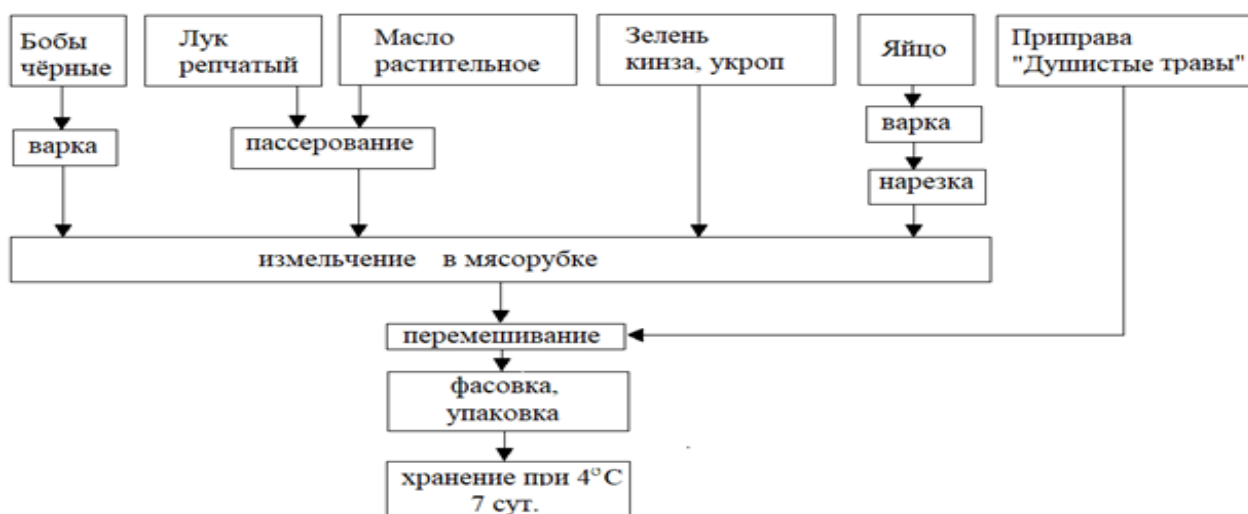


Рисунок 1 – Блок-схема изготовления бобового паштета

Макронутриентный состав растительного сырья, полуфабриката, готового продукта и аналога приведен на рисунке 2, для сопоставимости по всем макронутриентам содержание жиров на графике отобрано с 10-кратным увеличением.

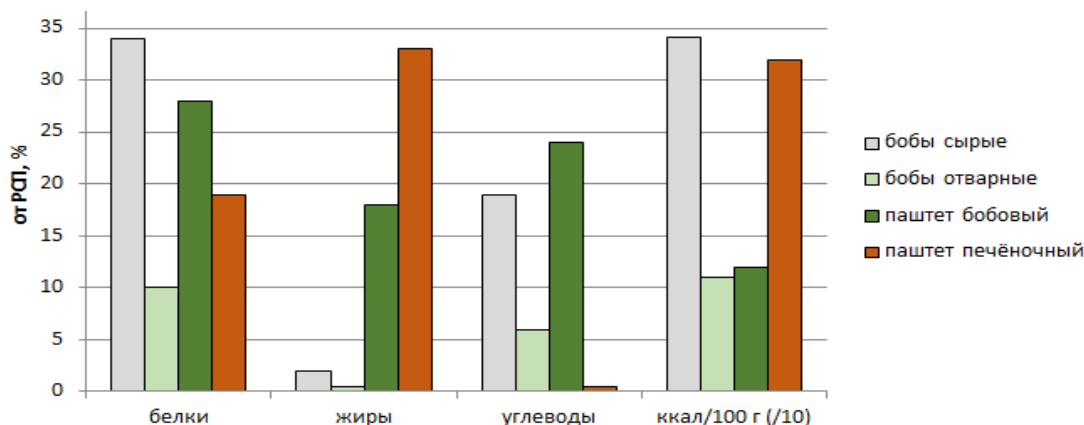


Рисунок 2 – Макронутриентный состав и калорийность сырья, полуфабриката и готового бобового паштета в сравнении с аналогом (печеночный паштет)

При варке бобов содержание углеводов и белков снижается в 3...3,5 раза, соответственно; жиров – на 10%. В итоге калорийность полуфабриката и готового продукта в 3,5 раза ниже, чем у сырья. Содержание белков и углеводов повышается за счет добавления измельченных отварных яиц и лука, карамелизованного при пассеровании. Калорийность готового продукта повышается не более чем на 1,5%, и по сравнению с мясным аналогом бобовый паштет является низкокалорийным продуктом.

На рисунке 3 приведены результаты сопоставления микронутриентного состава растительного сырья и полуфабриката с мясным аналогом.

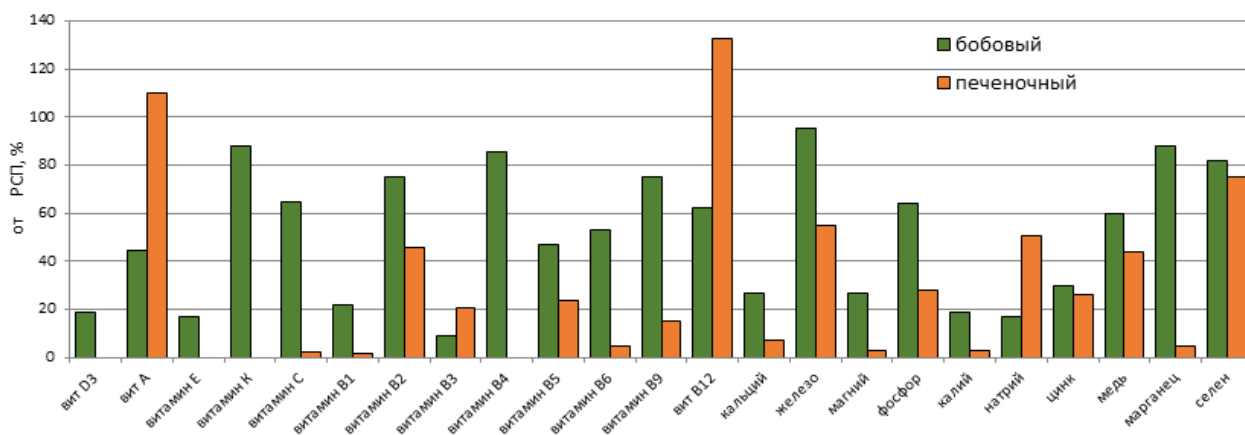


Рисунок 3 – Содержание витаминов и минеральных компонентов в бобовом паштете по сравнению с мясным аналогом

Бобовый паштет уступает мясному аналогу только по содержанию витаминов А, В3 и В12, а из микроэлементов – только по содержанию натрия. Паритет с мясным аналогом отмечен по содержанию цинка и селена. В составе бобового паштета присутствует антиоксидантная триада витаминов А, Е, С, а также липофильные витамины D3 и К, по которым мясной паштет дефицитен. Витамин D3 (холекальциферол) необходим для усвоения фосфора и кальция, содержание которых в бобовом паштете в 2 (фосфор)...4 (кальций) раза выше, чем в печеночном. Усвоение витаминов группы D зависит от магния, содержание которого в бобовом паштете в 9 раз выше, чем в мясном аналоге (на 37% за счет бобового полуфабриката, на 26% – за счет свежей зелени и на 13% – за счет вареных яиц).

Высокое содержание витамина С в бобовом паштете обусловлено добавлением свежей зелени. Одновременно присутствующие витамины А и Е регенерируют окисленную форму аскорбата

и защищают его от быстрого расходования. В отличие от мясного аналога, бобовый паштет содержит витамин В4 (холин), синтезируемый из метионина. В сочетании с лецитином (натуральный эмульгатор в желтке куриного яйца) холин участвует в обмене жиров и холестерина, а также выполняет антиоксидантные функции.

Оценку биологической ценности белкового компонента в составе бобового паштета проводили с использованием показателей аминокислотного сора (АС), коэффициента различия K_{PAC} и коэффициента утилитарности для незаменимых аминокислот. В таблице 2 приведен аминокислотный состав бобового паштета в сравнении с мясным аналогом.

Таблица 2 – Аминокислотный состав компонентов бобового паштета в сравнении с аналогом и эталоном

Незаменимые аминокислоты	Паштет бобовый, мг%				Паштет печеночный, мг/100 г	Идеальный белок, мг /кг белка
	бобы отварные	лук пассерованный	зелень свежая	яйцо вареное		
Триптофан	72	14	153	14	157	10
Треонин	270	20	604	68	568	40
Изолейцин	306	14	686	195	554	40
Лейцин	572	24	1075	159	1050	70
Лизин	486	38	904	246	838	55
Метионин+ цистин	159	6	684	28	454	35
Фенилаланин+ тирозин	562	38	1181	161	1036	60
Валин	338	20	767	154	768	50

Сопоставление значений аминокислотного сора приведено на рисунке 4.

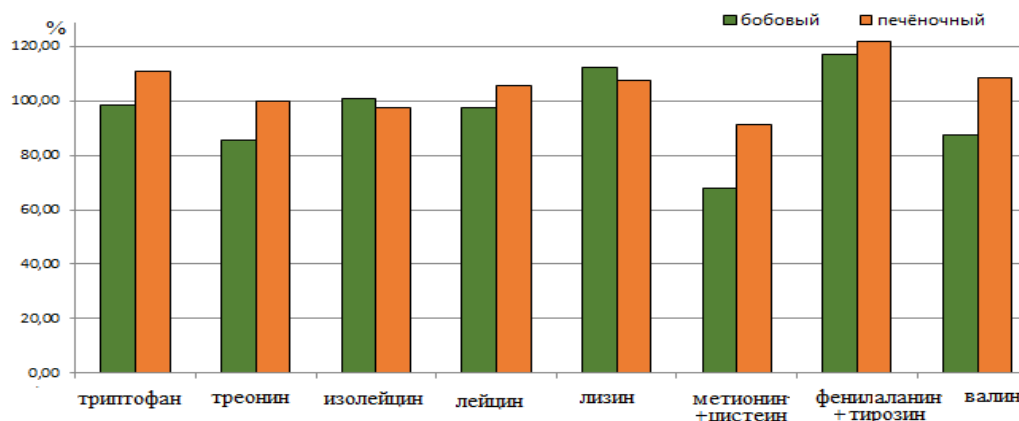


Рисунок 4 – Аминокислотный скор бобового паштета в сравнении с аналогом

Биологическая ценность белков бобового паштета приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Биологическая ценность белков бобового паштета в сравнении с аналогом

Незаменимые аминокислоты	Бобовый паштет		Печеночный паштет (аналог)	
	АК, мг/1 г белка	АК скор, %	АК, мг/1 г белка	АК скор, %
Триптофан	9,86	98,57	11,06	110,56
Треонин	34,22	85,55	40,00	100,00
Изолейцин	40,22	100,54	39,01	97,54
Лейцин	68,05	97,22	73,94	105,63
Лизин	61,77	112,31	59,01	107,30
Метионин+цистеин	23,76	67,89*	31,97	91,35*

Фенилаланин+тирозин	70,19	116,98	72,96	121,60
Валин	43,81	87,63**	54,08	108,17
K _{РАС} , %	63,73		96,62	
БЦ, %	36,27		3,38	

Примечание: * – лимитирующие аминокислоты.

Коэффициент различия аминокислотных скоров (K_{РАС}, %) показывает избыток НАК, не используемых в качестве пластического материала. Подобный избыток характерен для аналога, тогда как незаменимые аминокислоты бобового паштета имеют более высокий потенциал эффективного усвоения.

Выводы. По сравнению с мясным аналогом, содержание белков в составе бобового паштета на 5% выше, жиров – на 16% ниже, углеводов – в 20 раз выше. За счет преобладания в структуре углеводов пищевых волокон и гликозидов суммарная калорийность в 3,4 раза ниже, чем у мясного аналога. Микроэлементный состав бобового паштета более сбалансирован. Серусодержащие аминокислоты являются лимитирующими в обоих видах объектов, при этом биологическая ценность белка бобового паштета выше, чем у мясного (36,27 и 3,38%, соответственно).

Список литературы

1. Смирнов, Е. Рецепты разных стран / Е. Смирнов // Еда: Электронный журнал. – 2024. – №109(171). – Текст электронный. – URL: <https://eda.ru/recepty/osnovnye-blyuda/kasha-iz-sorgo-schernimi-bobami-amarantom-i-avokado-54766> (дата обращения 25.10.2024).
2. Гизатуллин, Р. С. Лабораторный практикум по переработке молока и мяса / С. Г. Гизатуллин, С. Г. Канарейкина, Л. А. Зубаирова. – Уфа: Изд-во БашГАУ. – 2011. – 210 с.
3. Гришина, Е. С. Изучение влияния добавок муки из сортов овощных бобов на физико-химические показатели пшеничного теста / Е. С. Гришина, Е. В. Безуглова, В. О. Степанова // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2017. – №1 (8). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-vliyaniya-dobavok-muki-iz-sortov-ovoschnyh-bobov-na-fiziko-himicheskie-pokazateli-pshenichnogo-testa> (дата обращения: 02.12.2024).
4. Паштет из бобовых: материалы сайта russianfood.com [Электронный ресурс]. URL: <https://www.russianfood.com/> (дата обращения: 02.12.2024).
5. Продукты. Нутриенты. Категории: справочник. – Текст электронный. – URL: <https://fitaudit.ru/food/118614/amino> (дата обращения 25.10.2024).
6. 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 02.12.2024).
7. Химический состав и пищевая ценность продуктов. – Текст электронный. – URL: https://health-https://povar.ru/recipes/pashtet_iz_bobov-81716.html Паштет из бобов. – Текст электронный. – URL: diet.ru/base_of_food/sostav/905.php (дата обращения 25.10.2024).

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СПОСОБОВ И КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ПРОРАЩИВАНИЯ ЗЕРНА

Мамаев Родион Сергеевич, магистр
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
tobbik777@gmail.com

Коновалова Анна Юрьевна, старший преподаватель
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
angelane4ka@mail.ru

Матюшев Василий Викторович, доктор технических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
don.matyusheff2015@yandex.ru

Чаплыгина Ирина Александровна, кандидат биологических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
ledum_palustre@mail.ru

Аннотация. В данной статье проводится анализ литературных источников и патентной информации, посвященных проращиванию зерна. Рассматриваются различные методы и подходы к проращиванию, а также их влияние на качество получаемого продукта. Особое внимание уделяется изучению влияния различных факторов, таких как температура, влажность, освещенность и состав питательной среды, на процесс прорастания зерна. Также рассматриваются преимущества и недостатки различных методов проращивания, включая ручное и автоматическое. Проведенный анализ позволяет выявить наиболее перспективные направления исследований в области проращивания зерна, определить основные тенденции развития этой технологии и оценить ее потенциал для применения в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. Результаты анализа могут быть использованы для разработки новых методов и технологий проращивания зерна с целью получения высококачественного продукта.

Ключевые слова: питание, устройство, проращивание, зерно, разрыхление, патент, перемешивание, воздух, вода

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF METHODS AND DESIGNS FOR GERMINATION OF GRAIN

Mamaev Rodion Sergeevich, Master's degree
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
tobbik777@gmail.com

Konovalova Anna Yuryevna, senior lecturer
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
angelane4ka@mail.ru

Matyushev Vasily V., Doctor of Technical Sciences, Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
don.matyusheff2015@yandex.ru

Chaplygina Irina Alexandrovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
ledum_palustre@mail.ru

Abstract: This article analyzes the literature and patent information on grain germination. Various methods and approaches to germination are considered, as well as their impact on the quality of the resulting product. Special attention is paid to the study of the influence of various factors, such as temperature, humidity, illumination and composition of the nutrient medium, on the process of grain germination. The advantages and disadvantages of various germination methods, including manual and automatic, are also considered. The analysis allows us to identify the most promising areas of research in the field of grain germination, identify the main trends in the development of this technology and assess its potential for use in agriculture and the food industry. The results of the analysis can be used to develop new methods and technologies for germination of grain in order to obtain a high-quality product.

Keywords: nutrition, device, germination, grain, loosening, patent, mixing, air, water

В условиях рыночных отношений сельскохозяйственные предприятия стараются снизить затраты на производство единицы продукции. В современном мире огромную роль играет вопрос промышленной безопасности, в том числе немаловажным остается вопрос комплексного использования нутриентов входящих в состав зерновых культур.

Один из способов сделать продукты более полезными - использовать пророщенное зерно, в котором содержится большое количество микронутриентов и легкоусвояемые питательные вещества [7].

Согласно данным Киреевой Е.Е. [8] в процессе исследований по проращиванию зерен пшеницы и ячменя с использованием различных методов при варьировании температуры, влажности, освещенности и состав воды, было установлено, что пророщенные зерна обладают высокой биологической активностью благодаря наличию в их составе большого количества витаминов, минералов и антиоксидантов. Наличие биологически активных веществ делает их полезными для профилактики различных заболеваний, а также для производства продуктов питания позволяя сократить количество химических добавок и консервантов в их составе. Это делает продукты более натуральными и здоровыми.

Исследованию по проращиванию зерна посвящены работы ученых: Батраков А.Я., Березкина Г.Ю., Околелова Т.М., Швецов В.Н. и др.

Перед проращиванием рекомендуется использовать предварительную обработку зерна.

Исследователи [5] перед проращиванием замачивали зерно в 0,05% растворе никотиновой кислоты (6 часов), размещали на поддонах и периодически перемешивали (48–72 часа) при температуре 18–20 °С. Целесообразность использования никотиновой кислоты обусловлено противотоксичными свойствами, устойчивостью к высокой температуре, свету, окислению.

Учеными [4] для повышения питательной ценности готового продукта, предложен способ, который включает следующие операции: замачивание зерна в воде; смешивание с субстратом (сапропель и мох-сфагнум); проращивание. Вследствие этого происходит насыщение прорастающее зерно питательными веществами и замедление процесса порчи невсхожих зерен.

Различные конструкции для проращивания зерна имеют некоторые недостатки.

В устройстве [2] зерно при проращивании орошается водой сверху вниз. Интенсификация процесса проращивания зерна осуществляется только за счет орошения водой.

В оборудовании [3] увлажнение зерна происходит за счет паров, которые образуются при испарении воды на дне емкости. К недостаткам данного оборудования следует отнести высокую трудоемкость и продолжительность проращивания зерна.

Известно устройство для проращивания зерна [1] в котором зерно подвергается воздействию с помощью электродов электрического тока. К недостаткам данной конструкции следует отнести применение при проращивании химических веществ.

Анализ запатентованных устройств для проращивания зерна показывает, что большинство из них основаны на принципе замачивания зерна. Однако у этого метода есть недостатки: в нижних слоях зерно может закиснуть, загнить или заплесневеть.

В устройстве (рис. 1) [9] при проращивании предусмотрено использования бактерицидных фонарей, периодическое увлажнение и встряхивание зерна вибрационным механизмом. К недостаткам данного устройства можно отнести обламывание проростков зерна за счет применения вибрации.

Ученые из Красноярского государственного аграрного университета предложили использовать ультрафиолетовый облучатель для воды и стерилизации воздуха [6]. Этот метод не дает патогенной микрофлоре развиваться во время проращивания, а также сокращает его сроки. Кроме того, использование ультрафиолетового облучателя позволяет улучшить качество пророщенного зерна, так как оно становится более питательным и содержит больше полезных веществ. Это связано с тем, что ультрафиолетовые лучи способствуют активизации ферментов в зерне, которые расщепляют сложные питательные вещества до более простых и легкоусвояемых форм.

В качестве недостатков следует отметить отсутствие перемешивания зерна при проращивании.

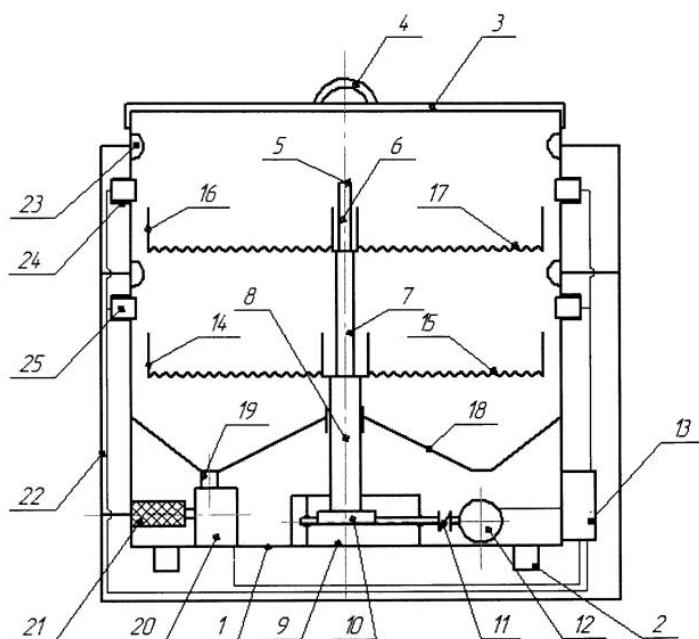


Рисунок 1 – Общий вид установки для проращивания зерна

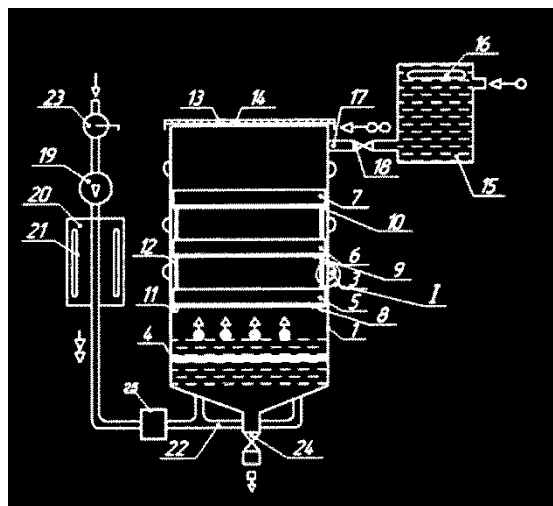


Рисунок 2 – Общий вид и схема установки для проращивания зерна

Чтобы избежать этих проблем, в установки встраивают ворошители зерна – механизмы для перемешивания сырья. Ученые разрабатывают различные конструкции для перемешивания зерна.

В связи с вышеизложенным следует отметить, что разработка новых конструкций для проращивания зерна с возможностью его перемешивания является актуальной задачей.

Список литературы

1. Патент № 2389169 РФ, МПК А01С 1/00. Устройство для проращивания зерна / Данильчук Т. Н.; заявлено 2008150395/13, 19.12.2008; опубл.: 20.05.2010 Бюл. № 14.
2. Патент № 109634 РФ, МПК А01С 1/00. Устройство для проращивания зерна / В.В. Кокшаров; заявлено 2011122452/13, 02.06.2011; опубл. 27.10.2011. Бюл. 30.
3. Патент №2500093 РФ, МПК А01С 1/02. Способ проращивания зерна /В.А. Курилов; заявлено 2012120405/13, 17.05.2012; опубл. 10.12.2013. Бюл. 34.
4. Патент № 2230461 РФ, МПК А23К 1/14, А23К 1/00. Способ получение корма из фуражного зерна / Н.И. Капустин, Н.А. Щекутьева; заявлено 2002119239/13, 16.07.2002; опубл.20.06.2004.

5. Патент №2700620 РФ, МПК А23К 10/30, А23К 20/142, А23К 20/163, А23К 40/25, А23К 50/10. Способ производства экструдированного корма /С.Б. Федоров, В.Г. Софронов, Ш.К. Шакиров, Н.И. Данилова, Э.И. Ямаев, П.В. Софронов; заявлено 2017142068, 01.12.2017; опубл.03.06.2019

6. Патент № 2769803 МПК А01С 1/02. Устройство для проращивания зерна. Матюшев В.В., Невзоров В.Н., Семенов А.В., Чаплыгина И.А., Мацкевич И.В.; заявлено 21.09.2020; опубл. 06.04.2022 Бюл. № 10.

7. Разработка технологических параметров проращивания зерна пшеницы Т.Н. Сафронова, В.В. Казина, К.В. Сафронова. Дата поступления в редакцию: 25.11.2016 Дата принятия в печать: 23.01.2017

8. Разработка ресурсосберегающей технологии проращивания зерна пшеницы до зеленых ростков. Киреева Е.Е., доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры технологий производства и профессионального образования.

9. Устройство для проращивания зерна Невзоров В.Н., Матюшев В.В., Тепляшин В.Н., Кох Ж.А., Мацкевич И.В. Патент на полезную модель 200826 U1, 12.11.2020. Заявка № 2020116889 от 12.05.2020

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЕДОВО-ХВОЙНОГО НАПИТКА НА ОСНОВЕ ХВОЙНОГО ЭКСТРАКТА

Плеханова Людмила Васильевна, кандидат сельскохозяйственных наук
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
plechanova-11967@mail.ru

Целлер Елена Николаевна, магистрант
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
prolubnikova@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается определение ценности и органолептических показателей качества функционального безалкогольного напитка с использованием хвойного экстракта. Удовлетворение потребности общества в продуктах здорового питания и оценка их качества является одной из основных задач Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации. Дефицит времени, ненормированный рабочий день, большая загруженность на работе часто не позволяют современному человеку уделять должное внимание своему здоровью, физическому состоянию и питанию. Следовательно, перед производителями стоит задача поиска новых технологических и продуктовых решений, одним из которых является создание продуктов питания нового поколения – «функциональных».

Ключевые слова: хвойный экстракт, экстракт хвои, органолептические показатели качества, функциональные безалкогольные напитки

ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF HONEY-CONIFEROUS DRINK BASED ON CONIFEROUS EXTRACT

Plekhanova Lyudmila Vasilyevna, Candidate of Agricultural Sciences
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
plechanova-11967@mail.ru

Zeller Elena Nikolaevna, master's degree
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
prolubnikova@mail.ru

Abstract. The article considers the determination of the value and organoleptic quality indicators of a functional soft drink using coniferous extract. Meeting the needs of society for healthy food products and assessing their quality is one of the main tasks of the Food Security Doctrine of the Russian Federation. Lack of time, irregular working hours, heavy workload at work often do not allow a modern person to pay due attention to their health, physical condition and nutrition. Consequently, manufacturers are faced with the task of finding new technological and product solutions, one of which is the creation of a new generation of food products – "functional".

Keywords: coniferous extract, pine needles extract, organoleptic quality indicators, functional soft drinks

За последние несколько лет продукты питания воспринимаются потребителями как источники активных компонентов и биологически активных добавок (БАВ), снижающих риски возникновения заболеваний, стимулирующих тонус организма, обладающих профилактическими свойствами, поддерживая ту или иную систему организма. У социально активных групп населения сформировалась философия правильного питания и осознанного потребления, и в результате – возникли новые требования к продуктам питания. Здоровый рацион имеет большое значение для поддержания здоровья в целом и для деятельности иммунной системы. Известно, что эффективным способом доставки биологически активных ингредиентов в организм человека являются функциональные напитки, поскольку жидкая форма – это удобно и быстро усваивается организмом. Целью статьи является установление ценности использования хвойного экстракта и исследование органолептических показателей качества готового продукта.

Хвойный экстракт является хорошим функциональным наполнителем в производстве безалкогольных напитков. Хвойный экстракт имеет высокие пищевые, биологические, функциональные свойства. Экстракт получают из экологически чистой хвойной лапки путем водной

экстракции и извлечения водорастворимых веществ. Хвоя содержит ценные биологические компоненты: большое количество дубильных веществ, комплекс витаминов (С, D, К, Е, Р, В2), провитамин А (каротин), эфирное масло, хлорофилл (до 1,4%), ксантофилл, фитогормоны, фитонциды, является источником микро- и макроэлементов. Хвойный экстракт стимулирует защитные функции организма, благотворно воздействует на дыхательные органы, сердечную и нервную системы, помогает снять напряжение и усталость, придает бодрость и повышает тонус. Эфирные масла хвои обладают антимикробной, противовирусной, противовоспалительной активностью.

Для проведения эксперимента была разработана рецептура функционального безалкогольного напитка на основе экстракта хвои. Согласно литературным источникам, безалкогольные напитки производят в соответствии с требованиями [1] по рецептурам и технологическим инструкциям с соблюдением требований технических регламентов [2, 3]. В готовом напитке определяли показатели качества [1] и показатели безопасности. Важной потребительской характеристикой безалкогольных напитков являются в первую очередь органолептические показатели, благодаря этой оценке устанавливается вероятность их внедрения в производство. Поэтому для оценки качества и безопасности готового напитка, исследовали именно органолептические показатели качества (таблица 1).

Таблица 1 – Органолептические показатели безалкогольного напитка на основе хвойного экстракта

Показатель	Норма для показателя	Соответствие ГОСТ 28188-2014
Внешний вид	Непрозрачная жидкость без осадка и посторонних включений, допускается легкая опалесценция	Соответствует
Цвет	Коричневый	Соответствует
Вкус	Сладкий с медовыми и хвойными нотами	Соответствует
Аромат	С хвойными нотами	Соответствует

Для приготовления напитка использовали следующие ингредиенты: вода, подсластитель «Мармикс» 200-10, экстракт хвои, лимонная кислота, колер, мед, бензоат натрия.

Органолептические показатели оценивались дегустационной комиссией в формате балльных оценок от 1 до 5 (таблица 2). Образец безалкогольного напитка – это непрозрачная жидкость без осадка и посторонних включений, коричневого цвета. Напиток имел выраженный хвойный вкус с медовыми нотами, приятным хвойно-медовым ароматом.

Таблица 2 – Дегустационная оценка безалкогольного напитка на основе хвойного экстракта

Показатель	Внешний вид	Цвет	Вкус	Аромат	Средний балл
Оценка эксперта 1	5	5	5	5	5
Оценка эксперта 2	5	5	5	5	5
Оценка эксперта 3	5	5	5	5	5
Оценка эксперта 4	5	5	5	5	5
Оценка эксперта 5	5	5	5	5	5
Оценка эксперта 6	5	5	5	5	5
Оценка эксперта 7	5	5	5	5	5
Оценка эксперта 8	5	5	5	5	5
Оценка эксперта 9	5	5	5	5	5
Оценка эксперта 10	5	5	5	5	5
Оценка эксперта 11	5	5	5	5	5
Оценка эксперта 12	5	5	5	5	5

В результате проведенной органолептической оценки безалкогольного напитка на основе хвойного экстракта, принято решение о проведении дальнейших исследований в определении физико-химических показателей, показателей пищевой ценности, микробиологических показателей, токсичных элементов. При получении положительных результатов - внедрение в производство.

Список литературы

1. ГОСТ 28188-2014 Напитки безалкогольные. Общие технические условия. – Введ. 01.01.2016. – М.: Стандартинформ, 2015. – 11 С.
2. ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции». – Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880. – 242 С.
3. ТР ТС 029/2012 Технический регламент Таможенного союза «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств». – Принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 20 июля 2012 года N 58. – 186 С.
4. ГОСТ 6687.5-86 Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения органолептических показателей и объема продукции.
5. ГОСТ 6687.0-86 Продукция безалкогольной промышленности. Правила приемки и методы отбора проб.

ПОСТРОЕНИЕ «ДОМА КАЧЕСТВА» ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ ДОБАВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСТРУЗИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Роздорожная Яна Анатольевна, магистрант

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
koperfil@bk.ru

Чаплыгина Ирина Александровна, кандидат биологических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
ledum_palustre@mail.ru

Матюшев Василий Викторович, доктор технических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
don.matyusheff2015@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается метод принятия решений QFD (Quality Function Deployment), в основе которого осуществляется подбор наиболее соответствующих характеристик для построения дома качества, а также приводится анализ матрицы приоритетов и определение рейтинга их важности, которые повлияют на моделирование свойств проектируемой растительной добавки.

Ключевые слова: дом качества, QFD-методология, натуральная пищевая добавка, растительное сырье, оценка потребительских предпочтений, улучшение качества, экструзионная технология

CONSTRUCTION OF A "QUALITY HOUSE" FOR DESIGNING A PLANT ADDITIVE USING EXTRUSION TECHNOLOGY

Rozdorozhnaya Yana Anatolyevna, Master's student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
koperfil@bk.ru

Chaplygina Irina Aleksandrovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
ledum_palustre@mail.ru

Matyushev Vasily Viktorovich, Doctor of Technical Sciences, Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
don.matyusheff2015@yandex.ru

Abstract. The article discusses the QFD (Quality Function Deployment) decision-making method, which is based on the selection of the most appropriate characteristics for building a quality house, and provides an analysis of the priority matrix and the determination of their importance rating, which will affect the modeling of the properties of the designed plant additive.

Keywords: quality house, QFD methodology, natural food additive, plant raw materials, consumer preference assessment, quality improvement, extrusion technology

Введение. На сегодняшний день разработка новых продуктов питания является важной стратегической задачей государства. В связи с этим активно ведутся разработки по созданию новых видов продукции с функциональными свойствами. Как известно, функциональные продукты не относят к специализированному питанию, поскольку их основная функция заключается в том, чтобы поддерживать организм необходимыми полезными веществами, поэтому они предназначены для категорий граждан здорового населения и употребляются в рационах исключительно в профилактических целях [2]. Поскольку особой актуальностью пользуются добавки с натуральным составом, то перспективным направлением является использование растительного сырья, произрастающего на территории Красноярского края. Сибирский Федеральный Округ отличается богатством растительных ресурсов, однако степень их использования заметно ниже по сравнению с другими регионами [5].

Как правило, получение функционального продукта происходит за счет добавления в исходный продукт пищевой добавки с заданными свойствами, которые формируются на основе данных маркетинговых исследований рынка, оценки потребительского спроса и технологических параметров производства. Помимо этого готовое изделие должно иметь практическую значимость на

пищевых предприятиях и соответствовать требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 029 «Требования к созданию пищевых добавок». Однако для достижения и сохранения преимущества в условиях конкуренции и динамичности рынка не достаточно выпускать продукт, отвечающий только требованиям технических регламентов или стандартов, поэтому при проектировании продукции очень часто возникают трудности объединения усилий маркетологов и разработчиков для получения полного представления о том, что желает потребитель.

Таким образом, цель работы заключается в установлении коррелирующих параметров оценки потребительских предпочтений и технологических характеристик, используемых при производстве растительной добавки, для построения дома качества.

Задачи исследования: провести анализ, установленных позиций в схеме «Дом качества», и определить их взаимосвязь с помощью балловой оценки.

Объекты и методы исследования: В качестве объекта исследования выступает пищевая добавка из растительного сырья, проектируемая с учетом требований технических регламентов, параметров технологического процесса и результатов, проведенных маркетинговых исследований.

На пересечении требований производителя и потребителя возникает противоречие, которое легко можно преобразовать в единое требование с набором нужных и выполнимых условий, отвечающих запросам каждой из сторон. Для этого отлично подходит уже известный многим метод QFD – разворачивания функции качества [6]. Ключевым этапом в применении QFD-методологии является создание "дома качества", который визуализирует связь между желаниями потребителей и характеристиками продукта. Этот инструмент оптимизирует процесс проектирования, предоставляя командам четкое представление о приоритете тех или иных функций по сравнению с ожиданиями клиентов. В частности, при проектировании растительных добавок, "дом качества" помогает понять, какие аспекты наиболее важны для потребителей. Кроме того, при использовании QFD можно идентифицировать критические факторы, которые могут влиять на качество конечного продукта, и систематически подходить к их изменению. Например, если цвет и аромат добавки имеют первостепенное значение для потребителей, то необходимо сосредоточить усилия на выборе конкретного натурального сырья и методов экструзии, которые наилучшим образом сохраняют эти характеристики. Применение данного подхода обеспечивает конкурентность на рынке, так как учитываются не только технические параметры, но и психологические аспекты, влияющие на потребительский выбор.

Таким образом, использование QFD как инструмента в проектировании растительных добавок способствует более глубокому пониманию потребностей клиентов и созданию более качественного и конкурентоспособного продукта.

Сбор и обработка информации осуществлялась с помощью анкетирования для установления наиболее важных органолептических и эргономических показателей качества при производстве пищевой добавки. Требования к качеству и безопасности пищевых добавок, нормы потребления макро- и микронутриентов регламентируются стандартами [3,7,1], положения которых были использованы при моделировании растительной добавки.

Результаты исследования. В ходе исследования были проведены опросы потребителей, направленные на выявление их предпочтений по отношению к натуральным растительным добавкам, разработанным с использованием экструзионной технологии. В соответствии с этапами QFD-методологии были сформированы основные потребительские требования для разрабатываемой пищевой добавки с использованием растительного сырья, а именно: *вкус, цвет, внешний вид, запах, цена, упаковка, содержание витамина С и Д, минералов – I, Са.*

Следующий этап исследования направлен на анализ экструзионных процессов, который заключается в оценке различных параметров экструзии, которые играют решающую роль в формировании качественных показателей конечного продукта. На основании стандартов и параметров экструзивной обработки сырья [4] осуществлен отбор технических характеристик растительной добавки.

В результате анализа полученных данных было установлено, что основными факторами, влияющими на выбор растительной добавки, являются *ее вкус, внешний вид и запах.*

Следующим шагом выступает построение «Дома качества», который представляет собой матрицу, где пересекаются ожидания потребителей и технические характеристики продукта. Построение дома качества состоит из 8 шагов [5]:



Рисунок 1 – Схема построения «Дом качества»

Для оценки сформированных показателей качества и безопасности необходимо определить значения важности каждого из них, используя при этом 5-ти бальную шкалу, где 5 соответствует оценке «очень важно», 4 – «важно», 3 – «менее важно, но хотелось бы», 2 – «не очень важно», 1 – «совсем не важно». Результаты внесли в «дом качества» – в раздел «Оценка потребителя». Столбец «целевые значения» также будет оцениваться по пятибалльной шкале.

Анализ данных столбца «степень улучшения», показал, что необходимо улучшить *срок хранения* (5), *содержание витамина С и Д* (5), *упаковка* (5), *цена* (1,25), *содержание йода* (1,25). Следующим подэтапом исследований было определение абсолютной весомости каждой характеристики растительной добавки. Рассчитываемые результаты внесли в соответствующий столбец «абсолютная весомость», *максимальное значение – 20* установлено у показателя «содержание витамина С и Д». Показатель относительной весомости рассчитывается в %. Наибольшую весомость, в нашем случае, имеют показатели «Содержание витамина С и Д» (28%) и «Срок хранения» (21%).

Для изучения основных технических характеристик продукта, которые влияют на качество, мы вносим в проектируемый «дом качества», в раздел «Технические требования» следующие показатели: *влажность, давление, время, температура, пищевая ценность, срок хранения, безопасность*, которые соотносятся со строкой «Единицы измерения» из вертикального столбца.

Взаимосвязь между ожиданиями потребителей и техническими характеристиками определяется с помощью заполнения центральной части «дома качества». Силу взаимосвязи значений выразили через шкалу, где сильная взаимосвязь – 9 (овал), средняя – 3 (треугольник), слабая – 1 (звездочка). Все полученные результаты вносим в строку «Суммарная оценка».

Далее заполнили строку «приоритетность», чтобы выделить ту или иную техническую характеристику при разработке пищевой растительной добавки и уделить ей особое внимание. Из данных представленных в матрице «Дом качества», видим, что наибольшим приоритетом обладает «Влажность» (18,48 %) и «Безопасность» (16,59%).

На последнем этапе наших исследований мы заполнили «крышу дома качества», используя те же символы, что и при обозначении связи между ожиданиями потребителей и техническими характеристиками. Разработанный «Дом качества» пищевой добавки с использованием растительного сырья представлен на рисунке 2.

В ходе опроса выяснилось, что довольно значительная часть респондентов обращает внимание на информационную прозрачность: они предпочитают продукты, на упаковке которых четко указаны состав, калорийность и способы применения.

При выборе того или иного продукта немаловажную роль оказывают СМИ через рекламу и социальные сети, однако согласно данным, опрошенных мною респондентов, ключевым фактором выбора является «совет знакомых» (63,5 %) или «интуиция» (41,3%).

Что касается предпочтений потребителя относительно моделируемой растительной добавки в мягкий сыр, то 45,2 % хотят видеть «яркие цвета» (желтый, красный, зеленый), 29 % отмечают, что допускается «смесь цветов», а остальные 25,8 % выбрали вариант «другое», что может означать желание потребителя как сохранить исходный цвет сыра, так и допустить, что могут быть другие варианты, все будет зависеть от растительной добавки.

Вкус и запах должен быть «солонватый» считают 62,9 % опрошенных, «пряный» – 58,1 %, «сладковатый» – 25,8 %, «кисловатый» – 12,9% и вариант «другое» выбрали 14,5 %, определяя вкус и запах как результат, вносимой добавки в мягкий сыр.

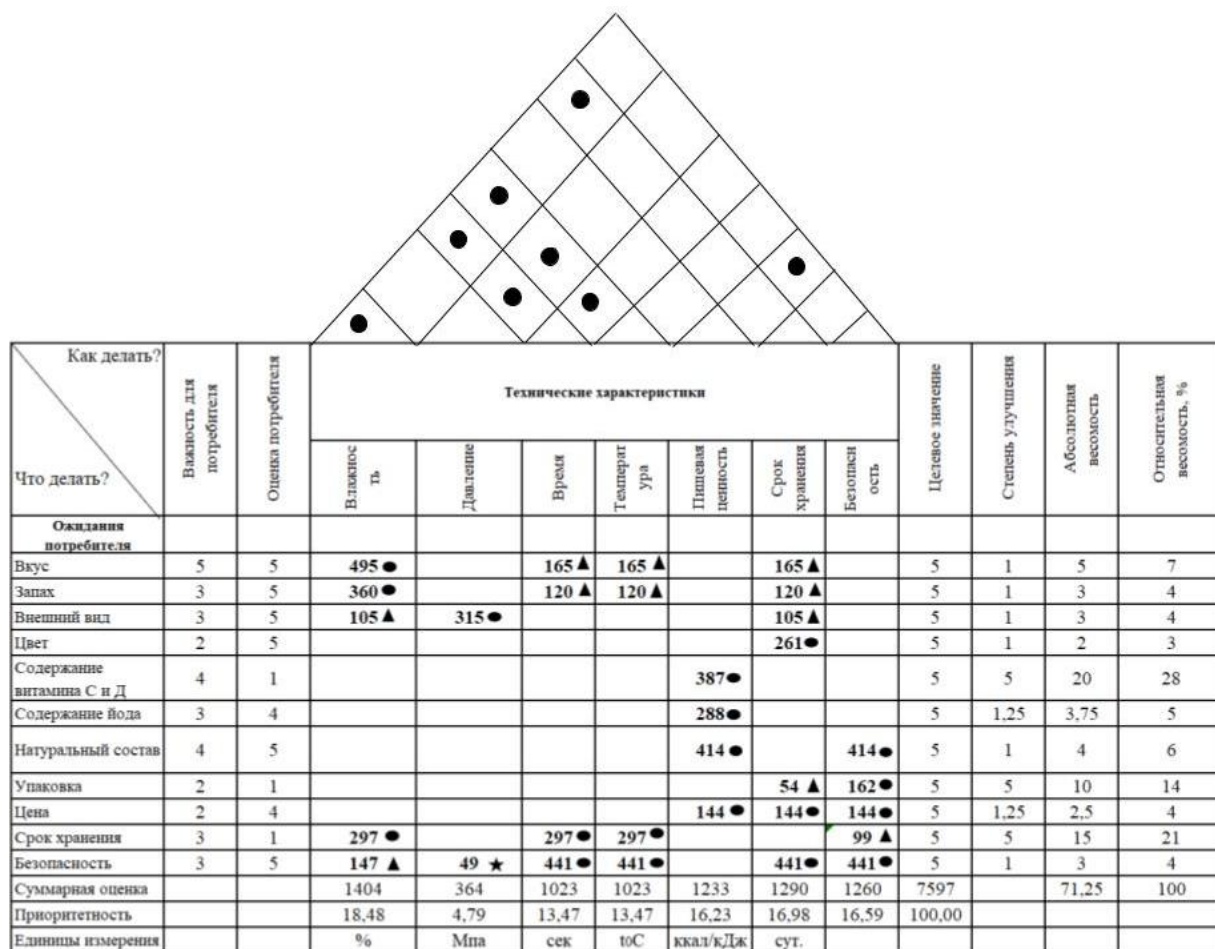


Рисунок 2 – Дом качества

Важным аспектом при хранении продукта является упаковка, поэтому большая часть людей полагают, что «вакуумная» (65,6%) – надежная, а значит обеспечит безопасность как самой растительной добавки, так и мягкого сыра с добавкой и с «маркировкой знака качества» (60,7%). Помимо это имеет значение количество добавки в упаковке. Продажа растительной добавки в «пакетиках по 10-15 г.» – 28,6 %, в «пакетиках по 20-30 г.» – 30,2 %, в «пакетиках по 50-80 г.» – 28,6 %, «другое» – 12,7 %.

Следующим шагом было определение приблизительной цены за растительную добавку. Продажа добавки в «пределах 50-55 р. за 80 г.» – 44,3 %, в «пределах 100 р. за 150-200 г.» – 52,5 %, «другое» – 3,3 %.

Заключение. В ходе проведенного исследования был разработан «Дом качества», служащий основой для проектирования натуральных растительных добавок с использованием экструзионной технологии. Установлено, что наиболее приоритетными техническими характеристиками для обеспечения качества, разрабатываемой растительной добавки, являются «Влажность» (18,48 %) и «Безопасность» (16,59 %). Следует отметить, что экструзионная технология, как одна из распространенных в сфере пищевой промышленности, предоставляет уникальные возможности для создания добавок с заданными свойствами.

Список литературы

1. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов: СанПиН 2.3.2.1078 – 01: утв. Гл. Сан. врачом Р Ф 14.11.01: ввод в действие с 01.07.02. –М.: ФГУП «ИнтерСЭН», 2002. – 168 с.

2. Лукиных, С.В. Разработка функциональных продуктов питания с учетом современных требований / С.В. Лукиных, М.Б. Ребезов, М.А. Попова, А.О. Гаязова // Продовольственная индустрия: безопасность и интеграция: материалы международной научно-практической конференции – Пермь: ИПЦ Прокрость, 2014. – С. 31-34.

3. О безопасности пищевой продукции: ТР ТС 021 / 2011: утв. Решением Комиссии ТС 9.12.2011 № 880. – 242 с.

4. Пат. 13730 Республика Беларусь, МПК А23Р 1/14. Способ получения экструдированных продуктов высокой пищевой ценности/ В.В. Литвяк, А. А. Бренч; заявитель и патентообладатель Белорусский государственный аграрный технический университет (ВУ); №20081230; заявл. 30.09.2008; опубл. 30.04.2010; Бюл.1, 5с.

5. Роздорожная, Я. А. Анализ патентной информации способов получения пищевой добавки растительного сырья с использованием экструзионной технологии / Я. А. Роздорожная // Студенческая наука - взгляд в будущее: Материалы XIX Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 27–29 февраля 2024 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 184-187.

6. Ступникова, П.Б. Применение qfd-технологии развертывания функций качества / П.Б. Ступникова, О.В. Зинина // В сборнике: Качество продукции, технологий и образования. Материалы X Международной научно-практической конференции. – Магнитогорск, 2015. – С. 32-35.

7. Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств: ТР ТС 029/2012: утв. Решением Комиссии ТС 20.07.2012 № 58. – 308 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

Су-фу-дэ Илья Владимирович, индивидуальный предприниматель
su-fu-de@rambler.ru

Чаплыгина Ирина Александровна, кандидат биологических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
ledum_palustre@mail.ru

Матюшев Василий Викторович, доктор технических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
don.matyusheff2015@yandex.ru

Аннотация. В работе исследованы перспективы развития производства картофеля в Сибирском регионе и Красноярском крае. Исследования показали возможность выращивания картофеля в Сибири в промышленных объемах. Переработка картофеля в Красноярском крае мало развита, но существует реальная перспектива развития обусловленная спросом на чипсы, картофель фри, крахмал, патоку и спирт. Исследования географии расположения предприятий по переработке картофеля показали, что большая их часть расположена в европейской части России. Красноярский край является перспективной территорией для развития предприятий осуществляющих выращивание и комплексную переработку картофеля.

Ключевые слова: картофель, выращивание, переработка, крахмал, рынок, Красноярский край, перспективы

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF POTATO PRODUCTION AND PRODUCTS OF ITS PROCESSING IN THE KRASNOYARSK TERRITORY

Su-fu-de Ilya Vladimirovich, individual entrepreneur
su-fu-de@rambler.ru

Chaplygina Irina Alexandrovna, Candidate of biological sciences, associate professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
ledum_palustre@mail.ru

Matyushev Vasily Viktorovich, Doctor of technical sciences, professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
don.matyusheff2015@yandex.ru

Abstract. The paper examines the prospects for the development of potato production in the Siberian region and the Krasnoyarsk Territory. Studies have shown the possibility of growing potatoes in Siberia in industrial volumes. Potato processing in the Krasnoyarsk Territory is poorly developed, but there is a real prospect of development due to the demand for chips, French fries, starch, molasses and alcohol. Studies of the geographical location of potato processing enterprises have shown that most of them are located in the European part of Russia. The Krasnoyarsk Territory is a promising territory for the development of enterprises engaged in the cultivation and complex processing of potatoes.

Keywords: Keywords: potatoes, cultivation, processing, starch, market, Krasnoyarsk Territory, prospects

Картофель один из самых популярных продуктов питания в России присутствующий на столе российского жителя практически ежедневно. История появления картофеля в России развивалась неоднозначно. К концу XIX века под картофель в России уже было занято более 1,5 млн га и начала развиваться его промышленная переработка для изготовления крахмала, патоки, спирта. К началу XX века картофель стал в России «вторым хлебом». С тех пор развитие производства картофеля не останавливается, разрабатываются новые продукты из картофеля, модернизируются технологии, выводятся новые сорта [4]. В последнее время получили широкое развитие производство чипсов, замороженных полуфабрикатов для картофеля фри, картофельных долек и т.п. Отдельным производством можно назвать картофель консервированный.

Являясь довольно неприхотливой культурой картофель способен произрастать в различных климатических условиях и на разнообразных почвах. При оптимальных условиях производство

картофеля и продуктов из него может достигать значительных показателей экономической эффективности.

В связи с этим целью работы являлось изучение рынка картофеля и продуктов его переработки для определения целесообразности развития переработки картофеля в регионах Красноярского края.

Основные задачи исследования заключались в изучении условий выращивания картофеля и их соответствие почвенно-климатическим условиям Красноярского края, а так же аспекты развития отраслей, перерабатывающих картофель и возможность их реализации в крае.

Картофель предпочитает рыхлые почвы с глубоким пахотным слоем и достаточной увлажненности, не менее 300 мм. Для хорошего клубнеобразования необходимы температуры почвы в пределах 17-19°C. Наибольшие урожаи получают в регионах с умеренной температурой 15-22° [1, 2].

Такие почвенно-климатические условия характерны для в южных и центральных районах Красноярского края. Ачинско-Боготольская, Красноярская, Канская и Южная лесостепи Красноярского края представлены высокогуминовыми черноземами, серыми лесными почвами. Средние летние температуры в этих регионах 13-20°C. Среднегодовой уровень осадков в Красноярском крае – 316 мм, осадки выпадают преимущественно в летний период. Такие условия для выращивания картофеля можно считать оптимальными.

Несмотря на высокую волатильность развития картофелеводства в некоторые периоды, общая тенденция развития все-таки сохраняется. В современной истории наблюдается перераспределение категорий производителей картофеля. За последние 10 лет производство картофеля в личных хозяйствах сократилось более чем на 38 %, а если проанализировать период 20 летней давности – то в 2,3 раза (рисунок 1).

По объему промышленного сбора картофеля Красноярский край входит двадцать лидирующих регионов. По сбору урожая в 2023 году лидирует Брянская область, на их долю выпадает 15,4 % с ростом за год более чем на 60%. Красноярский край по статистическим данным, занимает небольшую, но довольно значимую долю в развитии картофелеводства равную 1 % [5] (рисунок 2).

Вместе с ростом производства картофеля растут и мощности промышленной переработки корнеплодов, модернизируются технологии. По данным статистических исследований рынок переработки картофеля с 2001 года растет в среднем по 30% в год. Производится продукции более 0,5 млн тонн в год [5].

Анализ рынка картофеля показывает, что развитие промышленного производства идет более высокими темпами, опережая частные хозяйства и мелкие фермы. Что, в свою очередь требует развития комплексной промышленной переработки корнеплодов.

Комплексная промышленная переработка картофеля включает в себя производство крахмала, клетчатки, сухого картофельного пюре, чипсов, спирта и различных полуфабрикатов кулинарных изделий. Динамика изменения структуры промышленной переработки картофеля складывается таким образом, что наибольшее развитие получают производства крахмала и сухих полуфабрикатов (картофельные хлопья, кубики, соломка). Так же растет спрос на замороженные полуфабрикаты: картофель фри, картофель жареный дольками.

Особое место занимает консервированный картофель. Его рынок на данный момент ограничен поставками в удаленные, труднодоступные регионы. Из-за достаточно большой цены востребован консервированный продукт в основном для предприятий общественного питания премиум класса, Северных районов и удаленных регионов, где невозможно возделывать картофель, а также затруднены логистические процессы. Тем не менее данному сегменту рынка свойственны тенденции к росту. В 2019 году прирост составил 14,3%. В 2020 году производство консервированного картофеля увеличилось на 16% (рисунок 3). В финансовом выражении прирост в овощеперерабатывающей отрасли ежегодно составляет в среднем 0,1%. Низкий темп развития переработки овощей связан с большой долей импорта, который просел в период введения санкций со стороны иностранных государств. Вместе с тем прирост выручки производителей консервированного картофеля составил почти 100% [5, 6].

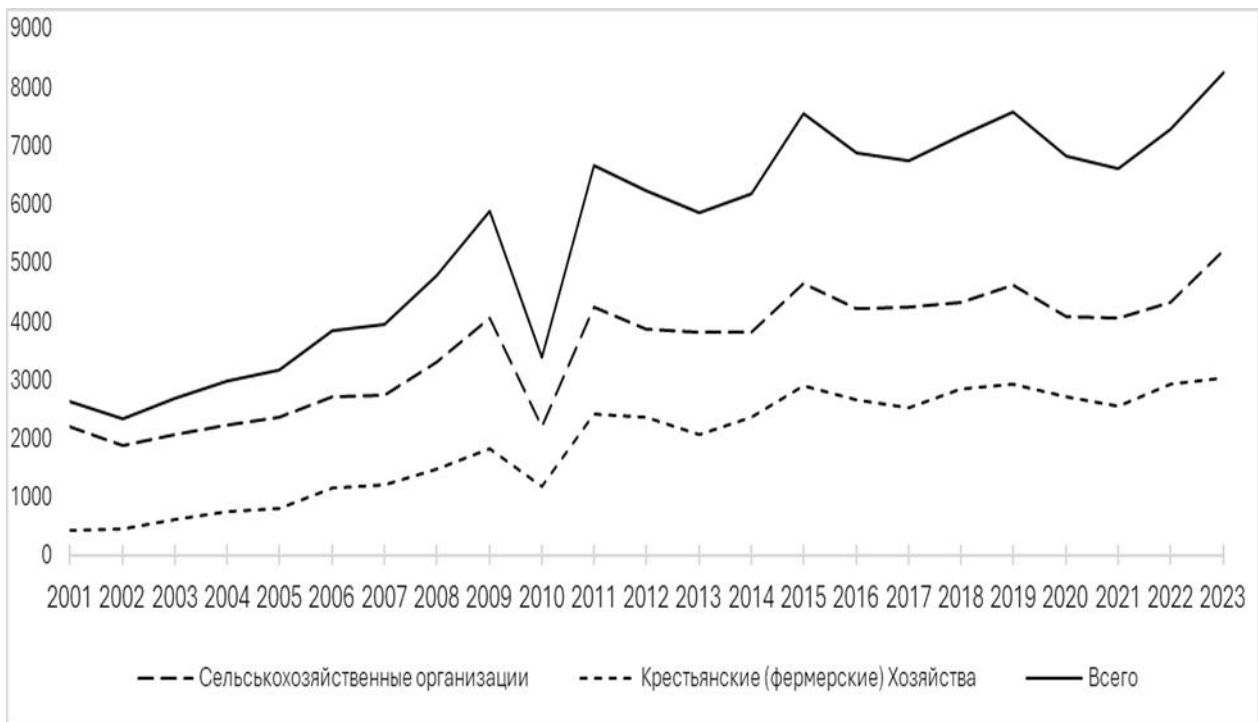


Рисунок 1 – Валовые сборы картофеля промышленного выращивания в 2001-2022 гг., оценка на 2023 год, тыс. т

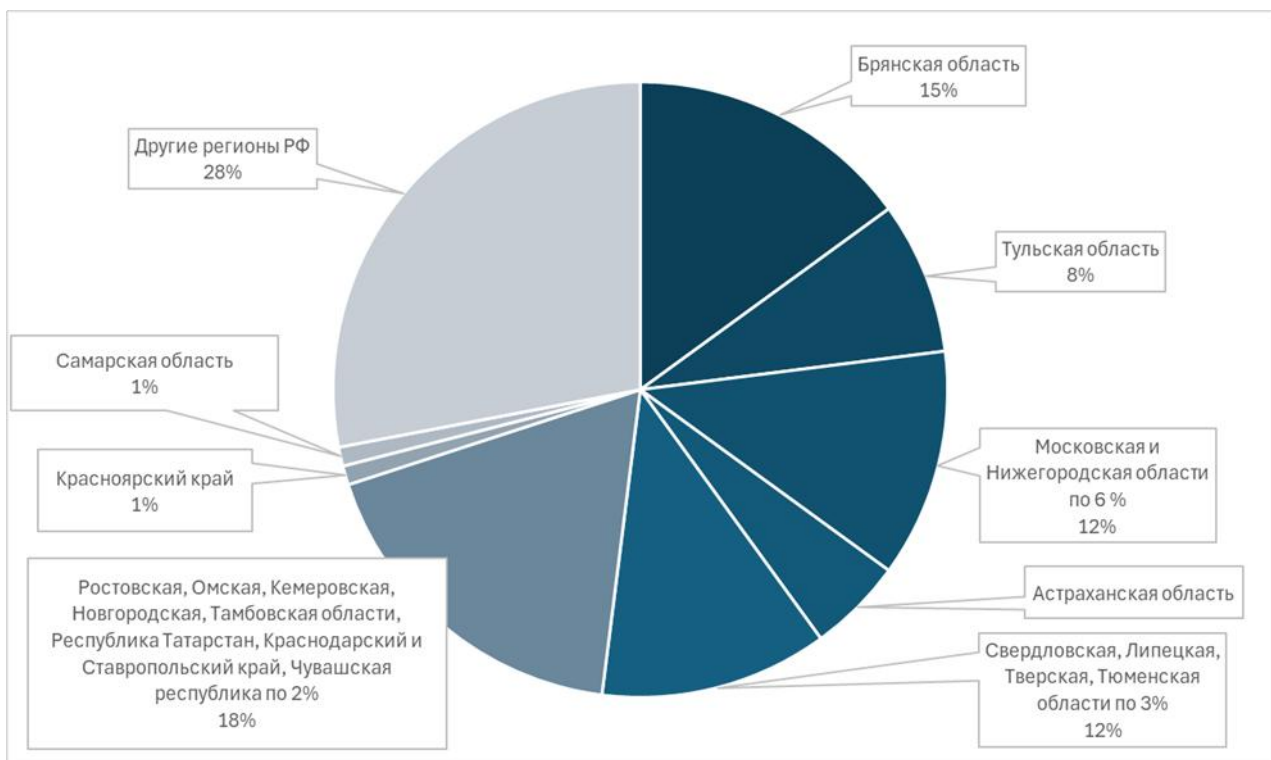


Рисунок 2 – Доля ТОП-20 регионов в РФ в общем объеме промышленных сборов картофеля на 1 ноября 2023 года, %

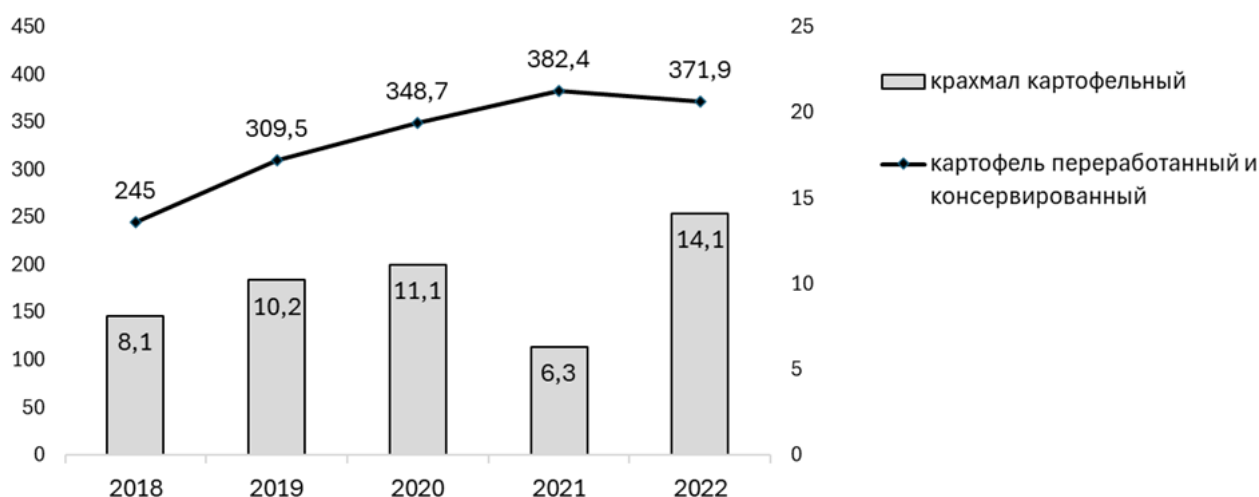


Рисунок 3 – Динамика производства основных продуктов переработки картофеля в России (и в том числе крахмала), тыс. тонн

Проведя анализ статистических данных по России и в частности по Красноярскому краю можно сделать вывод, что рынок производства и переработки картофеля в Красноярском крае имеет хорошие перспективы [3]. Статистические данные показывают стабильный рост потребления изделий из картофеля на протяжении 20 лет.

По географическому расположению все крупные предприятия выпускающие продукты переработки картофеля расположены в европейской части России. Сибирский регион вынужден затрачивать огромные средства на перевозку и хранение продукции из картофеля. В то же время в Красноярском крае имеются значительные площади плодородной земли, пригодной для картофелеводства. Природные условия, почвенно-климатические параметры центральных и южных районов Красноярского края вполне подходят для успешного выращивания качественного картофеля как для прямого потребления населением, так и для развития комплексной переработки. Красноярский край способен обеспечивать районы Крайнего Севера и Дальнего Востока продуктами переработки картофеля. Также стоит отметить, что Красноярский край обеспечен трудовыми ресурсами, для развития предприятий занимающихся производством полуфабрикатов и продуктов готовых к употреблению из картофеля.

Список литературы

1. Бурлака, В. В. Картофелеводство Сибири и Дальнего Востока / В. В.Бурлака. – М.: Колос, 1978. – 208 с.
2. Васильев, А.А. Формирование урожая картофеля в зависимости от срока и глубины посадки : монография / А. А. Васильев, А.К. Горбунов ; под ред. Н.В. Глаз. –Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2022. – 99 с
3. Ким, И. В. Перспективы развития картофелеводства на Дальнем Востоке /И. В. Ким, А. Г. Клыков // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2018. № 3 (199). С. 12-15
4. Писарев, Б. А. Книга о картофеле/ Б. А. Писарев. – М.: Московский рабочий, 1977. – 232 с.
5. Рынок переработки плодоовощной продукции. Центр экономики рынков. – Текст: электронный // URL: <https://research-center.ru/rynok-pererabotki-plodoovoshhnoj-produkcii/?ysclid=m3y42axfnx433815730>
6. Тульчеев, В.В. Стратегия развития рынка картофеля и продуктов его переработки в России / В.В. Тульчеев, С.В. Жевора, Е.В. Овс // Большая Евразия: развитие, безопасность, сотрудничество. 2020. №3-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategiya-razvitiya-rynka-kartofelya-i-produktov-ego-pererabotki-v-rossii> (дата обращения: 09.12.2024).

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ДРОБЛЕНИЯ ЗЕРНА

Храмовских Никита Андреевич, аспирант,
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
xramowskix@yandex.ru

Безъязыков Денис Сергеевич, старший преподаватель
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
Haast13@mail.ru

Мацкевич Игорь Викторович, к.т.н., доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
imatskevichv@mail.ru

Аннотация. В данной статье описывается классификация конструкций молотковых дробилок, предназначенных для измельчения зерновых культур, приведена новая конструкция молотковой дробилки новизна которой защищена патентом Российской Федерации.

Ключевые слова: Измельчение зерновых культур, эффективность, молотковая дробилка, рабочая поверхность, патент

ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF GRAIN CRUSHING EQUIPMENT

Khramovskikh Nikita Andreevich, postgraduate student,
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
xramowskix@yandex.ru

Bezyazykov Denis Sergeevich, senior lecturer
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
Haast13@mail.ru

Matskevich Igor Viktorovich, PhD, associate professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
imatskevichv@mail.ru

Abstract. This article describes the classification of hammer mill designs for crushing grain crops, and presents a new hammer mill design, the novelty of which is protected by a patent of the Russian Federation.

Keywords: Crushing grain crops, efficiency, hammer mill, working surface, patent

Территория Красноярского края и Сибири богата обилием сельскохозяйственных культур. В настоящее время в пищевой и перерабатывающей промышленности набирают популярность переработка зерновых культур при помощи дробления.

Для переработки зернового сырья и производства измельченного зерна используются дробильные установки работающие по принципу измельчения путем удара материала об рабочий материал и корпус дробильной установки. Дробильные установки распределяются на несколько видов по принципу действия: молотковые, роторные, дисковые, вальцовые.

Молотковая дробилка является одним из наиболее распространенных видов дробильного оборудования, используемого для измельчения растительного сырья. Дробильные установки состоят из рабочего органа в виде молотков или ротора приводимого в движение при помощи системы привода состоящего из электродвигателя и редуктора[1].

Одним из ключевых вопросов при выборе молотковой дробилки является определение эффективности и степени измельчения сырья. Проведенные исследования направлены на изучение конструктивных особенностей рабочих органов молотковых дробилок. Важные аспекты исследований включают в себя оптимизацию параметров работы дробилки, а также разработку новых дробильных устройств и рабочих органов с улучшенными характеристиками.

Результаты исследований позволяют увеличить производительность и эффективность процесса дробления пищевого сырья, а также снизить затраты на его проведение.

На сегодняшний день процесс дробления зерна осуществляется с помощью различных типов оборудования, таких как дробилки, вальцы и молотковые мельницы. Каждый из этих типов

оборудования имеет свои преимущества и недостатки, и выбор конкретного типа зависит от требуемого качества и объема продукции.

На рисунке 1 представлена классификация дробилок

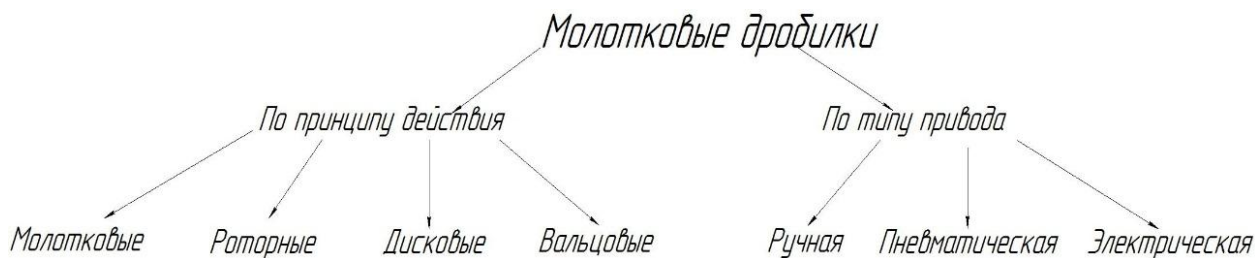


Рисунок 1 – Классификация дробильных устройств

Исследования в области дробления зерна продолжают и в настоящее время, поскольку постоянно возникают новые требования к качеству и производительности оборудования. Ученые и инженеры по всему миру продолжают работать над усовершенствованием процесса дробления зерна, обеспечив более эффективное и экономичное производство пищевых продуктов [2].

Выбор между вальцовой и молотковой дробилкой зависит от целей и задач, которые вы ставите перед собой.

Вальцовая дробилка обычно используется для дробления материалов на мелкие частицы с помощью двух вращающихся друг на встречу другу цилиндрических вальцов. Молотковая дробилка, с другой стороны, использует молотки или молотки для удара по материалу и раздробления его на мелкие частицы. Этот тип дробилки обычно используется для материалов среднего размера.

Для выбора лучшей дробилки необходимо учитывать тип материала, который необходимо дробить, его размер и общие требования к производительности.

Использование молотковой дробилки позволяет увеличить производительность процесса измельчения и получить более однородный продукт. Это позволяет сократить затраты на производство и повысить качество конечного продукта.

На рисунке 2 представлены способы определения производительности.



Рисунок 2 – Способы определения производительности

С точки зрения промышленно-экономической части страны, молотковая дробилка способствует увеличению производства пищевых продуктов. Также использование молотковых дробилок позволяет сократить зависимость от импорта и развивать отечественное производство.

Основные производители представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики молотковых дробилок

Наименование	Производительность, т/ч	Размер сита, мм	Мощность, кВт	Масса, кг
Молотковая дробилка ДМС-37	3-5	0,5, 0,8, 1,0, 1,5 или 2,0 мм	37	750
Миг-4000	2,5-4	0,5, 0,8, 1,0, 1,5 или 2,0 мм	22	220
МК 2040	12-30	0,5, 0,8, 1,0, 1,5 или 2,0 мм	37	910
ДВ-300	1,5-2,5	0,5, 0,8, 1,0, 1,5 или 2,0 мм	7,5	350

Для точного расчета производительности молотковых дробилок необходимо либо обратиться к паспортным данным конкретного оборудования, либо провести экспериментальное определение с учетом всех влияющих факторов. Без этой информации точный расчет невозможен.

Таким образом, молотковая дробилка играет важную роль в пищевой промышленности и имеет значительное влияние на промышленно-экономическую часть страны, способствуя развитию производства, укреплению экономики и обеспечению пищевой безопасности.

В заключение, выбор между молотками и ротором в молотковой дробилке зависит от конкретных условий эксплуатации и требований процесса дробления. Важно провести анализ материала, который будет подвергаться дроблению, а также оценить производительность и стоимость обслуживания оборудования перед принятием окончательного решения.

Список литературы

1. Мацкевич, И. В. Разработка роторно-молотковой дробилки для зерноперерабатывающей промышленности / И. В. Мацкевич, Н. А. Храмовских, Н. А. Кириленко // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства : Материалы международной научно-практической конференции, Йошкар-Ола, 21–22 марта 2024 года. – Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2024. – С. 771-773
2. Патент на полезную модель № 222830 U1 Российская Федерация, МПК В02С 13/00, В02С 13/02, В02С 13/04. Молотковая дробилка : заявл. 03.07.2023 : опубл. 19.01.2024 / В. Н. Невзоров, Н. А. Храмовских ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Красноярский государственный аграрный университет"

АНАЛИЗ РЫНКА КОНСЕРВОВ РЫБНЫХ В РОССИИ

Шанина Екатерина Владимировна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
kras.olimp@mail.ru

Аннотация. Проведен анализ рынка рыбных консервов, реализуемых на территории Российской Федерации. Более 90% рынка рыбных консервов занимает продукция отечественных производителей. В России функционирует более 100 предприятий, производящих около 800 наименований рыбных консервов. Показано, что в 2023 г. на всей территории Российской Федерации отмечается примерно одинаковая картина потребления рыбных консервов. При этом тройку лидеров составляют: килька, шпроты, сардина.

Ключевые слова: консервы рыбные, рынок сбыта, спрос, предложение

ANALYSIS OF THE CANNED FISH MARKET IN RUSSIA

Shanina Ekaterina Vladimirovna, Candidate of technical sciences, associate professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
kras.olimp@mail.ru

Abstract. An analysis of the market for canned fish sold in the Russian Federation was carried out. More than 90% of the canned fish market is occupied by products of domestic producers. In Russia, there are more than 100 enterprises producing about 800 types of canned fish. It has been shown that in 2023, approximately the same pattern of canned fish consumption is observed throughout the Russian Federation. At the same time, the top three are: sprats, sprats, sardine..

Keywords: canned fish, market, demand, supply

Полезность рыбы для человеческого организма является предметом изучения не только с медицинской точки зрения, но и с точки зрения маркетинговых исследований. Рыба является ценным источником фосфора, кальция и ненасыщенных жирных кислот, таких как Omega-3, Omega-6 и Omega-9, которые играют ключевую роль в поддержании нормального функционирования мозга, а также в укреплении сердечно-сосудистой системы. Эти жирные кислоты сохраняют свои полезные свойства даже после термической обработки. В России консервы традиционно занимают важное место в рационе населения [1-2], а рыбные консервы представляют одну из наиболее популярных и удобных форм потребления рыбы, что подтверждается их долей в 21% от общего объема продаж рыбной продукции.

Целью работы было проанализировать рынок рыбных консервов в России. Для достижения данной цели поставлены следующие задачи:

1. Провести анализ динамики производства отечественных консервов;
2. Изучить перечень основных стран-импортеров консервов рыбных;
3. Проанализировать структуру производства рыбных консервов по видам.

На основании данных, предоставленных Федеральной службой государственной статистики, в 2023 году в Российской Федерации было произведено 563817 тысяч условных банок рыбных консервов. Динамика производства отечественных рыбных консервов в натуральном выражении за 2023-2024 годы по месяцам представлена на рисунке 1.

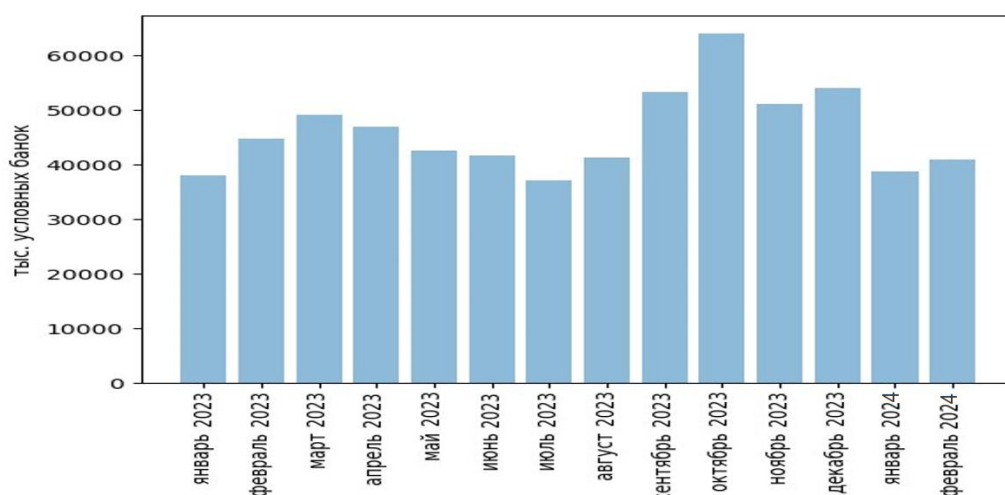


Рисунок 1 – Динамика внутреннего производства рыбных консервов в натуральном выражении по месяцам

Северо-Западный федеральный округ (ФО) занимает лидирующую позицию по производству рыбных консервов, обеспечивая 31,3% от общего объема производства в стране. За ним следуют Центральный ФО и Дальневосточный ФО с долями 28,4% и 25,2% соответственно.

Ассортимент рыбных консервов, представленных в розничной и оптовой торговле достаточно разнообразен. Рыбные консервы можно классифицировать на несколько групп в зависимости от технологии производства и назначения (рисунок 2)

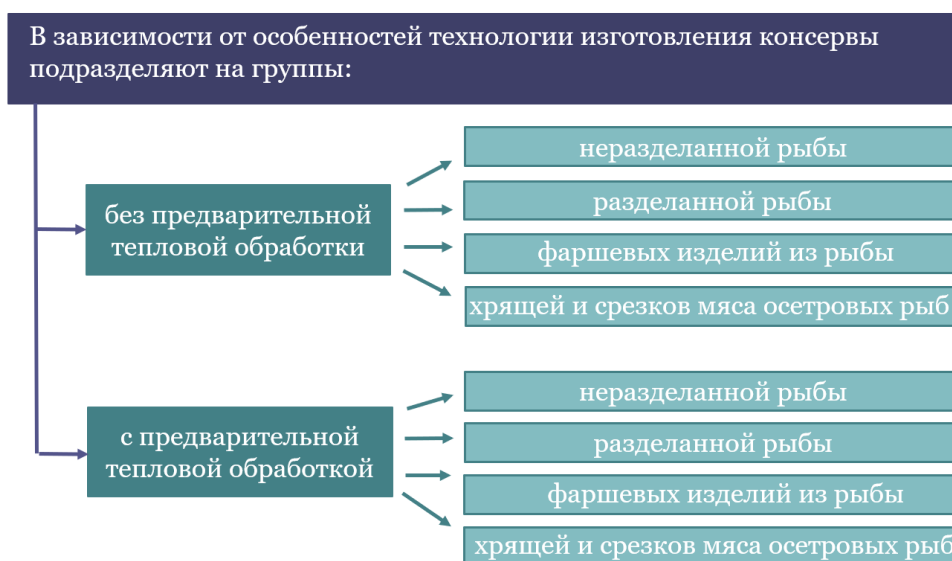


Рисунок 2 – Классификация рыбных консервов в зависимости от технологии

В зависимости от компонентного состава рыбные консервы подразделяют на группы:

1. натуральные консервы, производятся из свежей рыбы без предварительной термической обработки, изготавливаются в собственном соку, желе или бульоне;
2. рыбные консервы в томатном соусе, производятся из рыбы, подвергающейся термической обработке и заливаются соусом;
3. рыбные консервы в масле производятся из рыбы, подвергающейся термической обработке и заливаются маслом;
4. паштеты и пасты, а также диетические варианты.

В 2023 году было произведено 116135 тысяч условных банок натуральных рыбных консервов, 173063 тысячи банок в томатном соусе и 213761 тысяча банок в масле (рисунок 3).

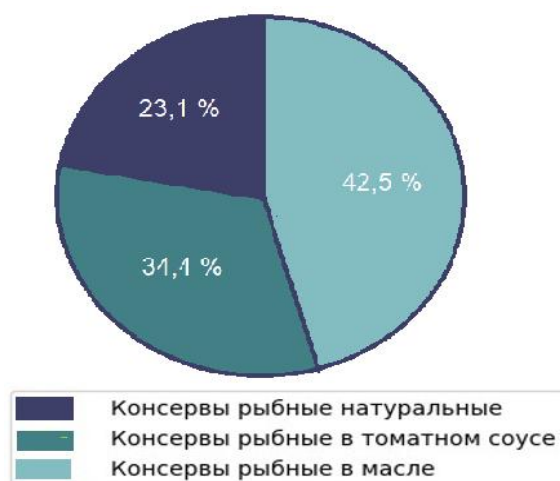


Рисунок 3 – Структура производства рыбных консервов по видам, 2023 год

В 2023 году импорт рыбных консервов в Россию осуществлялся преимущественно из Белоруссии, Китая, Таиланда на сумму 179,2 миллиона долларов. Экспорт в Казахстан и Азербайджан в 2023 году составил 45,47 миллиона долларов в денежном выражении.

Потребительский спрос на рыбные консервы в течение года характеризуется своей стабильностью. По данным российской аналитической компании NTech отмечается отсутствие выраженной сезонности продаж при этом максимальный спрос приходится на декабрь.

В 2023 году пик продаж пришелся на март, что объясняется следующими причинами:

1. март-апрель – начало дачного сезона, что вызывает потребность в приобретении продуктов длительного хранения, удобных в употреблении;
2. нестабильное развитие экономики, ожидание роста цен на продукты;
3. психологический фактор, связанный с опасениями о возможном дефиците товаров на полках. Консервы, наряду с крупами и макаронами, входят в неприкосновенный запас, который россияне стремятся формировать заранее.

В топ самых популярных консервов, характеризующейся из месяца в месяц стабильным спросом у населения входят килька, сардина и шпроты. Десять самых популярных видов водных биологических ресурсов (ВБР) в рыбной консервации составляют 94,2% от общего объема. На рисунке 4 представлена диаграмма доли популярных видов рыбных консервов с указанием средней цены на них. Средняя цена за 1 килограмм всех видов рыбных консервов составляет 444 рубля.

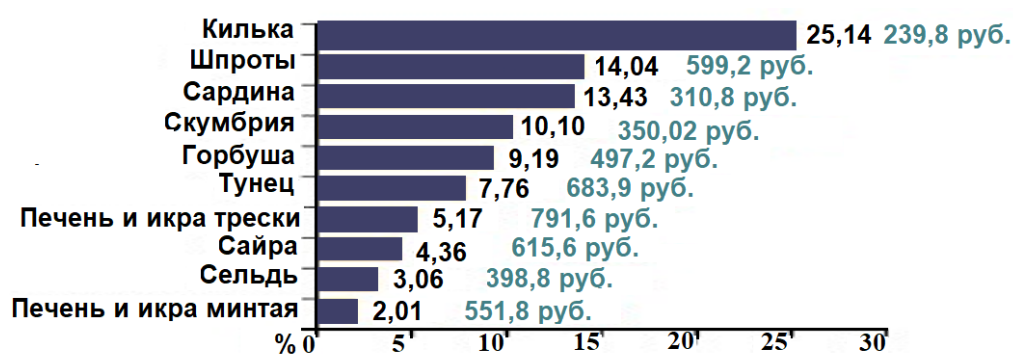


Рисунок 4 – Доля популярных видов рыбных консервов и средняя цена (в рублях за 1 кг)

Как видно из диаграммы килька, сардина, скумбрия и сельдь имеют стоимость ниже среднерыночной.

Более 90% рынка рыбных консервов занимает продукция отечественных производителей. В России функционирует более 100 предприятий, производящих около 800 наименований рыбных консервов.

На долю десяти ведущих брендов приходится 44% объема продаж рыбной консервации, в то время как доля собственных торговых марок (СТМ) составляет 34%. По некоторым видам консервов доля СТМ превышает 30% (в частности, это касается сардин, скумбрии, тунца, горбуши, печени и икры трески) (рисунок 5).

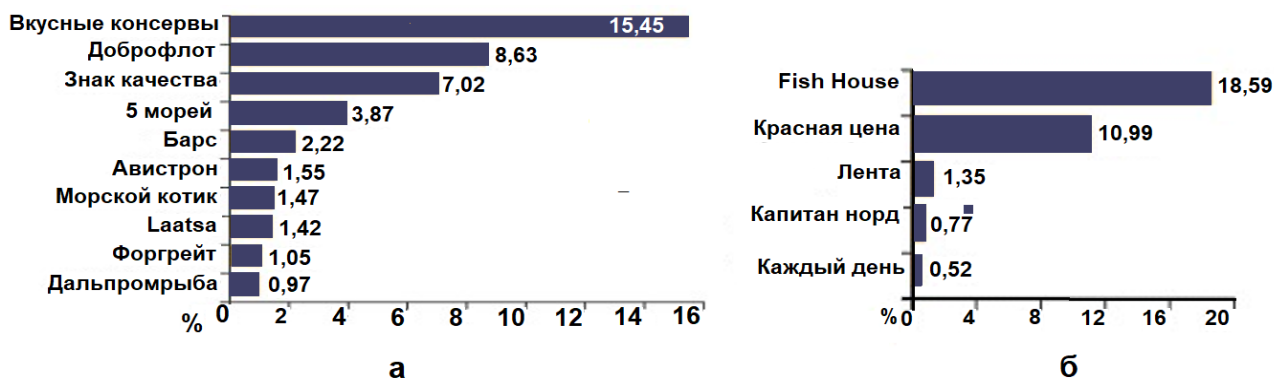


Рисунок 5 – Доля ТОП-10 брендов (без учета СТМ) и доля ТОП-5 марок СТМ

По итогам 2023 года в десятке самых популярных рыбных консервов семь позиций занимают СТМ, что свидетельствует о растущем предпочтении покупателей к товарам сетей (рисунок 6).

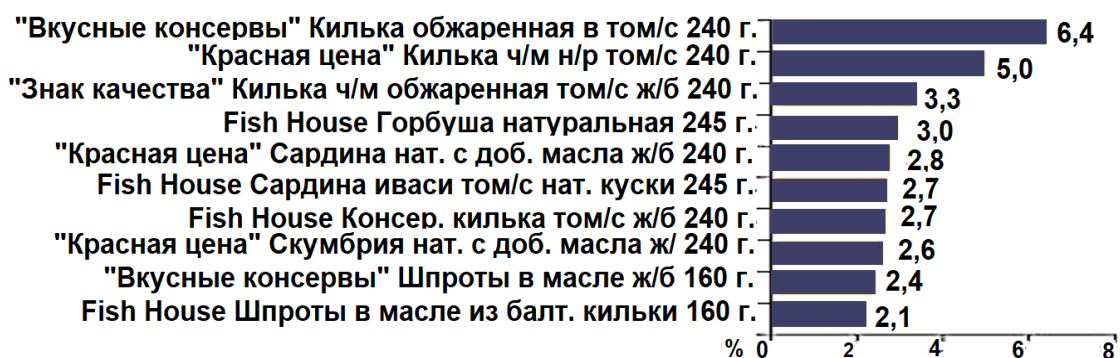


Рисунок 6 - ТОП -10 популярных рыбных консервов

Это связано, прежде всего, с расширением товарного ассортимента и соотношением «цена-качество». СТМ перестают восприниматься исключительно как товары первой цены, сети расширяют линейки брендов, что позволяет каждому покупателю находить продукцию в приемлемом ценовом сегменте. В числе популярных видов консервов находятся килька в томатном соусе, горбуша натуральная, сардина натуральная, сардина и скумбрия в масле, а также шпроты.

В 2023 г. на всей территории Российской Федерации отмечается примерно одинаковая картина потребления рыбных консервов. При этом тройка лидеров остается неизменной (килька, шпроты, сардина).

Однако наблюдаются некоторые особенности: например, в Сибири доля консервов из сайры в 2,5 раза превышает таковую в других регионах страны и составляет 10,3%. Доля консервов из горбуши в Северо-Западном и Центральном округах также почти в два раза выше, чем в остальных регионах, и составляет 11,1% и 12,6% соответственно. Доля продаж печени и икры трески наибольшая в Северо-Кавказском округе, составляя 6,7%. В Приволжье наблюдается значительная доля сардины, равная 16%, и скумбрии – 12%, что превышает показатели других регионов на 2–3%.

В денежном эквиваленте наибольшие расходы во всех регионах приходятся на шпроты, составляющие около 18–19 %. На втором месте по расходам в Северо-Западном и Уральском округах находится консервированный тунец с долями 15% и 13% соответственно, в то время как в Центральном регионе лидирует горбуша с долей 14%. Килька и сардина занимают третье место по продажам во всех регионах, кроме Сибири, где на первое место выходит сайра с долей 12,5%, вытесняя сардину.

Список литературы

1. Лучшая научно-исследовательская работа 2020: Сборник статей XXV Международного научно-исследовательского конкурса, Пенза, 30 марта 2020 года / Под общей редакцией Г.Ю. Гуляева. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2020. – 88 с.
2. Шанина, Е. В. Разработка рецептур овощных консервов (борщевой заправки) с добавлением листовой зелени / Е. В. Шанина // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития : Материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 21–23 апреля 2020 года / Ответственные за выпуск: В.Л. Бопп, Сорокатая Е.И.. Том Часть 2. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2020. – С. 207-210.
3. Гольфанд И. Переработка рыбы в России: предпочтения потребителей и тренды продаж / И. Гольфанд // Рыболовство и рыбоводство, 2023 – С. 29 – 31.
4. Анализ рынка рыбных консервов в России - 2025. Показатели и прогнозы Текст: электронный // URL: <https://tebiz.ru/mi/rynok-rybnykh-konservov-v-rossii>

ПАТЕНТНЫЙ ПОИСК НОВЫХ РЕЦЕПТУР И ТЕХНОЛОГИЙ ГЛАЗИРОВАННЫХ ТВОРОЖНЫХ СЫРКОВ

Шанина Екатерина Владимировна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
kras.olimp@mail.ru

Долгова Екатерина Евгеньевна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
k.dolgova2002@list.ru

Аннотация. Осуществлен поиск патентов по производству начинок для глазированных творожных сырков. Показано, что патентообладателей на рецептуру начинок для глазированных сырков крайне мало. Отмечено, что все патенты выданы на популярные в настоящее время вкусы. Обозначено, что разработка рецептуры сырков глазированных на овощной основе может не только повысить физико-химические показатели, но и значительно разнообразить их ассортимент.

Ключевые слова: патент, рецептура, сырки глазированные, патентный поиск

PATENT SEARCH FOR NEW FORMULATIONS AND TECHNOLOGIES OF GLAZED CURD CURDS

Shanina Ekaterina Vladimirovna, Candidate of technical sciences, associate professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
kras.olimp@mail.ru

Dolgova Ekaterina Evgenievna, student
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
k.dolgova2002@list.ru

Abstract. Patents for the production of fillings for glazed curd curds were searched. It has been shown that there are very few patent holders for the recipe of fillings for glazed curds. It is noted that all patents are issued for currently popular tastes. It is indicated that the development of a recipe for vegetable-based glazed curds can not only increase the physicochemical indicators, but also significantly diversify their assortment.

Keywords: patent, formulation, glazed curds, patent search

Одной из стратегических задач по развитию пищевой и перерабатывающей промышленности РФ являются повышения качества и безопасности производимой продукции, импортозамещение и разработка продукции с заданными свойствами.

Молоко и кисломолочные продукты занимают более 20 % от общего рынка продуктов питания, и данный показатель продолжает расти [1,2]. Несмотря на повышение интереса людей к более здоровой пище, эти продукты остаются в базовой корзине потребителя [3]. Однако безопасность производства и калорийность покупаемой продукции продолжают занимать одно из ведущих мест при покупке – все чаще люди стали отказываться от любимых десертов из-за их высокой калорийности и низкого содержания полезных веществ [4].

Глазированные творожные сырки – белковый кисломолочный продукт знакомый всем с детства. Его отличает нежная текстура, небольшие размеры, благодаря чему их можно брать куда угодно, и высокая калорийность [5]. А любимые наполнители в виде сгущенного молока или фруктово-ягодного джема еще больше повышают калорийность готового продукта. Введение овощных начинок поможет разнообразить ассортимент уже любимейшему десерту и повысить его витаминный состав.

Целью работы было проведение патентных исследований по производству начинок для глазированных творожных сырков.

Методы исследования: для проведения исследования использована электронная база данных ФИПС (Федеральная информационно-поисковая система). Отбор проводился по временным и географическим показателям. Временной интервал – 2000...2020 гг. Географический охват включал в себя города РФ.

Результаты исследования. Проведение анализа патентов за 20 лет показало всего 12 запатентованных рецептов для глазированных сырков. Результаты проведенного анализа по географическому показателю представлены на рисунке 1.

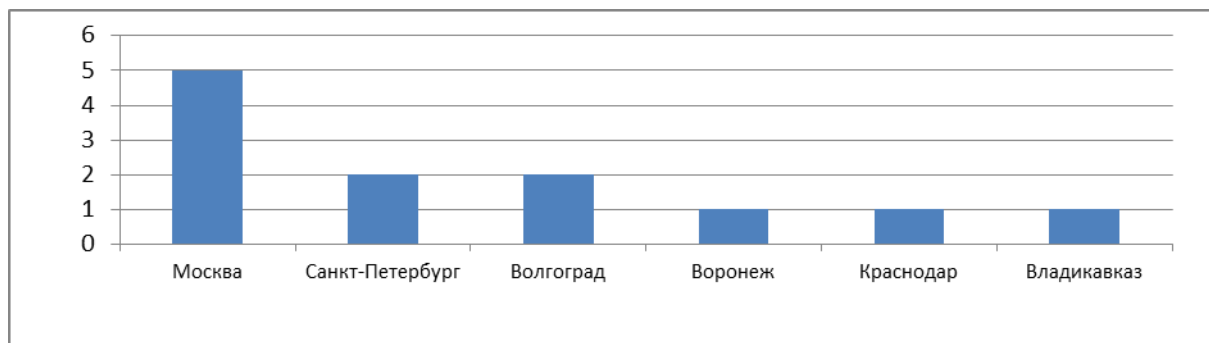


Рисунок 1 – География выдачи патентов, шт.

По данным рисунка 1 видно, что лидером патентообладателей на рецептуру глазированных сырков является город Москва – 5 патентов, что составляет 41% от всех рассмотренных патентов. Санкт-Петербург и Волгоград – по 2 патента (16%). Воронеж, Краснодар и Владикавказ – по 1 патенту (14%)

Выдача патентов на рецептуру за 2000...2020 гг. представлена на рисунке 2.

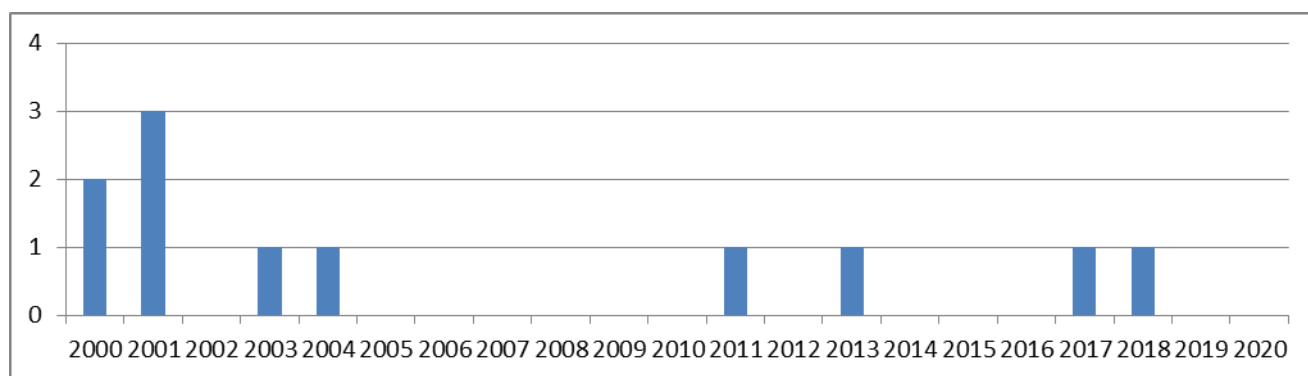


Рисунок 2 – Динамика публикации патентов за 2000...2020 год

Из рисунка видно, что интерес к патентам на рецептуру глазированных сырков оказался непостоянным. Самый пик приходился на годы популяризации глазированных сырков в стране. Более того, все патенты выданы на рецептуру знакомых вкусов десертов, которые до сих пор лежат на полках магазинов и активно покупаются.

В 90 % патентов на рецептуры глазированных сырков в качестве наполнителя используют сухофрукты, и/или кофе, и/или какао, и/или ванилин, и/или орехи, и/или овощные концентраты, и/или тапинамбур, и/или амарант, и/или цукаты, и/или мандариновую крупку, и/или стружку кокосового ореха, и/или мармелад, и/или джем, и/или конфетюр, и/или пряности, и/или экстракты пряностей, и/или соль (Патент RU 2143817 C1, 10.01.2000. RU 2572573 C1, 20.01.2016. US 20150250197 A, 10.09.2015. RU 2197092 C2, 27.01.2003., RU 2143817 C1, 10.01.2000. RU 2143818 C1, 10.01.2000).

Достаточно часто начинки сырков в качестве композиция содержит сгущенное молоко, вареное сгущенное молоко, карамель, кокосовую стружку, печенье, варенье, а также дополнительно содержит ароматизатор и/или краситель (Патент RU №2285430, RU 2143817 C1 10.01.2000, KZ 16530 B 15.07.2010, RU 2 524 153)

Исследователи из Волгоградского государственного технического университета предложили в качестве наполнителя глазированных сырков использовать смесь урбеча льняного и меда, взятых в массовом отношении 2,5:1 (Патент RU 2687832 от 16.05.2019) [6].

В патенте RU 2671715 Дзантиева Л.Б., Хозиев А.М., Темираева К.Р. предлагают в качестве наполнителя использовать свежие бананы [7].

Вывод: проведение патентного поиска показало, что патентообладателей на рецептуру начинок для глазированных сырков крайне мало. Отмечено, что все патенты выданы на популярные в настоящее время вкусы – фруктово-ягодные начинки, начинки из сгущенного молока или ванильного наполнителя и т.п. Следовательно попытка внедрения начинок на овощной основе может не только повысить физико-химические показатели, но и значительно разнообразить ассортимент творожных глазированных сырков.

Список литературы

1. Ющенко, Д. А. Качество и конкурентоспособность обезжиренного творога, реализуемого в торговой сети Г. Красноярска / Д. А. Ющенко, Е. В. Шанина // Проблемы современной аграрной науки: материалы международной заочной научной конференции, Красноярск, 15 октября 2017 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2017. – С. 29-30.
2. Луцева-Эр О. Обзор российского рынка молочной продукции. По итогам 2023 года / О. Луцева-Эр // Российский продовольственный рынок/ - 2024. - № 1.
3. Баркова, Е. А. Качество и конкурентоспособность масла сливочного, реализуемого в торговой сети Г. Красноярска / Е. А. Баркова // 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. 135-138.
4. 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.
5. 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.
6. Патент № 2687832 С1 Российская Федерация, МПК А23С 23/00 (2006.01) Композиция для производства сырка творожного глазированного. Заявка: № 2018129270: заявл. 09.08.2018: опубл. 16.05.2019 / А.А. Короткова, А.М. Становая, И.В. Мгебришвили [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет».
7. Патент № 2 671 715 С1 Российская Федерация, МПК А23С 23/00 (2006.01) Способ производства глазированного творожного сырка. Заявка: № 2017100168: заявл. 09.01.2017: опубл. 06.11.2018 / Л.Б. Дзантиева, А.М. Хозиев, К.Р. Темираева; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горский государственный аграрный университет».

СЕКЦИЯ № 4. СТУДЕНЧЕСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕКТОР – АСПЕКТЫ НАУЧНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В АПК

УДК 648.6

СОВРЕМЕННЫЕ МОЮЩИЕ СРЕДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЯСНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Вараксина Ксения Георгиевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
varaksinaksenia18@gmail.com

Научный руководитель: Речкина Екатерина Александровна кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
rechkina.e@list.ru

Аннотация. В мясной промышленности, как в любой другой пищевой, очень большое внимание уделяется санитарной обработке оборудования и технологических помещений. Мясное сырье, жировые и растительные добавки, применяемые в мясоперерабатывающей промышленности, содержат компоненты, которые являются отличной питательной средой для развития микроорганизмов. Они могут принести серьезный ущерб здоровью людей, если попадут в готовую продукцию. Поэтому высокое качество санитарной позволит поднять качество выпускаемой продукции и как следствие, позволит предложить потребителю более качественную продукцию.

Ключевые слова: дезинфекция, щелочные моющие средства, кислотные средства.

MODERN DETERGENTS AT MEAT INDUSTRY ENTERPRISES. THE DETERGENT

Varaksina Ksenia Georgievna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
varaksinaksenia18@gmail.com

Scientific supervisor: Ekaterina Rechkina, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
rechkina.e@list.ru

Abstract. In the meat industry, as in any other food industry, great attention is paid to the sanitary treatment of equipment and technological premises. Meat raw materials, fatty and vegetable additives used in the meat processing industry contain components that are an excellent nutrient medium for the development of microorganisms. They can cause serious damage to human health if they get into finished products. Therefore, the high quality of sanitary products will improve the quality of products and, as a result, will allow us to offer consumers better products.

Keywords: disinfection, alkaline detergents, acidic products

Соблюдение максимально возможной чистоты на мясоперерабатывающем, как и на любом другом предприятии пищевой индустрии, является важнейшей задачей. Профессиональные моющие средства для мясных производств создаются с учетом особенностей технологического процесса на этих предприятиях.

В целях обеспечения безопасности на мясоперерабатывающие предприятия необходимо изучить моющие и дезинфицирующие средства и внедрить их на производстве.

Очищение поверхностей мясоперерабатывающего оборудования представляет собой четко отлаженный комплекс мероприятий с использованием щелочных и кислотных моющих и дезинфицирующих средств. Дезинфицирующий эффект достигается с помощью добавления хлора. Современные средства для пищевой промышленности нетоксичны и прекрасно смываются водой, что позволяет использовать их и при ручной, и при аппаратной уборке. Они эффективно уничтожают органические и неорганические отложения.

Особенность мясоперерабатывающего производства - наличие загрязнений, подвергшихся термической обработке, а значит, более стойких. Это нагар и копоть, которые требуют особенных усилий при их удалении. Правильно подобранные моющие средства гарантируют необходимый уровень санитарной чистоты на каждом из этапов переработки мяса и производства мясопродуктов [1].

В мясоперерабатывающем цеху пристально следят за санитарным состоянием всей технологической линии. Все оборудование тесно контактирует с мясопродуктами, которые являются благоприятной средой для роста патогенных микроорганизмов и появления органических отложений. Недостаточный уровень стерильности оборудования может привести к негативным последствиям для здоровья потребителей конечного продукта. основную сложность в поддержании требуемого уровня чистоты заключается в сложности оборудования и наличия большого количества труднодоступных для очищения мест [2].

Здесь на помощь приходит СИП-мойка - безразборная мойка оборудования путем прогона через него рабочего раствора с требуемым содержанием подходящего моющего средства. После промывки системы с помощью щелочного или кислотного средства следует заключительная дезинфицирующая мойка тем же способом (Рисунок 1).



Рисунок 1 - СИП-мойка

Для поддержания высокого уровня чистоты оборудования и поверхностей в мясной промышленности используют:

Щелочные моющие средства признаны справляться с органическими отложениями, они применяются ежедневно для очищения внутренних и внешних оборудования после рабочей смены перед дезинфекцией. Они эффективно уничтожают отложения, подвергшиеся термической обработке - нагар и копоть, например, в коптильнях и жарочных шкафах.

Кислотные средства прекрасно справляются с удалением неорганических отложений - ржавчины, известковых налетов, водного камня, не оставляя после себя разводов и придавая металлическим поверхностям блеск. Кислотная мойка применяется после щелочной по необходимости и намного реже, чем щелочная [3].

Следующим этапом после щелочной или кислотной обработки внутренних и внешних поверхностей оборудования и финального ополаскивания идет дезинфекция уже очищенной поверхности. Любые загрязнения снижают эффективность дезинфекции, поэтому она проводится только после предварительной мойки машин и поверхностей.

Дезинфицирующие средства, которые применяются на мясных производствах, должны уничтожать максимальное число вирусов, бактерий и грибков, быть безопасными для человека, быстродействующими и простыми в применении. Современные дезинфицирующие средства должны быть бережными к обрабатываемым поверхностям и не оставлять после себя посторонних запахов и разводов. Отсутствие запахов у моющих средств особенно важно именно на мясных производствах, поскольку мясо буквально впитывает в себя запахи, которые делают его непригодным для потребления.

Все эти растворы, щелочные, кислотные и дезинфицирующие, наносятся на требующие обработки поверхности вручную или с помощью специализированного оборудования -

пенногенераторов, поломоечных машин и т.д., оставляют на определенное время и затем смывают водой.

Дезинфицирующие средства также используются для мытья рук персонала. Такие препараты помимо всех вышеперечисленных средств должны быть деликатными по отношению к коже рук. Все эти средства могут быть пенными или беспенными (Рисунок 2).

Моющие средства с высоким содержанием пенного компонента и, соответственно, высоким пенообразованием используются при аппаратной мойке оборудования и помещений. Пена, которая образуется во время работы, препятствует попаданию влаги внутрь механизмов оборудования и предотвращает его поломку. Беспенные или низкопенные средства используются для мытья оборудования вручную [4].



Рисунок 2 – Дезинфекция персонала

Производители современные моющие средства для использования на предприятиях мясной промышленности:

- KLININ – новая страница в истории компании, продолжает и развивает традиции, заложенные финским брендом KIILTO.
- Производственная компания Vortex – один из лидеров по производству моющих и дезинфицирующих средств на рынке России и Стран СНГ.
- Компания Dolphin – является одним из лидеров российского и польского рынка по производству профессиональной химии для уборки и гигиены.
- Моющие средства производства Китай (Cobber, Elephant King, Sunwei, Zhengzhang, ILSA).

Список литературы

1. Козак, С. С. Требования к ветеринарно-санитарной обработке в цехах предприятий птицеперерабатывающей промышленности (обзор) / Козак С. С., Серегин И. Г., Козак Ю. А. //Птицеводство. – 2021. – № 1. – С. 60-65.
2. Серегин, И. Г. Требования инструкций по санитарной обработке в цехах предприятий мясной, молочной, птицеперерабатывающей и рыбной промышленности / И. Г. Серегин, А. М. Абдуллаева, Д. И. Удавлиев [и др.]. – Москва : Издательский дом "Научная библиотека", 2022. – 424 с. – ISBN 978-5-907497-44-3. – EDN AZTOFX.
3. Татаркина, А. Д. Организация дезинфекции на мясоперерабатывающем предприятии / А. Д. Татаркина, Р. Г. Раджабов // Электронный научный журнал. – 2019. – № 9(29). – С. 39-42. – EDN QWNZPI.
4. Топорищев, Н. А. Сравнительный анализ препаратов используемых на предприятии в ветеринарно-санитарных мероприятиях в местах первичной переработки птицы / Н. А. Топорищев, С. В. Мадонина, Н. Г. Телятникова // Молодежь и наука. – 2018. – № 8. – С. 56. – EDN YWBFJJ.

РАЗРАБОТКА РЫБНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ

Воробьева Алина Валерьевна, магистрант
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
alya.vorobyova.99@bk.ru

Речкина Екатерина Александровна, к.т.н., доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
rechkina.e@list.ru

Аннотация. Данная статья посвящена разработке рецептур купат из филе минтая с добавлением сухого соевого молока взамен пшеничной клетчатки. Цель исследования: определение соотношения ингредиентного состава рыбных купат, обеспечивающего наилучшие качественные характеристики, и разработка функционального продукта для здорового питания населения.

Ключевые слова: рыба, минтай, купаты, сухое соевое молоко, польза, показатели качества

DEVELOPMENT OF FISH PRODUCTS FOR SPECIALIZED NUTRITION

Vorobyova Alina Valeryevna, Master of the 2nd year of study
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
alya.vorobyova.99@bk.ru

Rechkina Ekaterina Alexandrovna, Ph.D., Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
rechkina.e@list.ru

Abstract. This article is devoted to the development of recipes for pollock fillet baths with the addition of soy milk powder instead of wheat fiber. The purpose of the study: to determine the ratio of the ingredient composition of fish baths, which provides the best quality characteristics, and to develop a functional product for a healthy diet of the population.

Keywords: fish, pollock, kupaty, soy milk powder, benefits, quality indicators

Многие люди начали выбирать удобные, но зачастую менее полезные продукты, что напрямую влияет на их здоровье. Появление фастфуда и насыщенных жирами, сахаром и солью продуктов усугубляет проблему, способствуя развитию ожирения, диабета и сердечно-сосудистых заболеваний.

Минтай относится к категории нежирных рыб семейства тресковых, поэтому достаточно активно используется в здоровом питании. В 100 г минтая содержатся 26% суточной нормы белка, жиров – 1% и углеводов – 0% [1].

Регулярное потребление минтая может способствовать улучшению когнитивной функции и повышению энергии, что делает его незаменимым элементом сбалансированного рациона. Вкус и универсальность этого продукта позволяют легко интегрировать его в различные блюда, что подчеркивает его ценность для здоровья.

Из минералов в минтае больше всего содержится фтора, калия, кальция и фосфора. Благодаря такому составу минтай считается очень полезной рыбой [2].

Сухое соевое молоко стало популярной альтернативой коровьему для тех, кто следит за своим здоровьем и благополучием. Кроме отсутствия лактозы, оно также богато растительными белками, которые способствуют поддержанию мышечной массы и нормализации обмена веществ. Этот продукт легко усваивается организмом и подходит для людей с непереносимостью лактозы и вегетарианцев.

Изофлавоны, содержащиеся в соевом молоке, обладают мощными антиоксидантными свойствами, что делает его важным элементом рациона для профилактики различных заболеваний.

Сухое соевое молоко содержит полноценный белок. Из микроэлементов содержится магний, калий, кальций. Есть там и витамины – D, A, E, B [1]:

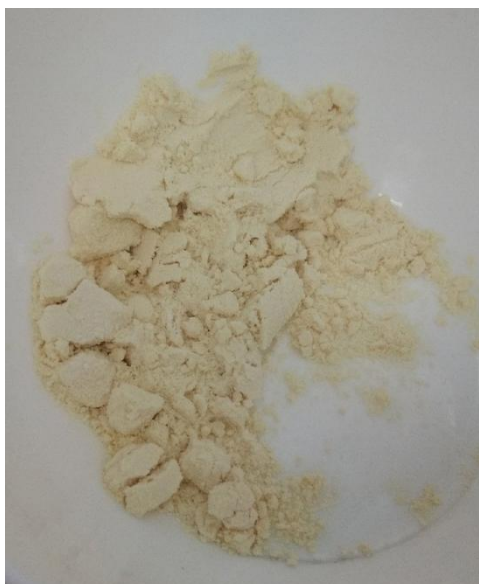


Рисунок 1 - Сухое соевое молоко

В процессе работы было принято решение в качестве контрольного образца использовать рецептуру купат из мяса птицы (ТК 0145), а так же разработать образец с заменой пшеничной клетчатки на сухое соевое молоко [3].

Технологический процесс производства купат из филе минтая с использованием сухого соевого молока представляет собой последовательную и тщательную процедуру, которая начинается с подготовки исходного сырья. На первом этапе, филе минтая подвергается измельчению в мясорубке, что обеспечивает равномерную текстуру будущего продукта. После этого на следующем этапе происходит смешивание тщательно подобранных специй с водой.

Вместо традиционной пшеничной клетчатки, используется сухое соевое молоко, что не только улучшает питательные свойства купат, но и делает их более полезными для здоровья. Затем фарш обрабатывается: его набивают в предварительно подготовленную оболочку, что требует особого внимания к соблюдению санитарных норм (рис. 1).

Заключительный этап, включает термическую обработку в пароконвектомате при температуре 180 °С и влажности 20% на протяжении 15-20 минут. Этот процесс позволяет добиться необходимой консистенции и вкуса готового продукта, обеспечивая его безопасность и высокое качество для потребителей. Кулинарный процесс завершается тщательной проверкой готовности и вкусовых характеристик купат [3].



Рисунок 2 - Этапы производства купат из филе минтая с добавлением сухого соевого молока

Акт отработки разработанных образцов купат из филе минтая с заменой пшеничной клетчатки на сухое соевое молоко представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Акт отработки разработанных образцов купат из филе минтая с заменой пшеничной клетчатки на сухое соевое молоко (на 100 кг рыбного сырья)

Наименование сырья	Контрольный образец	Образец №1
Филе минтая, кг	100,00	100,00
ИТОГО рыбного сырья	100,00	100,00
Клетчатка пшеничная, кг	1,00	1,00
Сухое соевое молоко, кг	1,00	1,00
Вода, кг	15,30	15,30
Микс для рыбы, кг	0,40	0,40
Чеснок, кг	0,20	0,20
Соль, кг	0,80	0,80
ИТОГО вспомогательного сырья	17,70	17,70
Всего	117,70	117,70
Выход продукции	114,17	114,17

В процессе анализа органолептических показателей готовых рыбных колбасок для жарки был использован пятибалльный метод шкалирования, позволяющее всесторонне оценить их качество по нескольким критериям. Внешний вид, как первый аспект оценки, подразумевал визуальное восприятие: цвет, форма и наличие дефектов на поверхности, что критически важно для потребительского восприятия. Консистенция, являясь следующим показателем, оценивалась на предмет плотности и упругости продукта, что напрямую влияет на его текстуру при приготовлении [3].

Результаты дегустационной оценки представлены на рисунке 3.

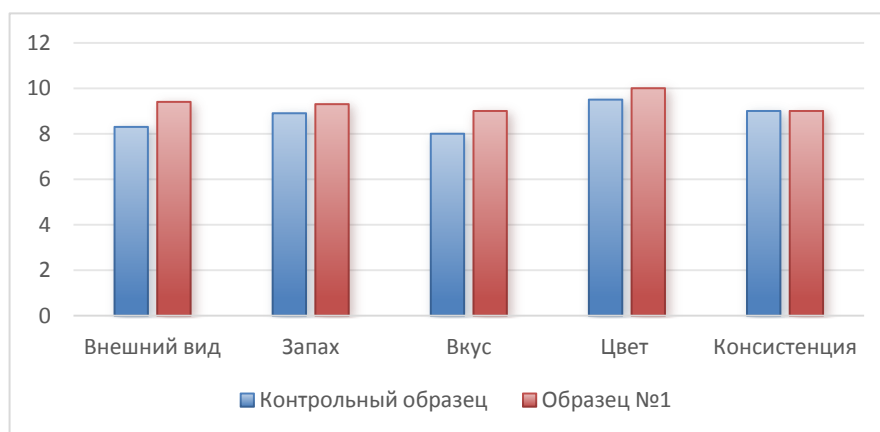


Рисунок 3 - Результаты дегустационной оценки контрольного образца и образца с заменой пшеничной клетчатки на сухое соевое молоко

Дегустационная оценка разработанных образцов рыбных купат с заменой пшеничной клетчатки на сухое соевое молоко показала полное соответствие ГОСТ 7631-2008 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей» [4]. В ходе экспериментов особое внимание уделялось восприятию вкуса, аромата и текстуры продукции. Участники дегустации отметили гармоничное сочетание ингредиентов, а также уникальный аромат, выделяющий купаты среди традиционных аналогов.

Благодаря введению соевого молока в состав, удалось не только улучшить органолептические характеристики, но и повысить питательную ценность продукта за счет увеличения содержания растительного белка. В результате проведенных исследований было установлено, что купаты, в составе которых производилась замена пшеничной клетчатки на сухое соевое молоко, обладают высокой стабилизацией формы, что значительно упрощает процесс их приготовления и подачи.

Таким образом, заменив пшеничную клетчатку на сухое соевое молоко, мы получаем не только продукт, соответствующий современным стандартам, но и способствующий расширению ассортимента рыбных изделий, что немаловажно для отрасли. Данный подход открывает новые горизонты для развития здорового питания и устойчивого производства.

Список литературы

1. Доценко С. М. Комбинированные продукты для здорового питания / С. М. Доценко, Т. К. Каленик, Д. В. Купчак, О. И. Любимова // Пищевая промышленность. 2012. № 7. С. 55-56.

2. Липатова Л. П., Егорова В. А. Пути улучшения изделий из мяса для получения функциональных продуктов // Известия Российского экономического Университета им. Г.В. Плеханова. 2015. № 4 (22). С. 297–313.

3. Шароглазова Л. П., Рыгалова Е. А., Величко Н. А. Применение нетрадиционного растительного сырья в рецептурах мясных полуфабрикатов // Научное обеспечение животноводства Сибири : материалы IV Международной научно-практической конференции, Красноярск, 14–15 мая 2020 года / Красноярский научно-исследовательский институт животноводства – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук». Красноярск, 2020. С. 518–520.

4. ГОСТ 7631-2008 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей». Официальное издание. М. : Стандартинформ, 2011, 5-8 с.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ГУЖЕРОВ

Замесина Яна Александровна, ассистент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
yana-zamesina@mail.ru

Еничева Светлана Владимировна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
svetlanaenicheva@yandex.ru

Аннотация. Несладкая выпечка является очень распространенным блюдом во многих странах. Это различные виды пирогов, кулебяк, пицц, сырных булочек, сосисок в тесте и других подобных блюд. Такая выпечка служит горячей закуской, вторым блюдом или сытным завтраком. Ее можно подавать к первым блюдам вместо хлеба или как самостоятельное блюдо. Такие изделия должны соответствовать ГОСТам, производиться из качественного сырья с использованием технологических процессов, дающих выпуск высококачественных продукции, ведь они входят в состав питания многих людей и в определенной степени воздействуют на здоровье каждого. В этой статье рассматривается процесс приготовления гужеров и органолептический анализ. Гужеры - мир французской культуры, но продукт распространен и в многих других странах.

Ключевые слова: гужеры, органолептический анализ, несладкая выпечка, сыр, качество, образец

DEVELOPMENT OF THE FORMULATION AND TECHNOLOGY FOR THE PREPARATION OF STROZHIR

Zamesina Yana Alexandrovna, assistant

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
yana-zamesina@mail.ru

Enicheva Svetlana Vladimirovna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
svetlanaenicheva@yandex.ru

Abstract. Unsweetened pastries are a very common dish in many countries. These are various types of pies, kulebyak, pizzas, cheese buns, sausages in dough and other similar dishes. Such pastries serve as a hot snack, a second course or a hearty breakfast. It can be served with first courses instead of bread or as an independent dish. Such products must comply with GOST standards, be made from high-quality raw materials using technological processes that ensure the production of high-quality products, because they are included in the diet and to a certain extent affect human health. This article discusses the process of making gougiers and organoleptic analysis. Gougiers are the world of French culture, but the product is also common in many other countries.

Keywords: gougiers, organoleptic analysis, unsweetened pastries, cheese, quality

Гужерами называется несладкая выпечка из заварного теста с сыром, родом из Франции, а если быть точнее, то из Бургундии. Гужеры - это изделие круглой формы с песочным оттенком, а нежный, раскрывающийся сырный вкус идеально подойдет в качестве десерта, различным соусам и красным винам. По преданию, первоначально они подавались именно к красному вину и лишь спустя время стали хорошим самостоятельным закусочным блюдом. Первое упоминание об этой закусочной выпечке относится к 1571 году. Готовят гужеры из заварного теста с добавлением яркого по вкусу твердого сыра. Гужеры лучше всего подаются теплыми, когда их сырный аромат и нежная текстура наилучшим образом раскрываются. Изделия должны иметь правильную форму - в виде круга, мягкие, воздушные, хорошо пропеченные, при надавливании быстро приобретают изначальную форму, поверхность матовая светло-коричневого или темно-коричневого цвета [5, с. 184].

Главной целью данной работы было сравнительная оценка образцов готовой выпечки. Задачами были отработка рецептуры и технологии приготовления гужеров, а также построение профилей органолептической оценки готовых образцов.

Характеристика пищевого сырья для производства гужеров:

Сыр - это ценный продукт с полезными вкусовыми характеристиками, который используется при приготовлении различных блюд в качестве основного или дополнительного ингредиента. Получают сыр путем коагуляции молочного белка из молока коров и других млекопитающих, например овец, коз, буйволов и северных оленей. Вода - один из компонентов для изготовления воздушно-заварного теста.

Масло сливочное - пищевое сырье, изготавливаемое сепарированием сливок, полученных из коровьего молока. Оно должно быть без посторонних запахов и привкусов, с ровной окраской (от белой до кремовой). Масло сливочное увеличивает калорийность изделий, улучшает вкус, усиливает их аромат.

Молоко - включает в себя воду и сухие вещества, в его состав входят молочный жир, белки, молочный сахар и другие компоненты. Имеет приятный вкус и содержит почти все необходимые для организма пищевые вещества.

Мука пшеничная высшего сорта – мелкого помола, цвет белый со слабеватым кремовым оттенком.

Соль - пищевой компонент, в измельченном виде представляет собой бесцветные или с белым оттенком кристаллы. Укрепляет структуру клейковины, влияя на упругость теста.

Яйца - высококалорийный продукт, содержит белки, жиры, минеральные и другие вещества. Белок яйца имеет связующие свойства, является хорошим пенообразователем. Желток яйца богат белками, жиром и незаменимыми витаминами. Благодаря лецитину желток является хорошим эмульгатором [6].

Результаты исследования:

В ходе работы были разработаны три образца готовых гуджеров с добавлением сыра:

Первый образец - гужеры с добавлением твердого сыра 10% от массы основного сырья;

Второй образец - гужеры с добавлением твердого сыра 15% от массы основного сырья;

Третий образец - гужеры с добавлением твердого сыра 20% от массы основного сырья.

На первом этапе исследования были изучены классические рецептуры приготовления гужеров, одна из таких представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Рецептура опытных образцов гужеров

№	Ингредиенты	Образцы рецептур		
		Образец 1 (10%)	Образец 2 (15%)	Образец 3 (20%)
1	Пшеничная мука	100	100	100
2	Сыр твердый «Белорусский»	52,5	78,8	105
3	Сливочное масло	75	75	75
4	Вода	100	100	100
5	Молоко	100	100	100
6	Куриное яйцо	3 (шт.)	3(шт.)	3(шт.)
7	Соль	0,5	0,5	0,5

Далее исходя из рецептуры был проделан технологический процесс, который представлен на рисунке 1. Для начала необходимо разогреть духовой шкаф до 220 градусов, затем на противень положить пергамент. В кастрюлю необходимо налить воду и добавить масло, далее посолить и переключить на средний огонь. После чего добавлять муку и быстро замешивать тесто в течении минуты, далее снять с огня и вымешивать еще минуту до однородности. Яйца добавить в остывшее тесто по одному и тщательно перемешивать, далее добавить сыр. Сформировать из теста шарики и выложить на противень, далее отправить в разогретую духовку. Через 10 минут уменьшить температуру до 180 градусов, выпекать до готовности еще 20 минут [2-4].

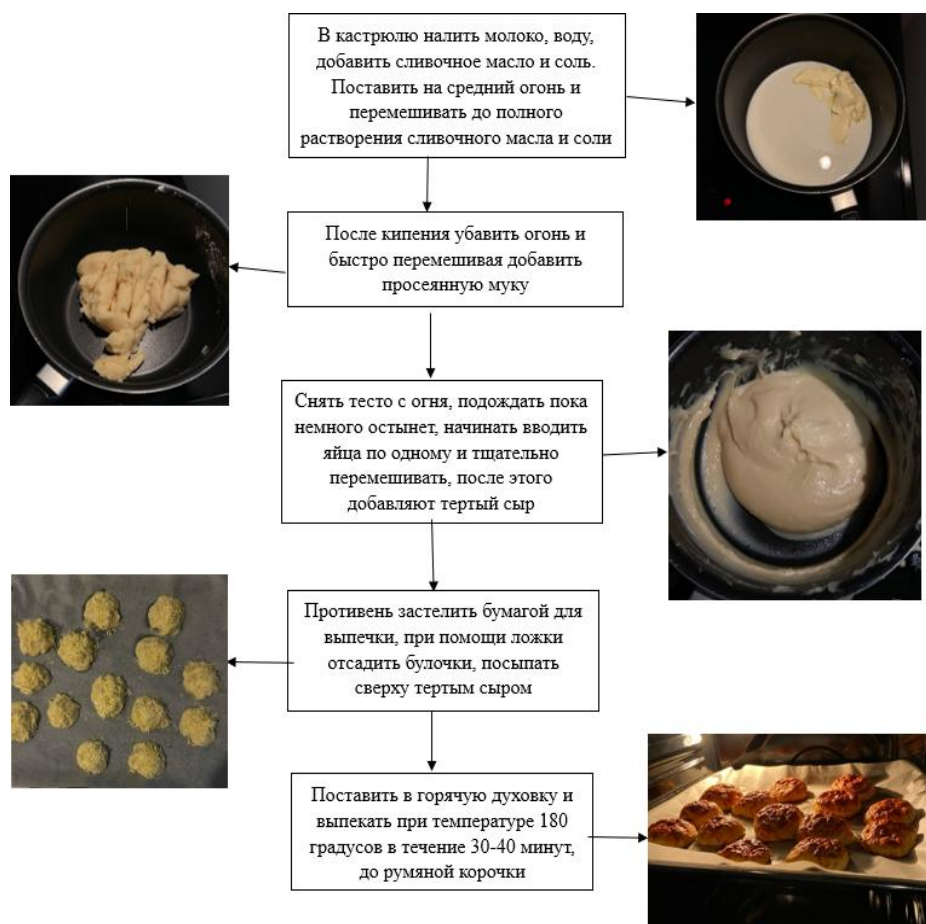


Рисунок 1 – Технологический процесс приготовления гужеров

Следующим этапом исследования была проведена органолептическая оценка, результаты которой представлены на рисунке 2.

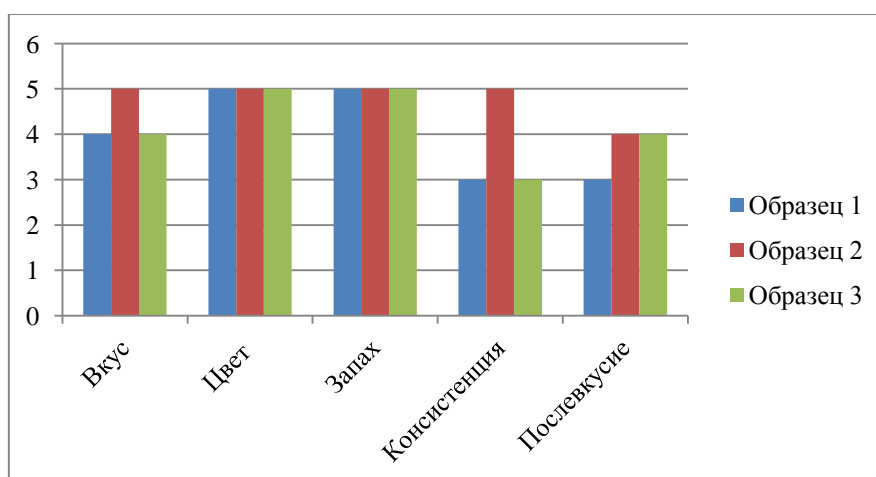


Рисунок 2 – Органолептическая оценка нескольких образцов гужеров

Органолептическая оценка гужеров показала, что наилучший образец был №2 с добавлением сыра 15% от основного сырья, он имеет хороший вкус, приятный аромат и мягкую консистенцию. Внешний вид всех гужеров также привлекательный, с золотистой корочкой и аппетитным видом начинки.

Несладкая продукция занимает одно из ключевых мест в рационах питания населения нашей страны [1, с. 224]. Увеличение ассортимента этой конкурентоспособной продукции в настоящее

время является важной задачей. Наиболее эффективный способ расширения ассортимента - внедрение новых технологий, рекомендованных для предприятий пищевой промышленности, которые позволяют производить высококачественную продукцию. Стоит расширять ассортимент, например, такими способами, как: обогащение продукта полезными свойствами [7, с. 448].

Список литературы

1. Бризицкая, В. Д. Оценка качества бисквита с использованием многолетнего растения мелисса / В. Д. Бризицкая // Экология, окружающая среда и здоровье человека: XXI век : Материалы региональной научной конференции школьников, студентов и молодых ученых, Красноярск, 31 октября 2023 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 222-226.
 2. Бутейкис Н.Г. Организация производства предприятий общественного питания: Учеб. для ПТУ. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2009.
 3. Волшебное тесто. - М.: Дом Славянской Книги, Вече, 2000. - 392 с.
 4. Голунова Л. Е. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. - СПб. : Проффикс, 2002. - С. 298.
 5. Кенгис, Р.П. Изделия из теста / Р.П. Кенгис. - М.: Торговой литературы, 2010. – 184
 6. Матюхина З.П., Королькова Э.П. Товароведение пищевых продуктов: Учебник для ПТУ: Учеб. пособие для сред. проф. образования / З.П. Матюхина, Э.П. Королькова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2009.
- Суханьков, Н. С. Использование нетрадиционного растительного сырья для приготовления бисквита / Н. С. Суханьков, В. Д. Бризицкая // 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. 446-449.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ МЯСНОГО ХЛЕБА С ДОБАВЛЕНИЕМ СУБПРОДУКТОВ

Котина Ксения Владимировна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
kotina.1999@inbox.ru

Герашенко Ксения Андреевна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
Sutuqina@mail.ru

Аннотация. Разработана новая рецептура мясного вареного продукта (мясного хлеба) с 15% заменой мясного сырья субпродуктами. Изучили влияние субпродуктов на органолептические показатели мясных хлебов. Создан новый вид мясного хлеба со смесью говяжьих губ и ушей, который позволяет расширить ассортимент, снизить себестоимость полученного продукта за счет рационального использования субпродуктов II категории

Ключевые слова: мясной хлеб, рецептура, субпродукты, показатели качества, органолептическая оценка

DEVELOPMENT OF A MEAT BREAD RECIPE WITH THE ADDED BY-PRODUCTS

Kotina Ksenia Vladimirovna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
kotina.1999@inbox.ru

Gerashchenko Ksenia Andreevna

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
Sutuqina@mail.ru

Abstract. A new recipe for a cooked meat product (meat bread) has been developed with 15% replacement of raw meat with offal. We studied the influence of by-products on the organoleptic characteristics of meat loaves. A new type of meat bread with a mixture of beef lips and ears has been created, which allows you to expand the range and reduce the cost of the resulting product through the rational use of category II offal

Keywords: meat bread, recipe, offal, quality indicators, organoleptic evaluation

В настоящее время одной из динамично развивающихся отраслей сельского хозяйства является мясное животноводство. На второстепенные продукты убоя скота – субпродукты 1 и 2 категорий приходится 10–18 % от живого веса. При наличии таких значительных ресурсов, лишь менее 60 % субпродуктов перерабатывается на пищевые цели. Поэтому необходимо пересмотреть использование такого ценного сырья с учетом особенностей его морфологического состава и повысить глубину переработки для пищевого производства.

Субпродукты – это второстепенные продукты убоя скота – внутренние органы. По пищевой ценности субпродукты делятся на 1 и 2 категории [1].

Субпродукты 1 категории (языки, печень, почки, мозги, сердце, вымя и т.д.) отличаются более высокой пищевой ценностью и некоторые из них (язык, печень) не уступают по пищевой ценности мясу, содержат достаточное количество белка (9,5–18,8 %), причем в большей степени полноценного.

Большинство субпродуктов 2 категории (мясо голов, легкое, уши, ножки и т.д.) имеют относительно низкое содержание жира и высокое содержание общего и соединительнотканного белка и по биологической ценности сопоставимы с жилованной говядиной первого сорта.

Фактором, ограничивающим применение субпродуктов 2 категории, является специфичность и разнородность их морфологического состава. При этом характерные для коллагена повышенная водо-, жиродерживающая и гелеобразующая способности, дают возможность расширить область применения субпродуктов 2 категории [2].

Вырабатывать продукцию, используя только мясные компоненты, нерентабельно, особенно при учете постоянно растущих цен на сырье, поэтому в современной технологии производства мясных продуктов широкое применение находит частичная замена вторичным мясным сырьем.

Материалы и методы. На базе кафедры «Технологии консервирования и пищевой биотехнологии» института пищевых производств была разработана рецептура мясного хлеба с

добавлением субпродуктов 2 категории. За основу для производства мясного хлеба «Студенческий», с 15% частичной заменой мясного сырья субпродуктами взяли рецептуру мясного хлеба «Любительский». В рецептуру мясного хлеба «Студенческий» вводили 15% смеси из губ и ушей. Разработанные рецептуры мясного хлеба «Любительский» и «Студенческий» представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептуры мясного хлеба «Любительский» и «Студенческий»

Сырье	Мясной хлеб «Любительский»	Мясной хлеб «Студенческий»
На 100 кг несоленого сырья, кг:		
Говядина жилованная	35,0	29,75
Свинина жилованная п/ж	40,0	34
Шпик свиной	25,0	21,25
Смесь из губ и ушей	-	15,0
г на 100 кг несоленого сырья		
Нитритно-посолочная смесь	1,12	1,12
Сахар	110	110
Перец черный молотый	85,0	85,0
Мускатный орех	55,0	55,0
Соль	2,5	2,5

Подготовка мясного сырья заключалась в приемке, зачистке, разделке полутуш и обвалке. Далее обваленное мясо подвергали жиловке. Говяжье мясо освобождали от жил и нарезали кусками весом в 400 г. Свинину освобождали от жировых отложений, хрящей и соединительной ткани. Шпик измельчали на шпигорезке кубиками размером 5-6 мм [3].

Посол сырья. Для посола на каждые 100 кг говяжьего мяса брали 2,5 кг соли, 5,6 г нитрита натрия и 110 г сахара. Свинина употребляется несоленой

Выдержка. Посоленное мясо выдерживали от 48 до 72 часов при 3–4°С.

Измельчение. Посоленное и выдержанное говяжье мясо измельчали на мясорубке с решеткой в 2-6 мм. Полу жирную свинину нарезали на куски в 16-20 мм.

Приготовление смеси из говяжьих ушей и губ. На мясоперерабатывающих предприятиях коллагенсодержащие субпродукты II категории не являются основным сырьем, поэтому их количество, недостаточно для единовременной переработки, поэтому появляется необходимость в их накоплении. Заморозка такого сырья является наиболее приемлемой формой накопления. Коллагенсодержащие субпродукты II категории подвергали замораживанию в течение от 3 до 5 суток. Замороженные субпродукты хранили в холодильной камере при температуре –12°С. Одновременно с вышеуказанными операциями готовили смесь из говяжьих ушей и губ. Для этого говяжьих уши и губы измельчали на волчке с диаметром решетки 2-3 мм. Смешивали с водой при соотношении 1:1. После гидролиза белков смесь нагревали до температуры 80-90 °С в течение 15- 20 минут. Лишнюю влагу удаляли с помощью сита. Смесь измельчали и гомогенизировали.

Приготовление фарша на куттере. Рецептура приготовления мясного хлеба с добавлением субпродуктов 2 категории отличается только технологическим процессом внесения при куттеровании смеси из губ и ушей в количестве 15% от массы сырья. Измельченное мясо куттеруеться 3-5 мин при добавлении льда или холодной воды 35% от массы сырья. Также вносятся специи и пряности.

Формование. Приготовленным фаршем наполняли предварительно подготовленные формы вручную специальным оборудованием в объеме в каждой форме 2-2,5 кг.

Запекание. Происходит процесс запекания в специальных печах ступенчатым или постоянным способом при 130 °С и 150 °С в течение 150 и 70 минут.

Охлаждение. Укладывали мясные хлеба на столах для охлаждения при температуре не выше 4 °С до достижения в центре батона 0-15°С.

Показатели органолептических исследований, разработанных вареных мясных хлебов представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Органолептические показатели образцов вареных мясных хлебов

Показатель	Мясной хлеб «Любительский»	Мясной хлеб «Студенческий»
Внешний вид	мясной продукт с чистой, гладкой, сухой, равномерно обжаренной поверхностью	мясной продукт с чистой, гладкой, сухой, равномерно обжаренной поверхностью
Консистенция	упругая	упругая, плотная
Запах и вкус	свойственный данному виду продукта, с ароматом пряностей, без посторонних привкуса и запаха	свойственный данному виду продукта, с ароматом пряностей, без посторонних привкуса и запаха
Вид и цвет на разрезе	розовый, шпик белого цвета с размером сторон не более 6 мм	светло-розовый, тонко измельченный, однородный, шпик белого цвета с размером сторон не более 6 мм
Форма	овальная	

На рисунке 1 представлен опытный образец мясного хлеба «Студенческий».



Рисунок 1 - Мясной хлеб «Студенческий»

Органолептическая оценка показала, что мясной хлеб, полученный частичной заменой мясного сырья смесью из говяжьих губ и ушей, практически не отличалась от традиционного мясного хлеба. По внешнему виду оба образца были с равномерно обжаренной поверхностью. Запах и вкус был свойственный данному виду продукта. За исключением консистенции опытного образца мясной хлеб «Студенческий», которая была более плотная.

Выводы Создан новый вид мясного хлеба со смесью говяжьих губ и ушей, который позволяет расширить ассортимент, снизить себестоимость полученного продукта за счет рационального использования субпродуктов II категории с высоким содержанием свободных аминокислот.

Список литературы

1. Аитбаева, А. М. Разработка технологии использования субпродуктов второй категории для производства функциональных мясных продуктов / А. М. Аитбаева, Я. М. Узаков // Продукты питания: производство, безопасность, качество : материалы международной научно-практической конференции, Уфа, 21 февраля 2024 года. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2024. – С. 6-10.
2. Гавриш, Е. В. Сравнительная характеристика пищевой и биологической ценности говяжьих и свиных субпродуктов второй категории / Е. В. Гавриш // NovaUm.Ru. – 2018. – № 16. – С. 43-45.
3. Рыгалова, Е. А. Применение выжимок ягод морошки в производстве мясных хлебов / Е. А. Рыгалова, Л. П. Шароглазова, Н. А. Величко // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 3(180). – С. 190-198.

АНАЛИЗ ПАТЕНТНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Кривцов Никита Евгеньевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
crivtsov.nikita2017@yandex.ru

Лесовская Марина Игоревна, доктор биологических наук, профессор

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
lesmari@rambler.ru

Аннотация. В работе систематизирована и проанализирована патентная информация по проблеме применения функциональных добавок для производства мучных, в том числе кондитерских, изделий с адаптогенными свойствами. К числу объектов, формирующих указанные свойства, отнесены антиоксиданты, редко упоминаемые в патентах. Наиболее вероятной причиной этого является недостаточность методической базы.

Ключевые слова: мучные изделия, кондитерские изделия, функциональные добавки, антиоксиданты, адаптогенные свойства, патенты

ANALYSIS OF PATENT INFORMATION ON THE FORMATION OF FUNCTIONAL PROPERTIES OF FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS

Krivtsov Nikita Evgenievich, Master's student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
crivtsov.nikita2017@yandex.ru

Lesovskaya Marina Igorevna, Doctor of Biological Sciences, Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
lesmari@rambler.ru

Abstract. The work systematizes and analyzes patent information on the problem of using functional additives for the production of flour, including confectionery, products with adaptogenic properties. Antioxidants, rarely mentioned in patents, are among the objects that form these properties. The most likely reason for this is the insufficiency of the methodological base.

Keywords: flour products, confectionery, functional additives, antioxidants, adaptogenic properties, patents

В числе стратегических задач в области повышения качества отечественной пищевой продукции обозначены следующие: развитие методологической базы управления качеством, импортозамещающее производство пищевых ингредиентов, создание технологий для производства пищевой продукции с заданными функциональными свойствами, обоснование критериев оценки функциональных свойств продуктов питания [1]. По результатам статистического анализа Российской Гильдии пекарей и кондитеров (РОСПиК), в большинстве регионов Российской Федерации в настоящее время потребление мучных изделий остается на уровне, превышающем рекомендуемые рациональные нормы потребления. По объективным причинам потребители не отказываются от такого базового источника биологической энергии, как мучные изделия, в частности хлебобулочные и кондитерские продукты. Климато-географические особенности страны обуславливают необходимость компенсировать кондитерской продукцией недостаток свежих фруктов и ягод, поэтому доля мучных кондитерских изделий на рынке продовольственных товаров остается высокой [4]. При этом прослеживается и такой очевидный тренд, как снижение востребованности массовых сортов хлебобулочной и кондитерской продукции и возрастание спроса на изделия с повышенной добавленной стоимостью [3].

Качеством, обеспечивающим возрастающий спрос, являются функциональные свойства пищевых продуктов. Этот статус имеют продукты, у которых помимо обязательной пищевой ценности сформированы дополнительные свойства, направленные на регуляцию гомеостаза для повышения общего оздоровительного эффекта [5]. Ключевым механизмом регуляции гомеостаза является свободнорадикальный баланс. Свободные радикалы являются стимуляторами метаболизма, однако при избыточном образовании становятся фактором окислительного стресса [2]. Поэтому

пищевые продукты повседневного спроса должны включать основные компоненты биогенной антиоксидантной системы, что отвечает решению задачи производства продуктов с заданными свойствами. С другой стороны, наличие и уровень антиоксидантов в пищевом продукте должно быть объективно проверяемым, для чего необходимо располагать надежными методами контроля соответствующих показателей. Это отвечает задаче развития методологической базы управления качеством. В настоящее время в нормативно-технической документации отсутствуют указания по методам контроля антиоксидантов в пищевых продуктах, хотя исследовательская и научно-конструкторская работа в этих направлениях ведется.

Целью настоящей работы была систематизация патентной информации по формированию полезных свойств мучных кондитерских изделий с учетом методов оценки функциональных свойств по содержанию антиоксидантов.

Задачи исследования: провести поиск и систематизацию отечественных патентной информации по использованию в мучных изделиях функциональных (в частности, антиоксидантных) ингредиентов, а также проанализировать методы оценки антиоксидантных свойств этих компонентов.

Материалы и методы исследования. В работе использован архивно-аналитический метод, основанный на работе с электронными базами данных поисковой системы ФИПС (Федеральная информационно-поисковая система). Материалами исследования являлись ресурсы открытых реестров ФИПС. Оценочными признаками распределения служили временные, географические и групповые аспекты. Отбор патентных источников производился на временном интервале 2000...2024 гг. Географический охват включал города РФ. Группировка данных проведена по следующим объектам: мучные, в т.ч. кондитерские, изделия; функциональные, в т.ч. антиоксидантные добавки; методы определения антиоксидантных свойств.

Результаты и их обсуждение. Результаты первичного поиска и отбора патентов по вышеназванной тематике представлены на рисунке 1.

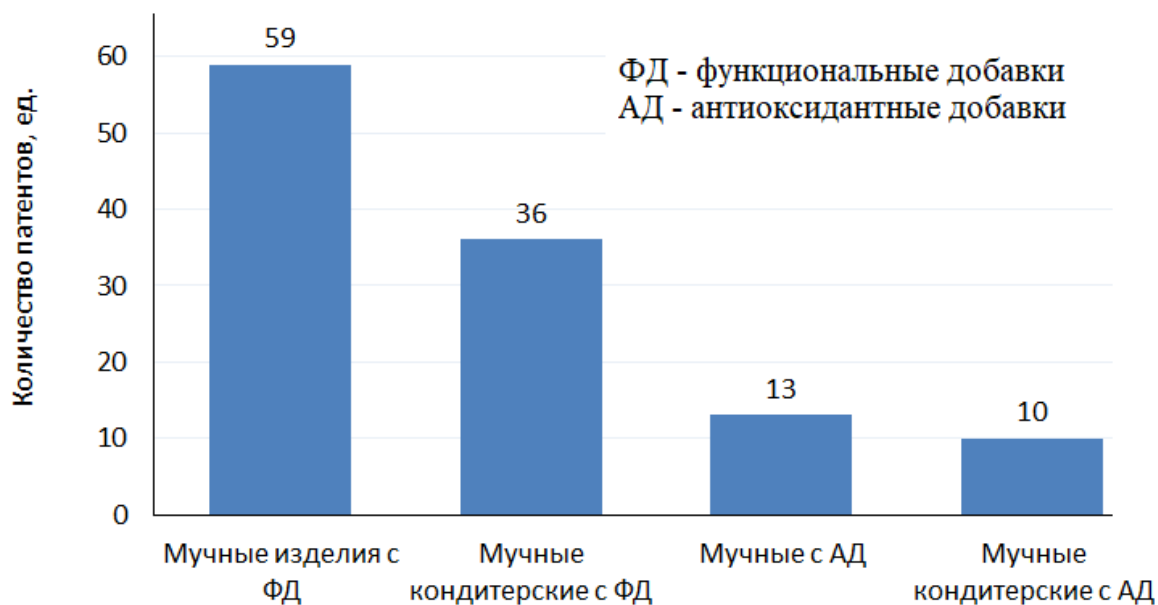


Рисунок 1 – Распределение патентов по тематическим запросам

Из приведенного рисунка видно, что число патентов, отражающих информацию по использованию функциональных добавок в мучных кондитерских изделиях, на 39% меньше, чем в мучных изделиях в целом. Аналогичное расхождение по антиоксидантным добавкам в кондитерской и мучной продукции в целом составляет 23%. Таким образом, антиоксидантные свойства вносимых функциональных ингредиентов недостаточно учитываются в кондитерской продукции.

Результаты анализа географического охвата патентов по изучаемой тематике за период 2000...2024 гг. отображены на рисунке 2.

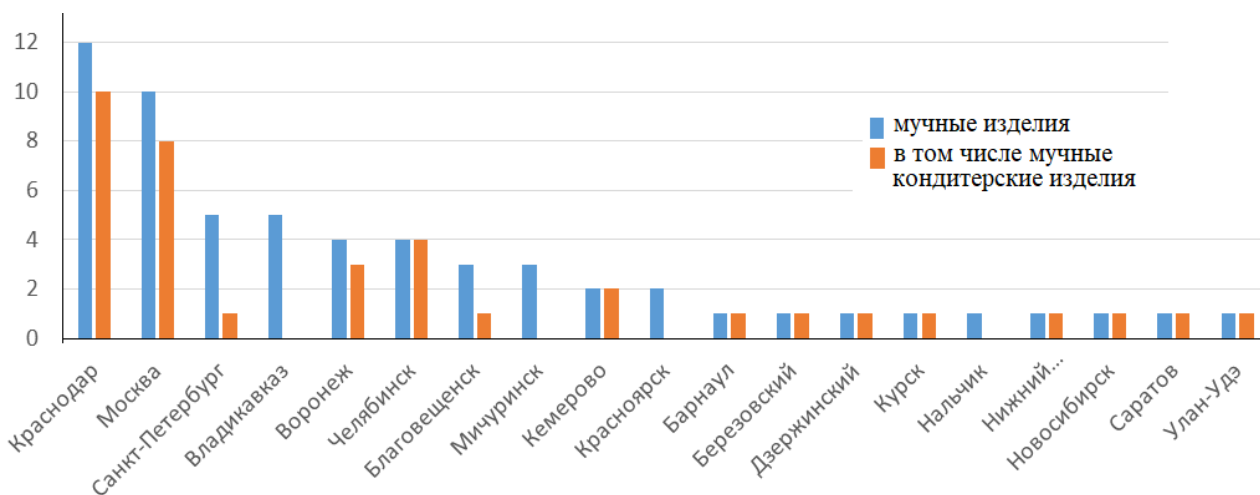


Рисунок 2 – Географическое распределение выхода патентных источников по изучаемой тематике

На данном рисунке спаренные столбики приведены в связи с тем, что в патентах не всегда четко разделены мучные и кондитерские изделия. Из приведенных данных можно видеть, что из общего числа рассмотренных патентов (59) наибольшее количество патентов вышло в Краснодаре, Москве и Санкт-Петербурге. На долю этих городов приходится около половины (46%) рассмотренных патентов. Соответствующие значения составили 12 патентов (20%), 10 (17%) и 5 (8%). При этом преобладающая доля патентов из Краснодара и Москвы относится к мучным кондитерским изделиям (10 и 8 ед. соответственно). В числе красноярских патентов удалось найти только два. Таким образом, данная тематика является актуальной для г. Красноярска и региона в целом.

Динамика выхода патентной документации за период 2000...2024 гг. представлена на рисунке 3.

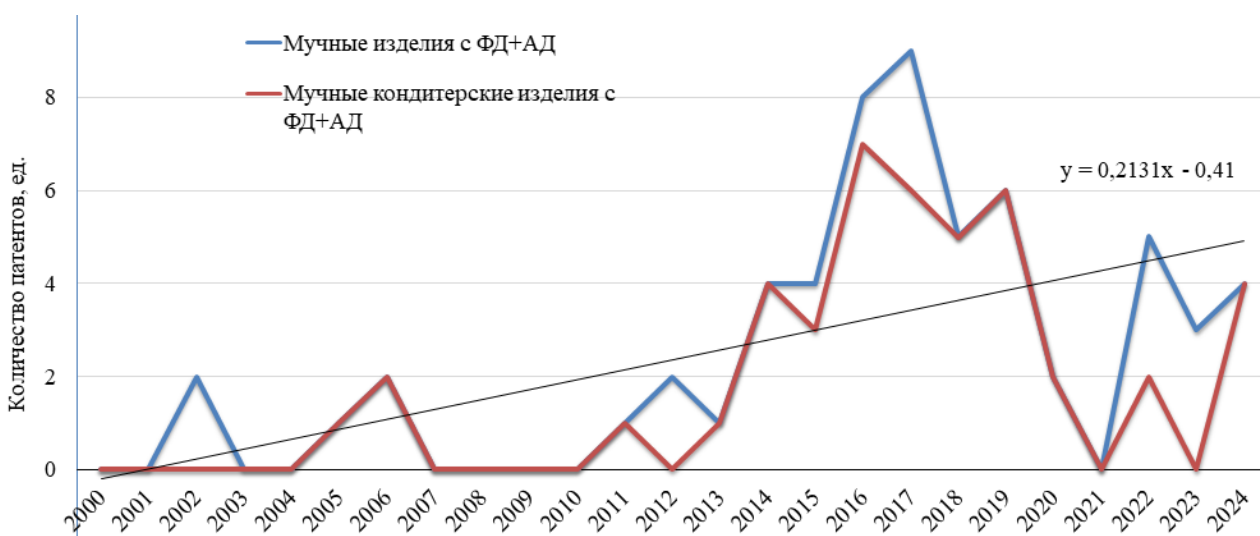


Рисунок 3 – Динамика и линия тренда выхода патентных источников за период 2000...2024 гг.

Из рисунка видно, что оба графика имеют схожую форму и единый линейный тренд вида $y=0,2131x-0,41$. Это говорит о нарастающем интересе патентодержателей к развитию направления функционализации мучных изделий. Единственный крупный пик по патентной деятельности в указанной области наблюдался в период 2015...2018 г. После спада, приходящегося на 2021 год, начинается возврат к поступательному росту интереса к данной тематике.

Распределение патентов в зависимости от группы продуктов, куда будут вноситься функциональные добавки, представлено на рисунке 4.

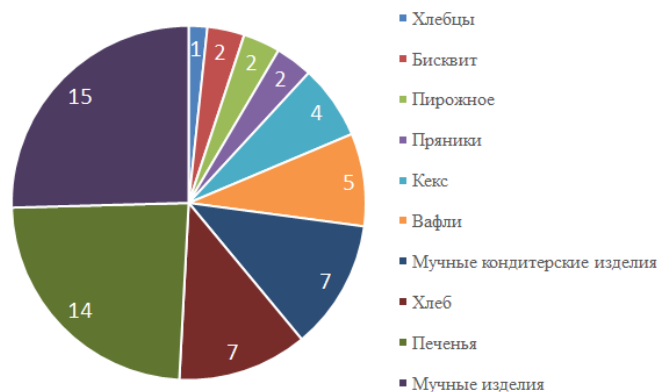


Рисунок 4 – Распределение патентов в зависимости от группы продукта

Из приведенного рисунка видно, что около половины (49%) всех рассмотренных патентов относятся к внесению добавок в любые мучные изделия (15) или в такие мучные кондитерские изделия, как печенье (14). На втором месте находятся такие объекты, как хлеб и различные мучные кондитерские изделия (в сумме 14, или 24%). Оставшиеся 27% распределены между остальными объектами, приведенными на рисунке, включая бисквиты. Таким образом, на повышение функциональных свойств бисквитов приходится мало патентов (всего 2), поэтому развитие данного направления является актуальным.

На рисунке 5 отражены результаты патентного поиска по антиоксидантным добавкам в мучные изделия, включая кондитерские.

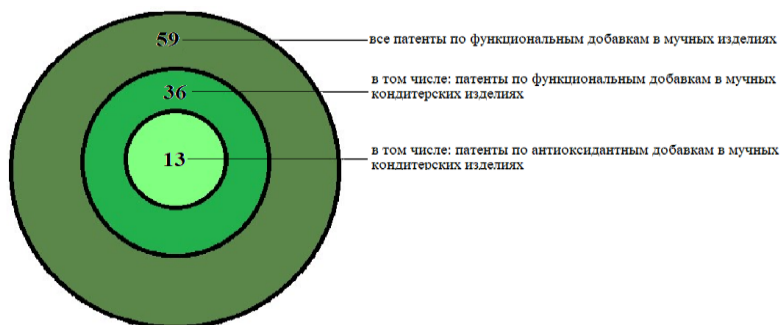


Рисунок 5 – Соотношение числа патентов по функциональным и антиоксидантным добавкам к мучным изделиям

Из рисунка видно, что на долю добавок, которые в патентах четко обозначены как антиоксидантные, приходится 22% от числа отобранных патентов. Это может быть связано с разными причинами, в частности, с недостаточным уровнем развития методологической базы по объективной оценке антиоксидантных свойств (рис. 6).

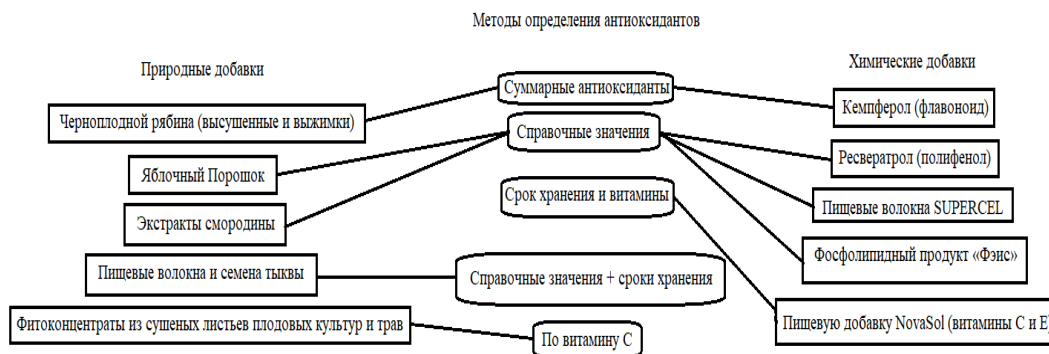


Рисунок 6 – Функциональные добавки, упоминаемые в патентах, и методы подтверждения их антиоксидантной активности

Из рисунка 6 можно видеть, что в большинстве рассмотренных патентов функциональные добавки, называемые антиоксидантами, характеризуются только на основании эмпирических либо справочных данных. Рассмотрение антиоксидантных добавок с экспериментально подтвержденным эффектом приводится в единичных патентах. Следовательно, необходимо развивать методы по экспрессной, экономичной, воспроизводимой оценке антиоксидантных свойств ингредиентов, вносимых в мучные, в том числе кондитерские изделия для повышения их функциональных адаптогенных свойств.

Выводы. Судя по содержанию рассмотренных патентов, антиоксидантные свойства функциональных ингредиентов недостаточно учитываются при производстве мучной кондитерской продукции. Тематике повышения функциональных свойств бисквитов посвящено всего два патента, поэтому развитие данного направления является актуальным. Важным инструментом являются методы оценки антиоксидантной активности, которые должны быть экономичными, экспрессными и объективными.

Список литературы

1. Кобелев, К. В. Роль испытательных центров в реализации Стратегии-2030 / К. В. Кобелев, С. А. Хурдшудян, А.Е. Рябова, А. В. Данилян, И. И. Агейкина // Пищевая промышленность. – 2021. – №10. – С. 42–44.
2. Лесовская, М. И. Антиоксидантные свойства протеинового печенья / М. И. Лесовская, К. В. Брагина, Н. Е. Кривцов // Научно-практические аспекты развития АПК : Материалы национальной научной конференции, Красноярск, 18 ноября 2022 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 206-209.
3. Медведева, А. Потребление хлеба в России: аналитика от российской гильдии пекарей и кондитеров / А. Медведева / [Электронный ресурс] / URL <https://mkond.ru/novosti/market-today/> (Дата обращения: 21.11.2024).
4. Обзор российского рынка кондитерских изделий, 2023 год: [Электронный ресурс] URL: <https://foodmarket.spb.ru/archive/2024/222980/222984/> (Дата обращения: 25.10.2024).
5. Попова, А. Ю. О новых (2021) нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации / А.Ю. Попова, В. А. Тутельян, Д. Б. Никитюк // Вопросы питания. – 2021. – №4 (536). – С. 6–19.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Лебединская Маргарита Романовна, студент

Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, Краснодар, Россия
margo.leb15@gmail.com

Дегтярева Елена Владимировна, старший преподаватель

Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, Краснодар, Россия
degtyareva.e@kubsau.ru

Аннотация. В статье рассматриваются современные методы проектирования насосного оборудования, которые включают передовые технологии, такие как компьютерное моделирование и использование цифровых двойников, кардинально изменяющие подход к созданию, тестированию и эксплуатации насосов. Современные методы проектирования обеспечивают повышение эффективности и надежности насосного оборудования, оптимизируя его рабочие характеристики, увеличивая долговечность и снижая эксплуатационные расходы. Внедрение технологий делает процесс разработки более гибким и позволяет оперативно адаптироваться к изменяющимся условиям эксплуатации и новым вызовам технологий.

Ключевые слова: насосы, система Computer-Aided Engineering, мониторинг, компьютерное моделирование, цифровой двойник, КПД, проектирование

MODERN METHODS OF PUMPING EQUIPMENT DESIGN

Lebedinskaya Margarita Romanovna, Student

I.T. Trubilin Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia
margo.leb15@gmail.com

Degtyareva Elena Vladimirovna, Senior Lecturer

Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russia
degtyareva.e@kubsau.ru

Abstract. This article discusses modern pumping equipment design methods that incorporate advanced technologies such as computer modelling and the use of digital twins, which are revolutionising the way pumps are designed, tested and operated. Modern design methods are improving the efficiency and reliability of pumping equipment by optimising performance, increasing durability and reducing operating costs. The introduction of technology makes the design process more flexible and enables rapid adaptation to changing operating conditions and new technology challenges.

Keywords: pumps, Computer-Aided Engineering, monitoring, computer modelling, digital twin, efficiency, design

Насосное оборудование занимает ключевое место в различных отраслях промышленности, коммунальном хозяйстве, энергетике и строительстве. Оно обеспечивает транспортировку жидкостей в технологических процессах, что делает его незаменимым элементом практически на любом объекте. В условиях современных требований к энергоэффективности, надежности и долговечности оборудования, методы проектирования насосов значительно изменились, интегрируя новейшие технологии и материалы.

Рассмотрим, как современные подходы позволяют улучшить характеристики насосного оборудования, и как это влияет на эксплуатацию, обслуживание и ресурсозатраты. [3,4]

При проектировании насосного оборудования инженеры сталкиваются с рядом ключевых требований: энергоэффективность, надежность, долговечность, минимальные эксплуатационные затраты, простота обслуживания. Эти требования определяют подход к проектированию насосов, начиная от выбора материалов и заканчивая разработкой конструкций и алгоритмов работы.

Актуальные направления природопользования и экологического развития является рациональное использование водных ресурсов, особенно в условиях изменения климата и нарастающего дефицита воды в ряде регионов. Современные методы проектирования насосного оборудования играют ключевую роль в создании высокоэффективных систем водоснабжения и

водоотведения, что непосредственно влияет на устойчивое природопользование и охрану окружающей среды.

Современные методы проектирования насосного оборудования, на примере компьютерного моделирования и цифровых двойников.

Один из наиболее значительных прорывов в области проектирования насосов – использование компьютерного моделирования (CAE, Computer-Aided Engineering). Программное обеспечение, такое как ANSYS, SolidWorks и другие специализированные пакеты, позволяют проводить точные расчеты гидравлики, прочности материалов и тепловых нагрузок. Благодаря этому можно быстро оценивать различные конфигурации насосов без необходимости создания физических прототипов.

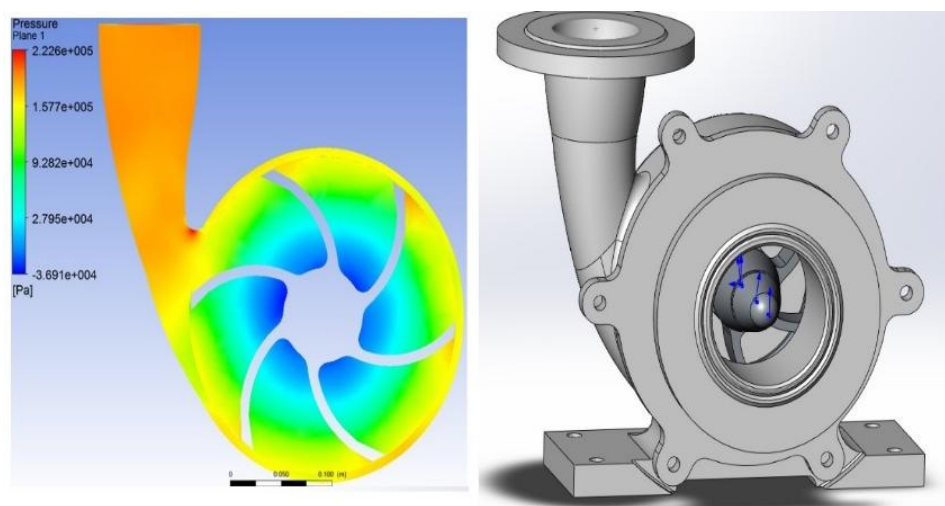


Рисунок 1 – Системы CAE, Computer-Aided Engineering (компьютерная поддержка инженерных расчетов)

Цифровой двойник (Digital Twin) – это виртуальная модель насосной системы, которая учитывает реальные рабочие условия и параметры оборудования. Такая технология позволяет не только проектировать насосы с высокой точностью, но и прогнозировать их работу в реальных условиях эксплуатации, что особенно важно для сложных систем с переменными нагрузками.

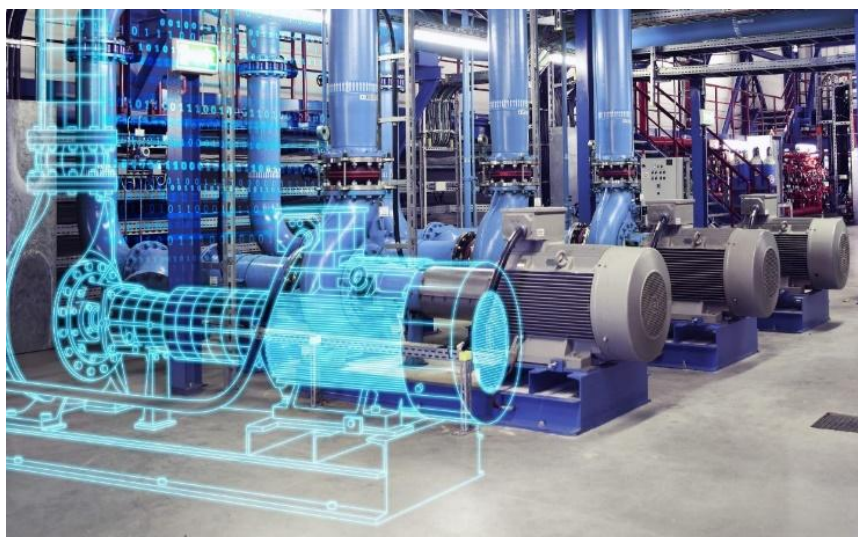


Рисунок 2 – Цифровой двойник - Digital Twin

Примером научного подхода к решению данной задачи является, разработка насосных станций для систем ирригации с использованием численных методов гидродинамического моделирования (CFD) и анализа жизненного цикла оборудования. Внедрение таких технологий

позволяет существенно улучшить параметры насосного оборудования, такие как КПД, стабильность работы и адаптивность к изменяющимся условиям эксплуатации.

Моделирование гидродинамических процессов в насосах, осуществляемое с помощью CFD, позволяет точно рассчитать оптимальные формы рабочих колес и проточных частей для минимизации потерь энергии при транспортировке воды. Это особенно важно в ирригационных системах, где требуется подача воды на значительные расстояния с минимальными затратами энергии. Современные насосы проектируются с учетом таких параметров, как переменная нагрузка и колебания уровня воды, что позволяет значительно сократить водные и энергетические потери.

Кроме того, важным аспектом является внедрение насосных агрегатов с интеллектуальными системами управления, которые обеспечивают мониторинг и автоматическое регулирование работы оборудования в режиме реального времени. Это способствует повышению энергоэффективности и продлению срока службы насосов, что в конечном итоге снижает экологический след и способствует более эффективному использованию природных ресурсов.

Современные методы проектирования насосного оборудования включают передовые технологии, такие как компьютерное моделирование и использование цифровых двойников, которые кардинально изменили подход к созданию, тестированию и эксплуатации насосов. [1,2]

Компьютерное моделирование (CAE, Computer-Aided Engineering) является важным инструментом для проектирования насосного оборудования. В традиционном подходе разработка насосов требовала создания множества физических прототипов и проведения длительных испытаний, что было дорого и занимало много времени. Благодаря CAE инженеры теперь могут точно моделировать различные аспекты работы насоса, включая гидравлику, прочность и тепловые нагрузки, до того, как будет создан физический образец. Это позволяет существенно сократить время на разработку и оптимизировать конструкцию на ранних стадиях.

Комплексное использование CAE и цифровых двойников позволяет инженерам не только разрабатывать насосы с высокой точностью, но и отслеживать их работу на протяжении всего жизненного цикла. На этапе проектирования Computer-Aided Engineering помогает оптимизировать конструкцию, а цифровые двойники обеспечивают поддержку эксплуатации, улучшая диагностику и прогнозирование работы.

Современные методы проектирования насосного оборудования, основанные на компьютерном моделировании и использовании цифровых двойников, позволяют добиться более высокого уровня эффективности и надежности. Это обеспечивает не только оптимизацию рабочих характеристик насосов, но и повышение их долговечности и снижение эксплуатационных затрат. Внедрение таких методов делает процесс разработки более гибким и позволяет быстро реагировать на изменяющиеся условия эксплуатации и новые технологические вызовы.

Список литературы

1. Варенцов, В. В. Современные проблемы рационального использования водных ресурсов / В. В. Варенцов, В. И. Орехова, В. Г. Гринь // Коньяевские чтения : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 09–10 декабря 2021 года. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2022. – С. 113-117.
2. Островский, Н. В. Система технологических и технических решений для рационального использования водных ресурсов и повышения эффективности орошения при возделывании риса : специальность 06.01.02 "Мелиорация, рекультивация и охрана земель" : диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Островский Николай Вячеславович, 2018. – 359 с.
3. Гринь, В. Г. Конструкции свай для гидротехнического строительства на просадочных грунтах / В. Г. Гринь, В. И. Орехова // Итоги научно-исследовательской работы за 2021 год : Материалы Юбилейной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Кубанского ГАУ, Краснодар, 06 апреля 2022 года / Отв. за выпуск А.Г. Коцаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2022. – С. 214-216.
4. Чижевская, Н. А. Применение микрооросителей назначение и их преимущество / Н. А. Чижевская, Н. В. Островский // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий : Сборник VII Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2022 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2022. – С. 331-333.

ПАТЕНТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛЮКВЫ В ЯГОДНЫХ СИРОПАХ

Летушко Валентина Сергеевна, магистрант
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
v.letushko@mail.ru

Кох Жанна Александровна, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
jannetta-83@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы связанные с проведенными патентными исследованиями рецептур и способов приготовления ягодных сиропов, рассмотрен химический состав исследуемого сырья и представлено дальнейшее направление исследования.

Ключевые слова: Патентные исследования, клюква, способ, ягодные сиропы, биологически активные вещества

PATENT RESEARCH ON THE USE OF CRANBERRIES IN BERRY SYRUPS

Letushko Valentina Sergeevna, Master
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
v.letushko@mail.ru

Kokh Zhanna Aleksandrovna, associate professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
jannetta-83@mail.ru

Abstract. The article examines issues related to the conducted patent research on recipes and methods for preparing berry syrups, considers the chemical composition of the raw materials under study and presents further research directions.

Keywords: Patent research, cranberries, method, berry syrups, biologically active substances

В настоящее время в пищевой и перерабатывающей промышленности наблюдаются тенденции на использование дикорастущего сырья северной и Арктической зоны Красноярского края в использовании ягодных сиропов.

Сырьевая база северной и Арктической зоны богата такими полезными дикоросами как клюква, брусника, морошка, голубика и черника которые богаты витаминами группы «С», «В» витамины «А» и «Е», макро-микро элементами, омега 3 и омега 6. Химический состав клюквы представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав клюквы (на 100 грамм)

жиры	0,13 г
белки	0,46 г
углеводы	11,97 г
вода	87,32 г
зола	0,12 г

В связи с увеличением спроса на ягодные сиропы, были проведены патентные исследования способов и составов для производства ягодных сиропов из клюквы. Для проведения патентных исследований использовалась Российская база и открытые источники. Результаты патентных исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты патентных исследований

№ п/п	Наименование разработки	Источник	Цель изобретения	Краткое описание технического решения
11	Сироп из растительного сырья и способ его получения	Патент РФ № 2487646	Создание сиропа из растительного сырья, обладающего приятным вкусом, при этом сироп содержит антиоксиданты и витамины, оказывает адаптогенное действие, снимает последствия похмельного синдрома и может быть использован при изготовлении прохладительных напитков или чая.	Сироп из растительного сырья, характеризующийся тем, что он получен путем настаивания плодов шиповника и зеленого чая в воде при температуре 60-95°C в течение 1,5-3 ч и перемешивания с одновременным измельчением, после чего осуществляют охлаждение, отжим и фильтрацию, в полученный фильтрат добавляют сахар-песок и янтарную кислоту, нагревают до кипения и кипятят в течение 5-15 мин, повторно охлаждают и добавляют настойку лимонника, при этом исходные компоненты берут в следующем количестве на 100 кг готового сиропа: Плоды шиповника, кг 6,5-7,0 Зеленый чай, кг 3,0-7,0 Янтарная кислота, кг 0,5-2,0 Настойка лимонника, л 3-6 Сахар-песок, кг 61,0-63,0 Вода Остальное до 100 кг готового сиропа. [1]
2	Способ приготовления сахарного сиропа	Патент РФ № 2134725	Технический результат изобретения заключается в повышении концентрации сахара в сиропе и увеличении срока хранения сахарного сиропа.	Способ приготовления сахарного сиропа, включающий растворение кристаллического сахара при нагревании, фильтрацию и обесцвечивание сиропа, отличающийся тем, что растворение сахара проводят при 75 - 95оС до содержания сухих веществ 70 - 75%, при этом в сироп после обесцвечивания вводят антикристаллизатор в количестве 2 - 5% к массе сиропа, в качестве которого используют низкосахаренную крахмальную патоку с содержанием редуцирующих веществ 15 - 38%. [2]
3	Способ получения сиропа для приготовления напитков и соответственно приготавливаемого из него прохладительного напитка	Патент РФ № 2341156	Задачей настоящего изобретения является разработка способа получения сиропа для приготовления напитков, основными компонентами которого являются плодовой сок и вино (белое или, соответственно, красное вино) и который содержит мацерат ароматизирующих растительных компонентов, и, соответственно, прохладительного напитка, приготавливаемого из него путем смешения с водой и добавления диоксида углерода.	Способ приготовления сиропа для приготовления прохладительного напитка предусматривает приготовление подсахаренного виноградного сока и виноградного мацерата. Причем последний получают из бузинного мацерата. Приготовленные виноградный сок и виноградный мацерат смешивают, по меньшей мере, с одной органической кислотой, выбранной из группы, включающей винную кислоту, лимонную кислоту, аскорбиновую кислоту или смеси из них, и с питьевой водой. Затем полученный сок фильтруют. Способ приготовления виноградного мацерата в качестве ароматизирующего компонента для использования при приготовлении сиропа для напитка предусматривает приготовление бузинного мацерата, смешивание его с вином, выбранным из группы, включающей белое вино, красное вино или смесь из них, и, по меньшей мере, с одним дополнительным компонентом, выбранным из группы, состоящей из мякоти муската, коньяка, жженого сахара и их смеси. На стадии смешивания бузинного мацерата с вином может быть дополнительно введен, по

				<p>меньшей мере, один краситель или осветлитель и перед заключительной фильтрацией осуществляют сульфитацию. По-первому варианту способ приготовления прохладительного напитка с использованием сиропа предусматривает смешивание сиропа с водой. Причем перед смешиванием и/или после смешивания его пастеризуют и добавляют уголекислоту. По-второму варианту способ предусматривает нагрев до температуры 70-80°C и непосредственно после этого охлаждение ниже чем 5°C и добавление уголекислоты. Данное изобретение позволяет повысить стабильность и срок хранения расфасованного продукта, примерно 1 год. [3]</p>
4	Способ получения плодовоовощного напитка с использованием дикорастущих ягод Сибири	Патент РФ № 2683217	Технический результат - разработка более экономичного способа получения высококачественного плодовоовощного напитка повышенной биологической ценности.	Способ получения плодовоовощного напитка с использованием дикорастущих ягод Сибири, характеризующийся тем, что он включает мойку плодов и овощей, нарезку, дальнейшее получение компонентов напитка и их купажирование, фасовку и герметизацию, при этом в качестве плодовоовощных компонентов используют предварительно отфильтрованные через сито с размером ячеек 1 мм соки прямого отжима костяники каменистой, брусники, мелкоплодных яблок, тыквы и кабачков, из соков ягод костяники каменистой и брусники готовят сиропы при соотношении сок: сахар 1,5:1, а в качестве подсластителя используют мед, растворенный в теплой воде в соотношении 1:1, которые после купажирования нагревают до 98°C и разливают в стерильную тару с получением готового продукта при следующем соотношении компонентов, мас.%. [4]

Проведя анализ таблицы 2 можно сделать выводы что приготовление сиропов происходит в диапазоне температур от 60 до 95 °С что отрицательно влияет на качественные показатели готовой продукции с разрушение биологически активных веществ.

Для повышения биологически активных веществ и качественных показателей сиропа из клюквы предлагается разработка новой рецептуры включающей варку сиропа под избыточным давлением при сниженной температуре в варочном котле.

Список литературы

1. Патент РФ № 2487646. Сироп из растительного сырья и способ его получения. Авторы: Пантюхин А. В., Пантюхина Е. В., Райкова С. В., Репин В. Ф..
2. Патент РФ № 2134725. Способ приготовления сахарного сиропа. Автор: Сапронова Л.А.
3. Патент РФ № 2341156. Способ получения сиропа для приготовления напитков и соответственно приготавливаемого из него прохладительного напитка. Авторы: ВАЛОВИЧ Ян (АТ), НУЛИЦЕК Владимир (АТ).
4. Патент РФ № 2683217. Способ получения плодовоовощного напитка с использованием дикорастущих ягод Сибири. Авторы: Андрей Станиславович Овчаренко, Ольга Валерьевна Иванова, Надежда Александровна Величко

АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО КАЧЕСТВУ И БЕЗОПАСНОСТИ ЙОГУРТА

Олейников Никита Владимирович, магистрант
Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия
Научный руководитель: Матюшев Василий Викторович, д-р.техн.наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия
Олейникова Елена Николаевна, старший преподаватель
Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия
onv05@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена изучению нормативно-правовой документации, относящейся к качеству и безопасности производства йогурта, действующей на территории Российской Федерации. Федеральным законом № 88 от 12.06.2008 года, Техническими регламентами Таможенного союза 033/2013 и 021/2011 установлены требования к безопасности йогурта, а также предельно допустимые нормы потенциально опасных веществ в йогурте, заквасках для производства продуктов переработки молока, пробиотических микроорганизмов, пребиотиков, ферментных препаратов для производства продуктов переработки молока и питательных сред. При производстве йогуртов особое значение следует уделять микробиологической безопасности готовой продукции и качеству микроорганизмов, применяемых при производстве данного вида кисломолочного продукта.

Ключевые слова: йогурт, ферментные препараты, закваска, нормативная документация, технический регламент, безопасность, тяжелые металлы, радионуклиды

ANALYSIS OF REGULATORY DOCUMENTS ON THE QUALITY AND SAFETY OF YOGURT

Oleynikov Nukita Vladimirovich, master degree student
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
Matyushev Vasily Viktorovich, doctor of technical sciences, professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
Oleynikova Elena Nikolaevna, senior lecturer
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
e-mail: onv05@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the study of regulatory and legal documentation related to the quality and safety of yoghurt production, valid in the territory of the Russian Federation. Technical regulations of the Customs Union 033/2013 and 021/2011 establish requirements for the safety of yoghurt, regulate the amount of potentially hazardous substances in yoghurt, starters for the production of milk processing products, probiotic microorganisms, prebiotics, enzyme preparations for the production of milk processing products and nutrient media. Yogurt is a product of enzyme production, special attention is paid to the quality, composition and technological properties of enzyme preparations (starters) used in the production technologies of drinking and thermostatic yoghurt. The article considers the types, composition and characteristics of enzyme preparations for the production of milk processing products and the requirements of regulatory documents for their safety.

Keywords: yoghurt, enzyme preparations, starter culture, regulatory documentation, technical regulations, safety, heavy metals, radionuclides

Молоко и молочные продукты отличаются сбалансированным и богатым компонентным составом, имеют высокую ценность и усвояемость пищевых веществ, входящих в их состав.

Кисломолочные продукты, в том числе йогурты в диетическом и лечебном питании по своим функциональным свойствам превосходят молоко. Они содержат все составные части молока в более усвояемом виде. Йогурт – кисломолочный продукт с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока, произведенный с использованием смеси заквасочных микроорганизмов – термофильных молочнокислых стрептококков (*Streptococcus thermophilus*) и болгарской молочнокислой палочки (*Lactobacillus bulgaricus*). Российский рынок йогуртов постоянно развивается, повышается интерес потребителей к обогащенным и функциональным йогуртам, чьи

полезные свойства обусловлены содержащимися в их составе полезными ингредиентами и добавками.

Безопасность продуктов питания достигается путем соблюдения гигиенических нормативов безопасности пищевых продуктов. Как к любому пищевому продукту при производстве йогурта предъявляются требования к качеству и безопасности. Требования, предъявляемые к качеству йогурта, характеризуются органолептическими и физико-химическими показателями, которые регламентируются действующими на территории РФ нормативными документами (ГОСТ, СанПиН, ТР ТС). Основные требования закреплены в межгосударственном стандарте ГОСТ 31981-2013 – «Йогурты. Общие технические условия» [7].

Нормирование показателей безопасности йогурта производится в соответствии с регламентируемыми нормативными документами:

– Техническим регламентом Таможенного союза 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) [5];

– Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТС ТР 021/2011) [6];

– СанПиН 2.3.2.1078–2001 «Продовольственное сырье и пищевые продукты. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы» (СанПиН) [4];

– Федеральный закон № 52 от 30.03.1999 г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [1];

– Федеральный закон № 88 от 12.06 2008 г. «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» (ФЗ № 88) [2].

Федеральный закон ФЗ № 52 устанавливает санитарно-эпидемиологические требования к условиям работы с биологическими веществами, биологическими и микробиологическими организмами, а также к сбору, накоплению, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов производства.

В соответствии с ФЗ № 88 к потенциально опасным веществам для йогуртов относятся такие токсические элементы как свинец, кадмий, ртуть и мышьяк, пестициды – гексахлорциклопексан (ГХЦГ), ДДТ и его метаболиты, радионуклиды – Цезий-137, Стронций-90. Нормируются также содержание антибиотиков и микотоксинов в готовой продукции. В таблице 1 показаны сравнительные показатели трех нормативно-технических документов и нормативные документы и методики определения, действующие на территории государств, принявших стандарт.

Таблица 1 – Нормативные показатели безопасности йогурта [2,4,5]

Показатели	Требования			Государственные стандарты и методики определения
	ТР ТС 033/2013	ФЗ № 88	СанПиН 2.3.2.1078–2001	
Содержание токсичных элементов в йогурте, мг/кг (л), не более				
свинец	0,02	0,01	0,1	ГОСТ 26932-86, ГОСТ 30178-96, ГОСТ 30538-97
мышьяк	0,05	0,05	0,05	ГОСТ 26930-86, ГОСТ 30538-97
кадмий	0,02	0,03	0,03	ГОСТ 26933-86, ГОСТ 30178-96, ГОСТ 30538-97
ртуть	0,005	0,005	0,005	ГОСТ 26927-86
Содержание радионуклидов (Бк/кг(л)), удельная активность в йогурте не более				
Цезий-137	40	40	100	ГОСТ 30538-97
Стронций-90	25	25	25	ГОСТ 30538-97
Содержание пестицидов в йогурте (в пересчете на жир), мг/кг (л)				
Гексахлорциклопексан – ГХЦГ (α, β, γ – изомеры)	Не более 0,02	Не более 0,05	Не более 0,05	ГОСТ 23452-2015
ДДТ и его	Не более 0,01	Не более 0,05	Не более 0,05	ГОСТ 23452-2015

метаболиты				
Содержание антибиотиков в йогурте, мг/кг (л)				
левомицетин	Не допускается (менее 0,0003)*	Не допускается	Не более 0,0003	ГОСТ 31981-2013, СанПин 2.3.2.1078-2001
тетрациклиновая группа	Не допускается (менее 0,01)	Не допускается	Не более 0,01	ГОСТ 31981-2013, СанПин 2.3.2.1078-2001
пенициллин	Не допускается (менее 0,004)	Не допускается	Не более 0,004	ГОСТ 31981-2013, СанПин 2.3.2.1078-2001
Стрептомицин	Не допускается (менее 0,2)	Не допускается	Не более 0,2	ГОСТ 31981-2013, СанПин 2.3.2.1078-2001

В СанПин 2.3.2.1078-2001 кроме вышеперечисленных нормируются показатели: диоксины (не более 0,000003 мг/кг(л)) и меламина (не более 1 мг/кг).

Федеральным законом РФ № 88 «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» определены потенциально опасные вещества в йогурте при выпуске их в обращение. В таблице 2 показаны допустимые уровни содержания микроорганизмов в готовой продукции и нормативные стандарты и методики для их определения, действующие на территории государств, принявших стандарт.

Таблица 2 – Микробиологические показатели йогурта [2, 7]

Показатель	Продукты кисломолочные, продукты на их основе, продукты кисломолочные жидкие со сроком годности не более 72 часов	Продукты кисломолочные, продукты на их основе, продукты кисломолочные жидкие со сроком годности более 72 часов	Продукты кисломолочные, обогащенные бифидобактериями и другими пробиотическими микроорганизмами	Государственные стандарты и методики определения
Молочнокислых микроорганизмов, КОЕ/см ³ (г), не менее	1x10 ⁷	1x10 ⁷ *	1x10 ⁶	ГОСТ 10444.11-2013
БГКП (колиформы) в 0,01 г/см ³	не допускаются	не допускаются	не допускаются	ГОСТ 9225-84
патогенные, в т.ч. сальмонеллы, в 25 г/см ³	не допускаются	не допускаются	не допускаются	ГОСТ ISO 6785 - 2015
стафилококки <i>S.aureus</i> в 1,0 г/см ³	не допускаются	не допускаются	не допускаются	ГОСТ 30347-2016
дрожжи, КОЕ/см ³ (г), не более	-	50	50	ГОСТ 10444.12-2013
плесени, КОЕ/см ³ (г), не более	-	50	50	ГОСТ 10444.12-2013

* Для термически обработанных продуктов не нормируется.

«Определение микотоксинов (афлатоксина М₁) – по ГОСТ 30711-2001, методикам, нормативным документам, действующим на территории государств, принявших стандарт» [7].

Особое значение, в том числе с точки зрения безопасности и сроков хранения готовой продукции, при производстве йогуртов имеют качество и характеристики микроорганизмов, применяемых при производстве данного вида кисломолочного продукта [8]. В соответствии со статьей 12 ФЗ № 88, «микроорганизмы, в том числе пробиотические, используемые в монокультурах

или в составе заквасок для производства продуктов переработки молока, должны быть идентифицированными, непатогенными, нетоксигенными» [2].

Ферментные препараты представляют собой биологические катализаторы белковой природы. «Ферментные препараты для производства продуктов переработки молока должны соответствовать требованиям, установленным Федеральным законом № 88 и вышеперечисленным техническими регламентами Таможенного союза и обладать активностью и специфическими для конкретного технологического процесса свойствами.» [2, 5]

«Показатели микробиологической безопасности заквасок, ферментных препаратов, питательных сред для культивирования заквасочных и пробиотических микроорганизмов не должны превышать установленный допустимый уровень.» [2, 5] В приложении 4 Федерального закона № 88 и приложении 8 Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» нормируются предельно допустимые уровни микробиологической безопасности заквасок для производства продуктов переработки молока, ферментных препаратов для производства продуктов переработки молока, питательных сред для культивирования заквасочных и пробиотических микроорганизмов.

Требования к показателям безопасности заквасок для производства продуктов переработки молока, пробиотических микроорганизмов, пребиотиков, ферментных препаратов для производства продуктов переработки молока и питательных сред установлены также и в приложении N 3 к техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011). В таблице 3 показаны гигиенические нормативы по микробиологическим показателям безопасности молокосвертывающих ферментных препаратов.

Таблица 3 -- Требования к показателям безопасности ферментных препаратов для производства продуктов переработки молока [6]

Продукт	КМАФАнМ, КОЕ/см (г), не более	Объем (масса) продукта, см ³ (г), в которой не допускаются			Дрожжи (Д), плесени (П), КОЕ/см (г), не более
		БГКП (колиформы)	патогенные, в том числе сальмонеллы	Стафилококки <i>S.aureus</i>	
Закваски (заквасочные и пробиотические микроорганизмы для изготовления кисломолочных продуктов)					
Закваски из чистых культур (в том числе жидкие)	1 * 10 ⁸	10,0	100	10	5 в сумме
Замороженные, сухие	1 * 10 ⁹	1,0	10	1	5 в сумме
Закваски концентрированные, не менее	1 * 10 ¹⁰	10,0	100	10	5 в сумме
Ферментные препараты молокосвертывающие:					
Животного происхождения	1 * 10 ⁴	1 E.coli в 25 г/см ³	25 Сульфитредуцирующие клостридии в 0,01 г	—	—
Растительного происхождения	5 * 10 ⁴	1	25	—	—
Микробного и грибного происхождения*	5 * 10 ⁴ **	1	25	—	—

* Не должны иметь антибиотической активности. Ферментные препараты грибного происхождения не должны содержать микотоксинов.

** Не должны содержать жизнеспособные формы продуцентов ферментов.

После вскрытия упаковки закваски необходимо сразу использовать, так как хранение вскрытых упаковок запрещено. Запрещено также использование поврежденных упаковок ферментных препаратов.

Выполнение требований Технического регламента ТС ТР 033/2013 при производстве продуктов переработки молока обеспечивает изготовитель ферментных препаратов и заквасок для производства продуктов переработки молока и других функционально необходимых компонентов. Производитель молочной продукции обязан обеспечить безопасность производственной закваски, соответствие готовой продукции требованиям нормативных документов – стандарту или техническому документу (ТУ, ТИ, СТО) в соответствии с которым производится продукт переработки молока.

Список литературы

1. Федеральный закон от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» с изменениями и дополнениями, внесенными Федеральными законами от 12.06.2008 N 88-ФЗ, от 27.10.2008 N 178-ФЗ, от 22.12.2008 N 268-ФЗ.
2. Федеральный закон № 88 от 12.06 2008 г. «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» // режим доступа <https://base.garant.ru/5754692/>
3. СанПиН 2.3.4.551-96. 2.3.4. «Предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности (технологические процессы. Сырье). Производство молока и молочных продуктов. Санитарные правила и нормы» (утв. Постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 04.10.1996 N 23). // СПС «Консультант Плюс».
4. СанПиН 2.3.2.1078–2001 «Продовольственное сырье и пищевые продукты. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы» - Введ. 2002 - 07 – 01.
5. ТС ТР 033/2013 Технический регламент Таможенного союза " О безопасности молока и молочной продукции". Введ.: 09.10.2013 №67. М.: Стандартиформ. -2013.-13 с.
6. ТС ТР 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» Введ.: 07.10.2012. Стандартиформ. -2012.-14 с.
7. ГОСТ 31981-2013 Йогурты Общие технические условия. Межгосударственный стандарт. - М.: Стандартиформ, 2014. – с.10
8. Дунченко Н. И. Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность: Уч.-справ. пос. / Н. И. Дунченко, - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. - 477 с.
9. Попова, М. А. Оценка качества и безопасности разработанного йогурта / М. А. Попова, М. Б. Ребезов, А. О. Гаязова, С. В. Лукиных. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2014. – № 10 (69). – С. 199-202. – URL: <https://moluch.ru/archive/69/11878/> (дата обращения: 23.11.2024).

РАЗРАБОТКА УМНЫХ СИСТЕМ КАПЕЛЬНОГО ПОЛИВА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ АГРОЭКОСИСТЕМ

Приходько Игорь Александрович, кандидат технических наук, доцент
Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, Краснодар, Россия
anton.parfenov93@mail.ru

Парфенов Антоний Владиславович, студент
Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, Краснодар, Россия
anton.parfenov93@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются современные вызовы в сельском хозяйстве, такие как изменение климата, деградация земель и дефицит водных ресурсов, все это требует внедрения инновационных технологий управления водными ресурсами. Рассмотрим принципы проектирования умных систем капельного полива, их преимущества для повышения устойчивости агроэкосистем и обеспечения продовольственной безопасности. Особое внимание уделено интеграции IoT-технологий, алгоритмов машинного обучения и сенсорных систем для оптимизации водопотребления.

Ключевые слова: капельный полив, умные системы, агроэкосистемы, IoT, управление водными ресурсами, орошение, мелиорация, экология

DEVELOPMENT OF SMART DRIP IRRIGATION SYSTEMS TO IMPROVE THE SUSTAINABILITY OF AGRO-ECOSYSTEMS

Prikhodko Igor Alexandrovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
I.T. Trubilin Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia
anton.parfenov93@mail.ru

Parfenov Antony Vladislavovich, student
Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia
anton.parfenov93@mail.ru

Abstract. The article considers modern challenges in agriculture, such as climate change, land degradation and water scarcity, all of which require the introduction of innovative water management technologies. We will consider the design principles of smart drip irrigation systems, their advantages for improving the sustainability of agro-ecosystems and ensuring food security. Special attention is paid to the integration of IoT-technologies, machine learning algorithms and sensor systems to optimise water consumption.

Keywords: drip irrigation, smart systems, agroecosystems, IoT, water management, irrigation, land reclamation, ecology

Изменение климата и рост населения усиливают необходимость рационального использования водных ресурсов в сельском хозяйстве. Капельный полив давно зарекомендовал себя как эффективный метод орошения, однако его традиционные системы ограничены в способности адаптироваться к изменяющимся условиям, таким как деградация земель, дефицит водных ресурсов и изменение климата. Разработка умных систем капельного полива (УСКП) представляет собой новый этап в развитии технологий мелиорации. [3,4] УСКП позволяют не только минимизировать потребление водных ресурсов, но и повышать продуктивность сельскохозяйственных культур за счет точного и динамического управления поливом.

Для проектирования УСКП используются следующие ключевые технологии: сенсорные системы, IoT, алгоритмы машинного обучения и автоматизация. Рассмотрим все технологии поподробнее. [1,2,3]

Сенсоры являются основой умных систем капельного полива, так как они обеспечивают сбор данных о состоянии почвы, климатических условиях и потребностях растений. В Краснодарском крае, на опытных площадках Кубанского государственного аграрного университета используются датчики влажности, температуры почвы и содержания питательных веществ.



Рисунок 1 – Датчики систем капельного полива (датчики влажности, температуры почвы, содержания питательных веществ)

Например, на участках под выращивание винограда и кукурузы датчики размещают на разных глубинах (20–40 см), что позволяет определять, насколько равномерно увлажняется корневая зона. Эти данные помогают избежать переувлажнения или недостатка влаги. Преимуществами являются уменьшение избыточного полива, что снижает вероятность заболачивания; точный контроль питательных веществ предотвращает вымывание удобрений и улучшение качества сельхозпродукции (особенно важно для виноделия Краснодарского края). [4]

Использование машинного обучения позволяет прогнозировать потребности растений в воде на основе погодных данных, состояния почвы и фазы роста культур. Алгоритмы помогают оптимизировать график полива, предотвращая потери воды.



Рисунок 2 – Алгоритмы машинного обучения

На плантациях томатов в Темрюкском районе тестировалась система, которая использовала алгоритмы машинного обучения для анализа данных о влажности почвы и потребности в воде на основе погодных моделей. Это позволило снизить объемы воды на 30%, сохранив высокий уровень урожайности.

IoT-технологии обеспечивают беспроводную передачу данных от сенсоров в режиме реального времени. Система мгновенно реагирует на изменения условий, отправляя сигналы на автоматические контроллеры. На полях Ставрополя и Краснодарского края агрокомпании, такие как «Кубанский аграрный холдинг», применяют IoT-платформы для управления системами

капельного полива. На базе программных решений компании «АгроПлюс» реализована передача данных от сенсоров влажности и температуры в мобильное приложение, что позволяет агрономам удаленно контролировать и управлять процессами полива.

Современные автоматизированные системы включают контроллеры, которые управляют насосами и клапанами в зависимости от данных, поступающих от сенсоров и прогнозов. На орошаемых землях Краснодарского края в крупных хозяйствах, таких как «Агрокомплекс им. Ткачева», используются автоматизированные насосные станции, которые самостоятельно регулируют давление в системе капельного полива в зависимости от потребностей растений.

Краснодарский край обладает благоприятными условиями для сельского хозяйства, но климатические изменения (жаркие и засушливые периоды) делают рациональное использование воды критически важным. Умные системы капельного полива помогают решить следующие задачи: сократить потери воды в условиях дефицита осадков, поддержать плодородия почв, повысить конкурентоспособность местной сельхозпродукции, включая виноград, рис, кукурузу и овощи. [1,2]

Разработка и внедрение умных систем капельного полива имеют широкий потенциал. Они позволяют минимизировать влияние человеческого фактора, сократить эксплуатационные затраты и обеспечить устойчивое развитие агропромышленных комплексов. Тем не менее, остаются вызовы, связанные с высокой стоимостью внедрения технологий и необходимостью обучения пользователей. Умные системы капельного полива представляют собой важный шаг в переходе к устойчивому сельскому хозяйству. Их внедрение позволяет эффективно использовать водные ресурсы, повышать продуктивность культур и минимизировать ущерб экосистемам. В дальнейшем необходимы дополнительные исследования, направленные на снижение стоимости таких систем и адаптацию их к различным климатическим условиям.

Список литературы

1. Хилько, К. С. Пути улучшения эффективности использования водных ресурсов в сельском хозяйстве / К. С. Хилько, Е. Н. Иванова, И. А. Приходько // Инновационный дискурс развития современной науки и технологий : сборник статей IX Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 22 января 2024 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2024. – С. 167-171. – EDN NWWYQA.

2. Комсюкова, Я. А. Оценка эффективности ресурсосберегающей техники и технологии полива сельскохозяйственных культур / Я. А. Комсюкова, И. А. Приходько // Virtuozы науки : Сборник тезисов Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых за 2023 г, Краснодар, 06–15 ноября 2023 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2024. – С. 156-158. – EDN ZIVDPM.

3. Разработка природоподобных технологий в условиях возрастающего дефицита водных ресурсов, техногенных угроз и климатических аномалий на юге России / И. А. Приходько, М. А. Бандурин, А. Э. Сергеев, И. Д. Евтева // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2024. – № 2(398). – С. 196-200. – DOI 10.55186/25876740_2024_67_2_196. – EDN DLNPOM.

5. Приходько, И. А. Роль мелиорации в повышении продуктивности переувлажняемых почв / И. А. Приходько, К. Н. Южилкин // Современные тенденции развития науки и мирового сообщества в эпоху цифровизации (шифр -МКСТР) : Сборник материалов XXVI Международной научно-практической конференции, Москва, 16 сентября 2024 года. – Москва: ООО "Издательство "Экономическое образование", 2024. – С. 72-76. – EDN KGAGEI.

ТИПЫ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ОБОЛОЧЕК

Речкин Кирилл Яковлевич, студент
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия
krechkin_18@mail.ru

Научный руководитель: Губаненко Галина Александровна, доктор технических наук, профессор
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия
gubanenko@list.ru

Аннотация. В статье представлен обзор патентных исследований по технологиям, способам производства и составам целлюлозных оболочек для пищевых производств.

Ключевые слова: целлюлозная оболочка, производство, пищевые продукты, оболочка

TYPES OF CELLULOSE SHELLS

Rechkin Kirill Yakovlevich, student
Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia
krechkin_18@mail.ru

Scientific supervisor: Gubanenko Galina Aleksandrovna, Doctor of Technical Sciences, Professor
Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia
gubanenko@list.ru

Abstract. The article presents an overview of patent research on technologies, production methods and compositions of cellulose shells for food production.

Keywords: cellulose shell, production, food products, shell

В настоящее время не все предприятия можно представить без внедрения новых технологий и правильных инструментов, гарантирующих конкурентоспособный продукт. В связи с постоянно растущей потребностью в производстве продуктов питания и постоянно растущим спросом на качество поиск новых технологий в пищевой промышленности действительно важен и актуален.

Целлюлозные оболочки находят широкое применение в производстве колбасных изделий благодаря своим уникальным свойствам. Они обеспечивают отличную защиту от смещения аромата и вкуса, что особенно важно для сохранения качества продукта. Кроме того, целлюлозные оболочки обладают высокой прочностью и устойчивы к механическим повреждениям, что делает их идеальными для упаковки разнообразных мясных деликатесов [2].

Одним из значительных преимуществ целлюлозных оболочек является их возможность придания продукта эстетически привлекательного вида. Использование различных цветов и текстур позволяет производителям выделять свою продукцию на фоне конкурентов. Это немаловажно в условиях насыщенного рынка, где внимание потребителей нужно привлекать с помощью визуального оформления.

Важно отметить, что целлюлозные оболочки являются экологически чистыми, поскольку они изготовлены из натуральных компонентов. После окончания срока годности они могут перерабатываться, что способствует снижению негативного влияния на окружающую среду. Таким образом, выбор целлюлозных оболочек не только обосновывается с точки зрения функциональности, но и отвечает современным требованиям устойчивого производства [1, 3].

Не менее важным является и вкус самой продукции. Инновационные рецептуры, использование экзотических специй и местных ингредиентов помогают создать уникальные вкусовые сочетания, которые могут приятно удивить даже самых искушенных гурманов. Некоторые производители экспериментируют с составом, добавляя в колбасы суперфуды или натуральные пряности, что делает продукт не только вкусным, но и полезным для здоровья. Уникальные концепции и оригинальные решения помогают создать эмоциональную связь между продукцией и ее потребителями.

Цель работы - провести обзор патентных исследований по технологиям, способам производства и составам целлюлозных оболочек для пищевых производств.

В патенте № RU2267273C2 Целлюлозная оболочка для пищевых продуктов рассмотрен способ изготовления оболочки с примесями пигмента, который придает колбасным изделиям цвет прокопченного продукта. Пигменты обычно представляют собой β – фталоцианин, перилен тетракарбоновая кислота, диазопигменты и моноазопигменты. Цвет колбасной оболочки может быть абсолютно любой, например, с металлическим блеском и иметь любой привлекательный для производителя рисунок, это обеспечивает решение важной проблемы – выделиться неповторимым дизайном среди других производителей. Несомненным плюсом данной оболочки является то, что она

не подвержена обесцвечиванию во время термической обработки и под действием микроорганизмов. Оболочка имеет высокую паропроницаемость на всей ее поверхности, отличается прозрачностью и блеском. Представленная оболочка применяется на сосисках, вареных и варено – копченых колбасах. Такая оболочка является конкурентоспособной и безвредной, так как она соответствует санитарно – гигиеническим нормам. Но из-за сложности в производстве таких оболочек, она может иметь недостаток – большую цену по сравнению с другими такими же оболочками, что, соответственно, увеличит себестоимость готового продукта.

Рассмотрим патент № RU2409189С2. Он представляет оболочку Вискофан «ТАТОО», ее цель заключается в том, чтобы перенести рисунок с оболочки, на колбасное изделие. Сняв оболочку, покупатель сможет увидеть на поверхности продукта тот же рисунок, который он видел, когда изделие было в оболочке. Можно нанести любой рисунок, маркировку или логотип изготовителя. Оболочка в основном применяется на сосисках, сардельках и копченых колбасах всех групп. Данное изобретение основано на различных степенях проницаемости материала оболочки, что придает готовому изделию цвет во время копчения, делая цвет более ярким в местах нанесения рисунка. Краска на этой оболочке является безвредной и не пропускает влагу, газы и копильный дым. Сама оболочка производится из 100 % целлюлозы, полученной из самого экологически чистого сырья – хлопкового линтера. Также оболочка соответствует гигиеническим нормам и устойчива к воздействию микроорганизмов, обладает механической прочностью и эластичностью. В ассортименте имеется широкий выбор оболочек разного калибра, что обуславливает высокую фаршеемкость. Исходя из требований стандартов к искусственным оболочкам, в основном можно судить в пользу оболочек Вискофан. Но все же она имеет недостаток. Как и с любыми другими целлюлозными оболочками, с данными оболочками следует выдерживать влажностные режимы, так как при неправильном контакте с водой оболочки могут потерять прочность.

В патенте № RU 2304393 обозревается многослойная целлюлозная оболочка. Она изготавливается из целлюлозы и целлофана, свернутого в несколько слоев, армированным слоем и внутренним бумажным листом. Благодаря этому оболочка легко снимается с готового изделия, что является важным критерием для потребителя. Между слоями размещается этикетка, из влагостойкой бумаги или целлюлозная пленка с нанесенной печатью. Описанная оболочка термостойка (до 100 °С) и не склонна к образованию морщинок после варки. Она эластична и дымо – влагопроницаема. Недостатком является то, что ассортимент использования не отличается большим количеством, эти оболочки используют только для сосисок [4, 5].

Новые подходы к переработке сырья, автоматизация процессов, использование искусственного интеллекта и биотехнологий открывают перед производителями невиданные ранее возможности. Эффективные системы управления качеством позволяют не только улучшить конечный продукт, но и минимизировать потери на каждом этапе производственного цикла.

Кроме того, устойчивые практики, направленные на сокращение негативного влияния на окружающую среду, становятся все более востребованными. Адаптация процессов к требованиям экологической безопасности и экономической эффективности уже не является опцией, а становится необходимостью. Таким образом, внедрение новых технологий в пищевую промышленность не только отвечает вызовам времени, но и формирует будущее отрасли, позволяя достигать гармонии между качеством, безопасностью и устойчивым развитием.

Список литературы

1. Азаренок, Н. Ю. Технологии и системы продвижения продукции пищевой промышленности / Н. Ю. Азаренок // Инновации в индустрии питания и сервисе : электронный сборник материалов IV Международной научно-практической конференции, Краснодар, 27 ноября 2020 года. – Краснодар: кубгту, 2020. – С. 221-224. – EDN ХОJВТА.
2. Ахмедова, Т. П. Особенности производства колбасных изделий в современных условиях / Т. П. Ахмедова // Научные исследования в области управления и оценки качества товаров и услуг: полиаспектный подход : Монография / Под общей редакцией Н.А. Батуриной. – Орел : Орловский государственный университет экономики и торговли, 2017. – С. 99-113. – EDN ХWVEOD.
3. Базартынова В. Э. Классификация и перспективы развития колбасных оболочек //инструменты и механизмы современного инновационного развития. – 2016. – с. 36-40.
4. Курганова н. А. Сравнительная характеристика целлюлозных колбасных оболочек //проблемы и перспективы развития науки в россии. – 2016. – с. 136.
5. Патент № 2148917 С1 Российская Федерация, МПК А22С 13/00. Целлюлозная оболочка для набивки мясным продуктом и мясной продукт : № 96106687/13 : заявл. 11.04.1996 : опубл. 20.05.2000 / Д. Ф. Марино ; заявитель ВИСКОФАН, ИНДУСТРИЯ НАВАРРА ДЕ ЭНВОЛЬТУРАС СЕЛУЛОСИКАС, С.А.. – EDN QGEEWT.

ПРИМЕНЕНИЕ СИБИРСКИХ ЯГОД В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СНЕКОВОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ

Севостьянов Кирилл Алексеевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
kirillsony@yandex.ru

Шароглазова Лидия Петровна, кандидат технических наук

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
lpsh2010@mail.ru

Аннотация. Несмотря на преимущества сыровяленых продуктов из мяса птицы в виде отсутствия термической обработки и высокой биологической ценностью, они недостаточно сбалансированы по химическому составу. Именно поэтому в рецептуру вводится растительный компонент, который позволяет обогатить продукт функционально значимыми ингредиентами и повысить его пищевую ценность. Сибирские ягоды являются перспективной добавкой в технологии производства продукции из мяса птицы.

Ключевые слова: снеки из мяса птицы, ягодное сырье, ягодные порошки, рецептуры, оценка качества.

APPLICATION OF SIBERIAN BERRIES IN THE TECHNOLOGY OF PRODUCING SNACK PRODUCTS FROM POULTRY MEAT

Sevostyanov Kirill Alekseevich, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Sharoglazova Lidiya Petrovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

lpsh2010@mail.ru

Abstract. Despite the advantages of dry-cured poultry products in the form of the absence of heat treatment and high biological value, they are not sufficiently balanced in chemical composition. That is why a plant component is introduced into the recipe, which allows enriching the product with functionally significant ingredients and increasing its nutritional value. Siberian berries are a promising additive in the technology of production of poultry products.

Keywords: poultry snacks, berry raw materials, berry powders, recipes, quality assessment

Снековая продукция из мяса птицы становится все более популярной среди потребителей, стремящихся к здоровому образу жизни и разнообразному питанию. В последние годы наблюдается рост интереса к использованию натуральных ингредиентов, таких как сибирские ягоды, в производстве мясных снеков. Эти ягоды не только придают продуктам уникальный вкус, но и обогащают их питательными веществами [1,2].

Сибирь славится своим разнообразием ягод, среди которых можно выделить бруснику, клюкву и красную смородину. Эти ягоды известны своими полезными свойствами и высоким содержанием витаминов, антиоксидантов и минералов. Их применение в производстве снековой продукции из мяса птицы открывает новые горизонты для разработчиков рецептов и производителей.

Сыровяленые продукты из мяса птицы благодаря отсутствию термической обработки имеют высокую биологическую ценность, но не достаточно сбалансированы по химическому составу. Введение в рецептуру растительных компонентов позволит обогатить продукт функционально значимыми ингредиентами, а так же повысить его пищевую ценность [3,4].

Целью работы являлась разработка сыровяленой продукции из мяса с порошками сибирских ягод, а также оценка качества разработанных продуктов.

В качестве ягодного сырья были выбраны:

- красная смородина - обладает диетическими свойствами благодаря преобладанию фруктозы и низкому содержанию сахарозы (0,2%). Содержит витамины В1 и В2;
- брусника - ценна по содержанию витаминов группы В, Е, провитамин А;
- клюква - содержит витамины С, Е, В1, В2, В5, В6, В9, минеральные вещества.

В рецептуры ягодное сырье вводили в виде порошком. Преимущества ягодных порошков заключаются в том, что они не требуют особых условий хранения, имеют длительный срок годности и не занимают площади при хранении. Ягодное сырье сушили методом сублимации в лиофильной сушке Bio-Rus-4SFD. Измельчение сублимированного ягодного сырья проводили в молотковой дробилке, разработанной сотрудниками института пищевых производств.

Вяление - это процесс обезвоживания продукта за счет сушки при невысоких температурах. В продукте проходят сложные биохимические процессы, мясо приобретает упруго-эластичные свойства и характерные вкусовые качества, а также за счет снижения влажности продукции – увеличивается срок его годности.

На рисунке 1 представлена блок-схема технологического процесса изготовления снеков с добавлением порошка сибирских ягод.

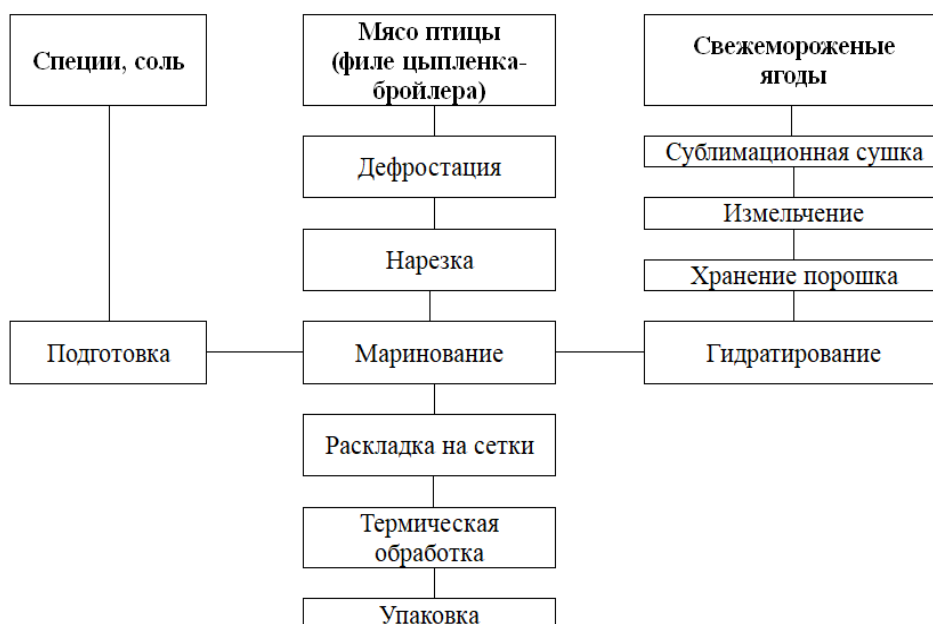


Рисунок 1 – Схема технологического процесса изготовления снеков с добавлением порошка сибирских ягод

В таблице 1 представлены рецептуры разработанной продукции с добавлением порошка сибирских ягод.

Таблица 1 – Рецептуры снеков из филе цыпленка-бройлера с добавлением порошка сибирских ягод

Наименование	Количество, кг			
	Контрольный образец	Образец №1 (с брусникой)	Образец №2 (с клюквой)	Образец №3 (с красной смородиной)
Филе белое	100,00	100,00	100,00	100,00
Соль	1,15	2,00	2,00	2,00
Нитритно-посолочная смесь	0,85	-	-	-
Вода/лед	7,00	7,00	7,00	7,00
Венгерская салями	1,00	1,00	1,00	1,00
Кунжутное семя	0,50	0,50	0,50	0,50
Порошок ягод брусники	-	1,00	-	-
Порошок ягод клюквы	-	-	1,00	-
Порошок ягод красной смородины	-	-	-	1,00
Итого	110,50	111,50	111,50	111,50

Выход готовой продукции составил 35,5–35,9%.

Была проведена органолептическая оценка готовой продукции, результаты которой представлены на рисунке 2.

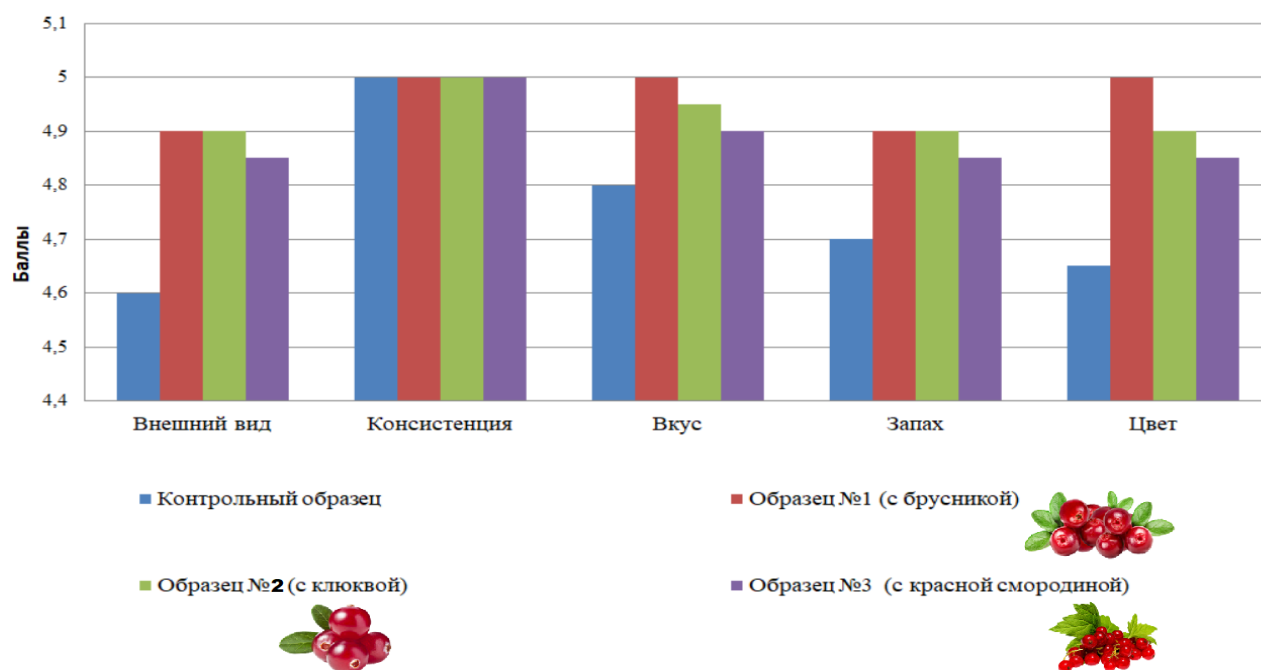


Рисунок 2 – Результаты органолептической оценки готовой продукции

По результатам оценки было выявлено, что образец №1 с добавлением порошка брусники оказался наиболее удачным.

Также был исследован химический состав готовой продукции, результаты которой представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав готовой продукции

Нутриент	Ед. измерения	Количество		
		Образец №1 (с брусникой)	Образец №1 (с клюквой)	Образец №3 (с красной смородиной)
Белки	г	37,1288	37,112	37,154
Жиры	г	3,084	3,0476	3,098
Углеводы	г	3,012	2,452	3,04
Пищевые волокна	г	0,448	0,868	0,728
Антоцианы	мг	6,44	7	1,12
Витамины				
Витамин В1, тиамин	мг	0,00028	0,00056	0,00252
Витамин В2, рибофлавин	мг	0,00056	0,00056	0,00476
Витамин В6, пиридоксин			0,01092	0
Витамин С, аскорбиновая	мг	1,68	1,12	7,056
Витамин Е, альфа токоферол, ТЭ	мг	0,098	0,0812	-
Макроэлементы				
Калий, К	мг	47,6	57,68	49,56
Кальций, Са	мг	4,62	4,284	9,016
Магний, Mg	мг	0,196	3,36	4,004
Микроэлементы				

Железо, Fe	мг	0,2072	0,4004	0,336
Марганец, Mn	мг	-	0,01008	-

В Результате исследований было установлено, что ягодные порошки как рецептурный компонент в технологии производства снековой продукции из мяса птицы позволяет расширить ассортимент, а также обогатить продукт комплексом нутриентов содержащемся в растительном сырье, не снижая органолептические качества готового продукта.

Список литературы

1. Ковалева, О. А. Целесообразность употребления сыровяленых продуктов из говядины: методические рекомендации : методические рекомендации / О. А. Ковалева, Е. М. Здрабова. – Орел : ОрелГАУ, 2014. – 20 с.
2. Речкина Е.А. Разработка сыровяленых мясных изделий из оленины // Речкина Е.А., Величко Н.А. В сборнике: НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЖИВОТНОВОДСТВА СИБИРИ. Материалы V Международной научно-практической конференции. Красноярский научно-исследовательский институт животноводства - обособленное подразделение ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук». 2021. С. 564-568.
3. Ковалева, О.А. Целесообразность употребления сыровяленых продуктов из говядины: методические рекомендации: методические рекомендации / О.А. Ковалева, Е. М. Здрабова. – Орел : Орел ГАУ, 2014. – 20 с.
4. Брянцева, Н. Мясные снеки, как полезный перекус / Н. Брянцева // Кузбасс: образование, наука, инновации. Молодежный вклад в развитие научно-образовательного центра "Кузбасс" : Материалы X Инновационного конвента, Кемерово, 30 января 2022 года. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2022. – С. 121-123

ПОВЫШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ЗАВАРНОГО ПОЛУФАБРИКАТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОВСЯНОЙ МУКИ

Семенова Диана Владимировна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
dianka.semenova.2001@list.ru

Мельникова Екатерина Валерьевна, кандидат технических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
mev131981@mail.ru

Аннотация. Целью работы является получение заварных полуфабрикатов с использованием овсяной муки, характеризующихся повышенной пищевой ценностью, равномерной структурой, хорошо развитой полостью, улучшенными органолептическими показателями цвета, вкуса и запаха с использованием овсяной муки.

Ключевые слова: заварные полуфабрикаты, овес, овсяная мука, энергетическая ценность, пищевая ценность, качество, физико-химические показатели

INCREASING THE NUTRITIONAL VALUE OF SEMI-FINISHED CUSTOM PRODUCTS USING OAT FLOUR

Semenova Diana Vladimirovna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
dianka.semenova.2001@list.ru

Melnikova Ekaterina Valerievna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
mev131981@mail.ru

Abstract. The goal of the work is to obtain custard semi-finished products using oat flour, characterized by increased nutritional value, uniform structure, well-developed cavity, improved organoleptic indicators of color, taste and smell using oat flour.

Keywords: custard semi-finished products, oats, oat flour, energy value, nutritional value, quality, physicochemical parameters

В условиях современного образа жизни, когда люди сталкиваются с разнообразием продуктов и диет, понимание пищевой ценности становится особенно важным [1, 5]. Продукты питания, обладающие повышенной пищевой ценностью, способствуют поддержанию здоровья, профилактике алиментарных заболеваний, энергетическому балансу, улучшению психического здоровья.

Заварные полуфабрикаты занимают особое место в кондитерском производстве благодаря своей универсальности и разнообразию. Они могут быть использованы для приготовления тортов и пирожных.

В данной работе для повышения пищевой ценности и расширения ассортимента мучных кондитерских изделий предлагается вводить в унифицированную рецептуру заварных полуфабрикатов овсяную муку.

Задачи - расчет пищевой и энергетической ценности заварных полуфабрикатов с использованием овсяной муки.

Овес (*Avena sativa*) является одним из самых распространенных культур России (Рисунок 1). Хотя существуют разнообразные формы овса – озимые, яровые, пленчатые и голозерные, практическое значение имеет только яровой овес, дающий пленчатое зерно [4].

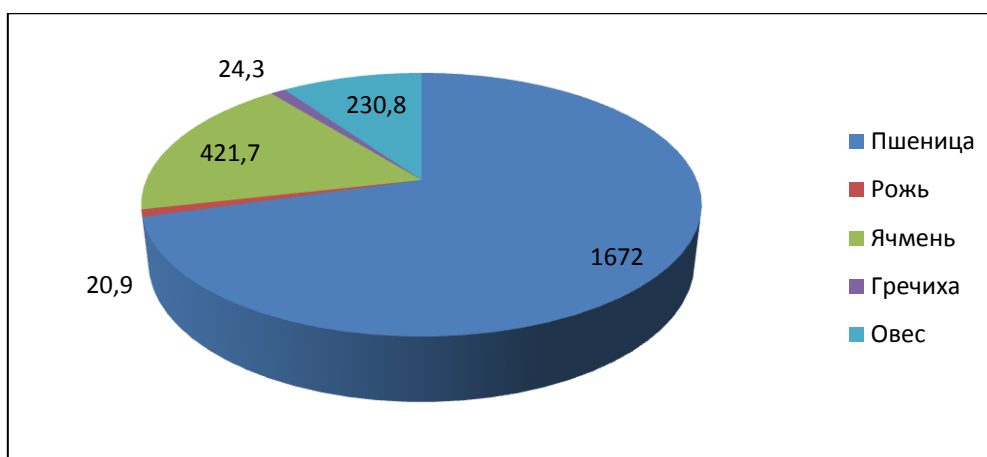


Рисунок 1 - Производство зерна по видам культур в хозяйствах всех категорий Красноярского края (тысяч тонн)

Овсяная мука не только обогащает продукты ценными питательными веществами, но и придает им уникальный вкус и текстуру. По содержанию белков, жиров и углеводов овес превосходит другие злаковые культуры. Химический состав овсяной муки свидетельствует о высокой ее пищевой ценности (Таблица 1). В составе зерен овса присутствуют витамины группы В, витамин Е, железо, кремний, фосфор, магний, калий, цинк [2, 3].

Таблица 1 – Химический состав овсяной муки

Химический состав	Овсяная мука
Белки, %	13,0
Жиры, %	6,8
Насыщенные жирные кислоты, %	1,1
Холестерин, мг%	0
Моно- и дисахариды, %	1,0
Крахмал, %	63,5
Углеводы, %	64,9
Пищевые волокна, %	4,5
Органические кислоты, %	0
Зола, %	1,8
Na, мг%	21
K, мг%	280
Ca, мг%	58
Mg, мг%	110
P, мг%	350
Fe, мг%	3,8
A, ретинол, мг%	0
Кар, β-каротин, мг%	0
Витамин В ₁ , тиамин, мг%	0,36
Витамин В ₂ , рибофлави, мг%	0,10
PP, ниацин, мг%	1,0
C, аскорбиновая кислота, мг%	0
Энергетическая ценность, ккал	369

В условиях лаборатории кафедры «Технологии хлебопекарного кондитерского и макаронного производств» была приготовлены заварные полуфабрикаты с 25, 50, 75, 100% заменой пшеничной муки высшего сорта на овсяную муку, дан физико-химический анализ показателей (Таблица 2).

Таблица 2 – Физико-химические показатели

Показатель	Контрольный образец	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Влажность, %	10	10	10	10	10
Массовая доля жира, %	5	5,1	5,3	5,5	7
Массовая доля общего сахара, %	20	19,8	19,5	19,2	19

Были проведены расчеты пищевой ценности всех видов исследуемых образцов (Таблица 3).

Таблица 3 – Пищевая и энергетическая ценность заварных полуфабрикатов с использованием овсяной муки

Показатель	Химический состав				
	Контрольный образец	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Вода, г	58,77	58,27	57,78	57,30	56,84
Белки, г	14,30	14,51	14,75	14,99	15,25
Жиры, г	26,01	26,59	27,17	27,77	28,39
Углеводы, г	26,08	25,61	25,15	24,70	24,10
Пищевые волокна, г	1,60	1,70	1,81	1,92	2,05
Энергетическая ценность, ккал/кДж	396/1656	399/1669	404/1690	408/1707	413/1727

Полученные результаты свидетельствуют, что использование овсяной муки в производстве заварных полуфабрикатов привело к уменьшению содержания углеводов, увеличению содержания белка, что имеет положительный эффект для диетического питания.

Содержание пищевых волокон увеличивается, что будет способствовать улучшению пищеварения и снижению риска ряда заболеваний.

Энергетическая ценность возрастает, что связано с увеличением содержания жиров и белков.

Использование овсяной муки в мучных кондитерских изделиях позволяет повысить их пищевую ценность, расширить ассортимент данной группы изделий.

Список литературы

1. Мельникова, Е. В. Повышение пищевой ценности хлебобулочных изделий с использованием пюре из моркови / Е. В. Мельникова, Д. А. Кох, Ю. А. Разаренных // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития : Материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 21–23 апреля 2020 года / Ответственные за выпуск: В.Л. Бопп, Сорокатыя Е.И.. Том Часть 2. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2020. – С. 184-188.
2. Семенова, Д. В. Преимущества химического состава овсяной муки для моделирования мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности / Д. В. Семенова, Е. В. Мельникова // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Благовещенск, 20 февраля 2024 года. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2024. – С. 103-108.
3. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. М.: ДеЛиПринт, 2002. 522 с.
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
5. Melnikova, E. V. The use of buckwheat in the production of fondant candies / E. V. Melnikova, N. V. Prisuhiina, L. G. Ermosh // AIP Conference Proceedings, Ekaterinburg, 20 апреля 2021 года. – Ekaterinburg, 2021. – P. 020005.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗАВАРНОГО ПОЛУФАБРИКА НА ОСНОВЕ ОВСЯНОЙ МУКИ

Семенова Диана Владимировна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
dianka.semenova.2001@list.ru

Мельникова Екатерина Валерьевна, кандидат технических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
mev131981@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена разработке технологии производства нового заварного полуфабриката с использованием овсяной муки. В результате проведения дегустационной оценки определена оптимальная пропорция рецептурных компонентов для формирования максимально высоких показателей качества заварного полуфабриката. Исследования проводились в лаборатории кафедры «Технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств» путем пробных выпечек.

Ключевые слова: заварные полуфабрикаты, овсяная мука, рецептура, технология производства, показатели качества, органолептические показатели, дегустационная оценка

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR PRODUCTION OF SEMI-FINISHED CUSTOM MADE BASED ON OAT FLOUR

Semenova Diana Vladimirovna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
dianka.semenova.2001@list.ru

Melnikova Ekaterina Valerievna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
mev131981@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the development of technology for the production of a new custard semi-finished product using oatmeal. As a result of the tasting assessment, the optimal proportion of recipe components was determined to form the highest possible quality indicators for the custard semi-finished product. The research was carried out in the laboratory of the department “Technologies of baking, confectionery and pasta production” through test baking.

Keywords: custard semi-finished products, oat flour, recipe, production technology, quality indicators, organoleptic indicators, tasting assessment

В современном мире все больше людей обращают внимание на здоровое питание и стремятся к балансу между вкусом и пользой для организма. В связи с этим становится актуальным применение в производстве пищевых продуктов альтернативного сырья [5]. Овсяная мука, получаемая из цельного овса, представляет собой богатый источник белка, клетчатки, витаминов и минеральных веществ [4].

Овсяная мука содержит:

- высококачественные растительные белки с хорошим аминокислотным профилем;
- сложные углеводы, способствующие длительному чувству насыщения;
- пищевые волокна, положительно влияющие на здоровое пищеварение;
- витамины и минеральные вещества, способствующие нормальной жизнедеятельности организма [3].

Целью работы является разработка рецептуры и технологии производства заварного полуфабриката на основе овсяной муки, как компонента позволяющего повысить пищевую ценность заварного полуфабриката.

Задачами данной работы являются разработка рецептуры и технологии производства заварного полуфабриката с заменой пшеничной муки высшего сорта на овсяную муку с учетом влажности. Исследование влияния данного компонента на технологию производства и формирование качества готового полуфабриката.

Взяв за основу традиционную рецептуру заварных полуфабрикатов, путем замены по сухому веществу была произведена замена пшеничной муки высшего сорта на овсяную муку в количестве 25, 50, 75, 100% от общей массы муки соответственно образец №1, 2, 3 по сухому веществу и получены новые рецептуры (Таблица 1).

Таблица 1 – Рецептуры заварных полуфабрикатов с овсяной мукой

Сырье	Контрольный образец		Образец №1		Образец №2		Образец №3		Образец №4	
	в нат.	в СВ	в нат.	в СВ	в нат.	в СВ	в нат.	в СВ	в нат.	в СВ
Мука пшеничная в/с	45,54	38,93	34,15	29,20	22,77	19,47	11,39	9,74	-	-
Мука овсяная	-	-	11,39	10,25	22,77	20,49	34,15	30,74	45,54	40,99
Масло сливочное	22,76	19,12	22,76	19,12	22,76	19,12	22,76	19,12	22,76	19,12
Меланж	78,56	21,21	78,56	21,21	78,56	21,21	78,56	21,21	78,56	21,21
Соль	0,57	0,55	0,57	0,55	0,57	0,55	0,57	0,55	0,57	0,55
Итого	147,75	79,83	147,75	79,83	147,75	79,83	147,75	79,83	147,75	79,83
Выход	100,00	76,00	100,00	76,00	100,00	76,00	100,00	76,00	100,00	76,00

Далее в условиях лаборатории изделия изготовили в соответствии с вновь разработанной технологией (Рисунок 1) [1].

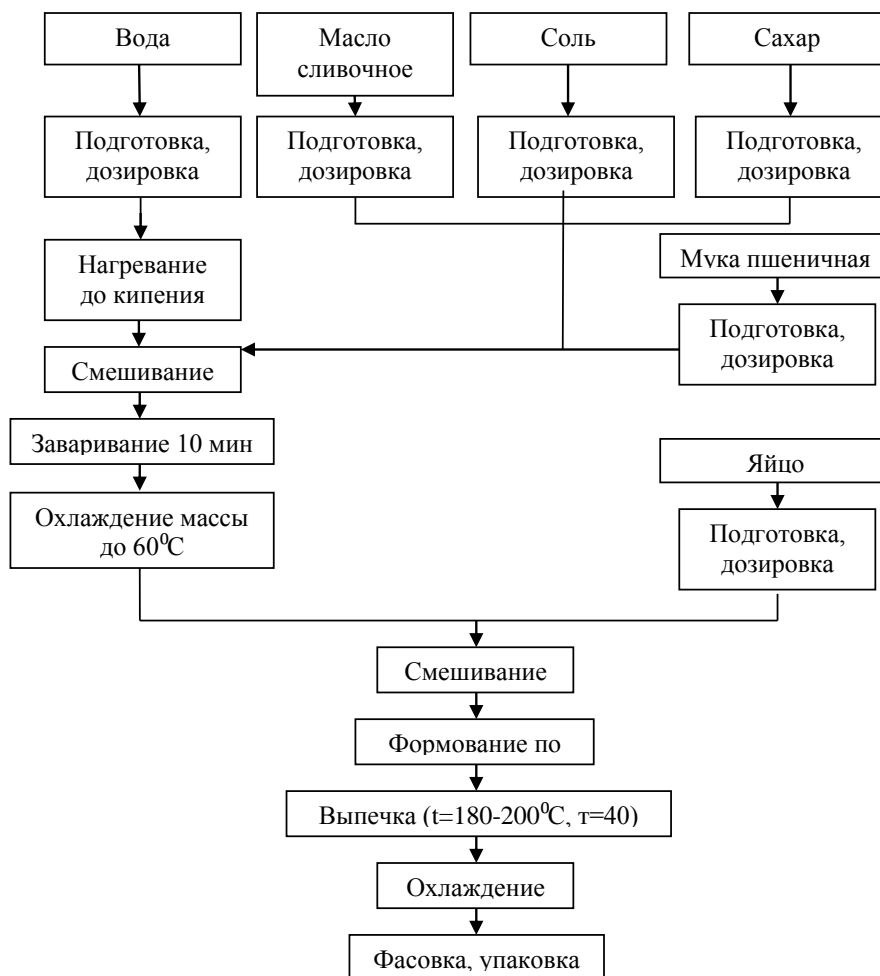


Рисунок 1 – Технологическая блок-схема производства заварных полуфабрикатов

Далее готовые полуфабрикаты проходили оценку качества по органолептическим показателям. Результаты оценки качества полуфабрикатов представлены ниже в формате дегустационной оценки по 5-балльной системе (Таблица 2, Рисунок 2).

Таблица 2 – Дегустационная оценка

Показатели качества	Контрольный образец	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Поверхность	4	2	3	4	5
Цвет	3	2,8	3	4	5
Вкус и запах	3,5	3,5	4	4	4,9
Форма	4	4	4	4	5
Вид в изломе	3	2,7	3,5	4	5
Сумма оценки	17,5	15	17,5	20	24,9
Итоговая средняя оценка	3,5	3	3,5	4	4,98

По результатам дегустационной оценки установлено, что оптимальным образцом заварных полуфабрикатов является образец № 4 – со 100 %-й заменой пшеничной муки высшего сорта на овсяную муку.

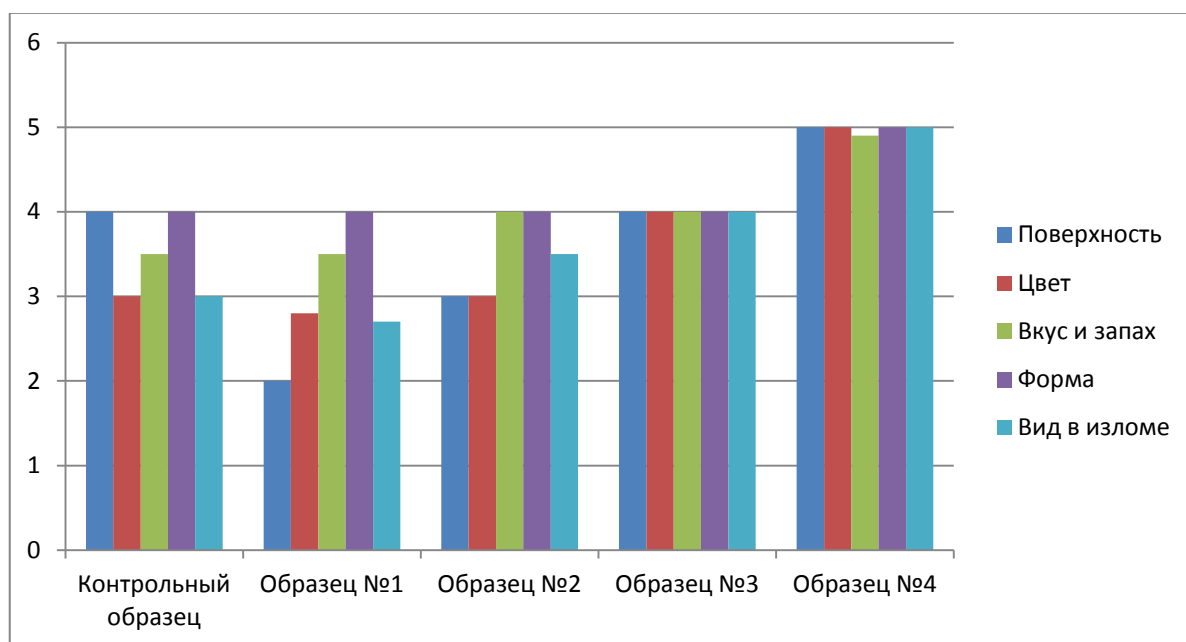


Рисунок 2 – Балльная оценка

Готовые изделия имели приятный вкус и аромат овса. Повышение количества овсяной муки от массы пшеничной муки высшего сорта приводит к появлению интенсивного овсяного вкуса и более эластично-упругой консистенции теста.

Овсяная мука является привлекательным ингредиентом для моделирования мучных кондитерских изделий, особенно учитывая питательность и здоровые свойства продуктов [2].

В результате работе были рассчитаны рецептуры и технологии производства заварных полуфабрикатов на основе овсяной муки. Представлена оценка качества готовых изделий по органолептическим показателям.

Разработка рецептур и технологий изделий, которые сочетают в себе полезные ингредиенты, является актуальной и важной для поддержания здорового образа жизни, учитывая растущий интерес потребителей к здоровому питанию. Новый продукт со 100% заменой пшеничной муки высшего сорта на овсяную муку можно рекомендовать для диетического питания.

Список литературы

1. Мельникова, Е. В. Оптимизация технологических параметров производства галет с папоротниковой пастой / Е. В. Мельникова // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 10(109). – С. 89-98.
2. Семенова, Д. В. Преимущества химического состава овсяной муки для моделирования мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности / Д. В. Семенова, Е. В. Мельникова // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Благовещенск, 20 февраля 2024 года. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2024. - С. 103-108.
3. Скурихин И.М. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник. Под редакцией член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельяна. Москва: ДеЛипринт, 2002. 120 с.
4. Хосни Р. К. Зерно и зернопродукты: учебно-справочное пособие. СПб.: Профессия, 2012. 338 с.
5. Melnikova, E. V. The use of buckwheat in the production of fondant candies / E. V. Melnikova, N. V. Prisuhina, L. G. Ermosh // AIP Conference Proceedings, Ekaterinburg, 20 апреля 2021 года. – Ekaterinburg, 2021. – P. 020005.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ КУРИНЫХ СЕРДЕЦ, ОБОГАЩЕННЫХ МЯКОТЬЮ ТЫКВЫ

Терехова Алена Андреевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
alna.terekhova.2004@mail.ru

Герашенко Ксения Андреевна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
Sutuqina@mail.ru

Аннотация. Рассмотрена возможность использования мякоти тыквы в производстве мясных полуфабрикатов из субпродуктов. Изучили ее влияние на органолептические показатели полуфабрикатов. Установили положительное влияние тыквы и субпродуктов на сенсорную оценку. Наиболее вкусный и ароматный полуфабрикат был получен с внесением в рецептуру 15 % мякоти тыквы, и заменой мясного сырья на субпродукты.

Ключевые слова: рубленые полуфабрикаты, субпродукты, котлеты, куриные сердечки, тыква, показатели качества

DEVELOPMENT OF RECIPES FOR CHOPPED SEMI-FINISHED PRODUCTS FROM CHICKEN HEARTS ENRICHED WITH PUMPKIN PULP

Terekhova Alena Andreevna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
alna.terekhova.2004@mail.ru

Gerashchenko Ksenia Andreevna

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
Sutuqina@mail.ru

Abstract. The possibility of using pumpkin pulp in the production of meat semi-finished products from by-products is considered. Its effect on the organoleptic and physicochemical indicators of semi-finished products is studied. A positive effect of pumpkin and by-products on sensory assessment is established. The most delicious and aromatic semi-finished product was obtained with the introduction of 15% pumpkin into the recipe and the replacement of meat raw materials with by-products.

Keywords: chopped semi-finished products, offal, cutlets, chicken hearts, pumpkin, quality indicators.

Разработка рецептов рубленых полуфабрикатов из куриных сердец представляет собой интересный и многообещающий процесс, который может привлечь внимание потребителей и расширить ассортимент мясных изделий. Куриные сердца обладают нежным вкусом и высоким содержанием белка, что делает их отличным сырьем для создания разнообразных полуфабрикатов. Их добавление может обогатить конечный продукт различными микроэлементами, такими как железо и цинк, которые необходимы для поддержания нормального обмена веществ и функционирования иммунной системы. Это делает их особенно привлекательными для создания специализированных продуктов для определенных групп потребителей, таких как спортсмены или люди с особыми диетическими потребностями [2].

Кроме того, использование куриных субпродуктов в производстве полуфабрикатов отвечает современным требованиям устойчивого развития и рационального использования пищевых ресурсов. Эти части курицы, ранее недооцененные, могут стать важным элементом в формировании экономически эффективной и экологически безопасной модели питания. Внедрение в производство таких компонентов позволит минимизировать отходы и повысить общий уровень переработки мяса.

Особый интерес представляет введение в состав мясных изделий нетрадиционных растительных культур, таких как тыква, топинамбур, горчица, баклажаны, сладкий перец, картофель, кукуруза, плодовоовощные смеси, ядра подсолнечника, свекла, помидоры и морковь.

Тыквы – главный источник каротина в растительном мире. Содержание каротина в плодах тыквы составляет 16-17 мг на 100 г сырого продукта, а у некоторых форм оно доходит до 35-38 мг [1]. Витаминный состав тыкв очень разнообразен. В плодах обнаружены тиамин (В1 – 0,04-0,06 мг на

100 г), рибофлавин (В2 – 0,03-0,06 мг), токоферол, никотиновая кислота (РР – 0,4-0,5 мг), аскорбиновая кислота (10,0-50,0 мг), пантотеновая кислота (В3 – 0,2-0,4 мг), пиридоксин (В6 – 0,11-0,13 мг), фолиевая кислота (В9 – 4-19 мкг), метилметионин (витамин U – 0,1 мг). Богаты плоды тыквы минеральными солями, особенно калия (170-380 мг на 100 г сырого вещества), железа (0,4-0,8 мг), кальция (плоды – 25-40 мг, семена – 51 мг) и фосфора (плоды – 25 мг, семена – 1144 мг). В тыквах содержатся также соли натрия (4-14 мг), магния (14 мг), меди (0,4- 3,5 мг), кобальта (0,16 мг) и других элементов. Зола в тыквах имеется 0,6-0,8 %, жира – 0,08-0,13 %, нитратов – 23-255 мг/кг [3].

Так как тыква практически не обладает сильно выраженным ароматом и вкусом, она практически не изменяет органолептические показатели мясных продуктов. Включение мякоти тыквы в рецептуру полуфабрикатов снижает энергетическую ценность продукта, обогащает его комплексом витаминов и микроэлементов, а также пектиновыми веществами.

Материалы и методы. Материалами исследования служат образцы полуфабрикатов, рубленных с использованием в качестве замены мясного сырья куриных субпродуктов (сердечки куриных) и обогащенных мякотью тыквы. Контрольной рецептурой служила рецептура рубленого полуфабриката «Котлеты столичные» согласно ТУ 9214–403–23476484-01 без использования субпродуктов и мякоти тыквы в рецептуре. Определение органолептических показателей проводили по ГОСТ 9959-2015.

Главным этапом работы была разработка рецептур рубленого полуфабриката с применением в качестве замены основного мясного компонента - куриными сердечками, и обогащении мякотью тыквы в различные дозировки. Экспериментально установлена доля внесения в рецептуру мякоти тыквы в количестве 5,10,15%. В работе использовали тыкву сорта «Мускатная». Данный сорт обладает тонким приятным ароматом, мякоть тыквы маслянистая, плотная и содержит до 11,5 % сахара [3]. Разработанные рецептуры рубленых полуфабрикатов (котлет) из субпродуктов птицы обогащенных мякотью тыквы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептуры рубленых полуфабрикатов (котлет) из субпродуктов птицы обогащенных мякотью тыквы в различные дозировки

Наименование сырья и материалов	Контрольный образец	Опытные образцы		
		1	2	3
Мясо куриное	67	-	-	-
Сердца куриные	-	63,65	60,3	59,95
Яйцо	3	3	3	3
Хлеб из пшеничной муки	10	10	10	10
Тыква мякоть	-	5	10	15
Лук репчатый	6	6	6	6
Молоко коровье	10	10	10	10
Соль поваренная пищевая	1100	1100	1100	1100
Перец черный	150	150	150	150
Сухари панировочные	4	4	4	4

Технологический процесс изготовления полуфабрикатов проводили по следующим этапам: приемка и взвешивание сырья; измельчение на волчке, подготовка дополнительных компонентов; изготовление полуфабрикатов; фасование; охлаждение, подмораживание или замораживание полуфабрикатов. Тыкву промывали в проточной воде, очищали от грязи, срезали корки, разрезали на куски. Затем из нее готовили тыквенное пюре. Для этого разрезанную на куски тыкву бланшировали в горячей воде в течение 15 минут, сливали жидкую часть, куски тыквы протирали до однородной массы через сито, а затем охлаждали. Подготовленную таким образом мякоть тыквы вводили на стадии приготовления фарша.

Все полученные мясные изделия по разработанным рецептурам подвергли дегустационной оценке. С увеличением процента добавления мякоти тыквы появился мягкий вкус и более сладкий оттенок тыквы во вкусе и запахе в третьем варианте. Можно отметить, что улучшалась сочность готового продукта, то есть котлеты из субпродуктов с мякотью тыквы были более сочные. Наиболее

вкусные и ароматные котлеты были получены с внесением в рецептуру 10 % мякоти тыквы. Результаты дегустационной оценки представлены на рисунке 1.

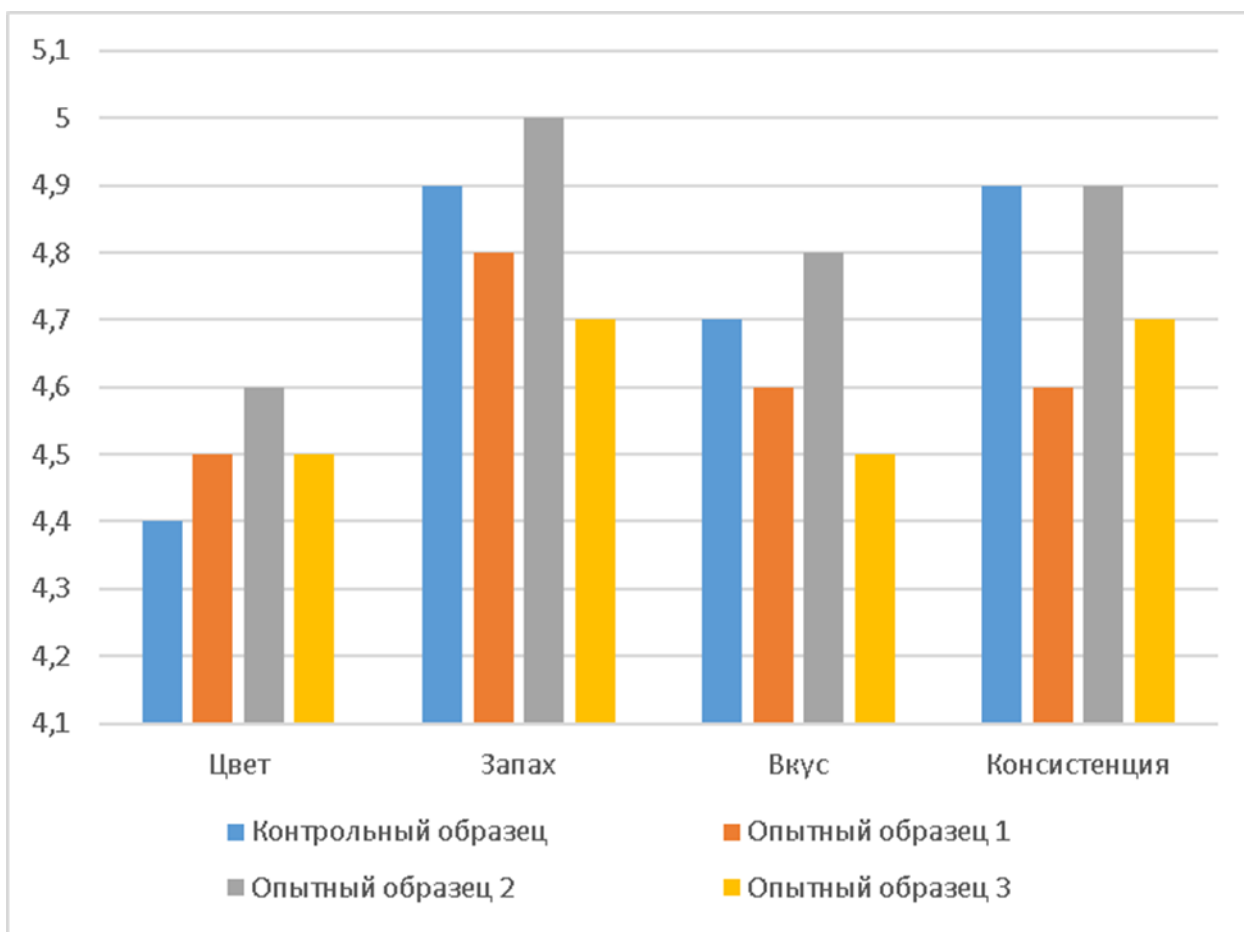


Рисунок 1 – Диаграмма дегустационной оценки рубленых полуфабрикатов (котлет) из субпродуктов птицы обогащенных мякотью тыквы в различные дозировки

Результаты дегустационной оценки готовой продукции показали, что замена мясного сырья субпродуктами и добавление мякоти тыквы в количестве 10 %, улучшило вкус и консистенцию продукта. Включение мякоти тыквы привело к увеличению влаги в продукте, а замена мясного сырья субпродуктами птицы к снижению жира в образцах по сравнению с контролем. Таким образом, использование в рецептуре субпродуктов и мякоти тыквы не только обогащает их пищевую ценность, но и придает диетические свойства на фоне снижения массовой доли жира.

Список литературы

1. Возможность использования мякоти бахчевых культур (*Cucurbita* и *Cucurbita pepo* subsp. *Pepo*) при разработке полуфабрикатов мясных в тесте / Е. А. Рыгалова, Е. А. Речкина, Г. А. Губаненко [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 7(160). – С. 173-180.
2. Использование пищевых субпродуктов и немясного ингредиента в технологии производства рубленых мясосодержащих полуфабрикатов / С. Д. Филимонова, А. П. Тапилина, А. Е. Султаналиева, М. И. Сложенкина // Аграрно-пищевые инновации. – 2022. – № 1(17). – С. 62-73.
3. Химический состав пищевых продуктов: справочные таблицы содержания аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / Под ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева. - Москва: Агропромиздат, 1987. – Т. 2. – 360 с.

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕМЯН ЛЬНА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Трифонова Алина Сергеевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
lina.trifonova.2014@yandex.ru

Научный руководитель: Мельникова Екатерина Валерьевна, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
mev131981@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрена возможность использования семян льна в пищевых производствах. Представлен объем производства масличных культур в 2023г на территории РФ. Изучен химический состав региональных масличных культур.

Ключевые слова. Использование, лен, семена льна, добавки, мука, масличные культуры

THE POSSIBILITY OF USING FLAX SEEDS IN THE FOOD INDUSTRY

Trifonova Alina Sergeevna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
lina.trifonova.2014@yandex.ru

Supervisor: Melnikova Ekaterina Valerievna, associate professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
mev131981@mail.ru

Abstract. The article considers the possibility of using flax seeds in food production. The volume of production of oilseeds in 2023 in the territory of the Russian Federation is presented. The chemical composition of regional oilseeds has been studied.

Keywords. Usage, flax, flax seeds, additives, flour, oilseeds

Лен (от лат. *Linum*) входит в группу масличных культур, к которым относятся подсолнечник, рапс, рыжик посевной, горчица.

Масличный подкомплекс занимает важное место в агропромышленном комплексе России и является базой для обеспечения качественным сырьем практически всех отраслей отечественной промышленности.

Продукты переработки масличных культур относятся к самым доступным для широких слоев населения продовольственным товарам. Растительные масла используются как один из основных продуктов питания, а также как сырье для получения различной пищевой и технической продукции.

В России под масличными культурами было занято в 90-е годы около 5 млн. гектар, в 2001-2005гг – 5,4 млн гектар, что составляет 6,6% от общей посевной площади страны. Основные регионы возделывания – Северный Кавказ, Центрально – Черноземная зона, Поволжье, Западная Сибирь и Дальний Восток.

В группу масличных культур сведены растения, семена и плоды которых содержат от 20-60% жира.

Сравнительная характеристика объемов производства масличных культур на территории Российской Федерации на декабрь 2023 года распределяется (рисунок 1) следующим образом: подсолнечник 29%, рапс 22%, рыжик посевной 19%, горчица 16%, лен 14%.

Исходя из диаграммы лен имеет высокие объемы производства в агропромышленном комплексе РФ.

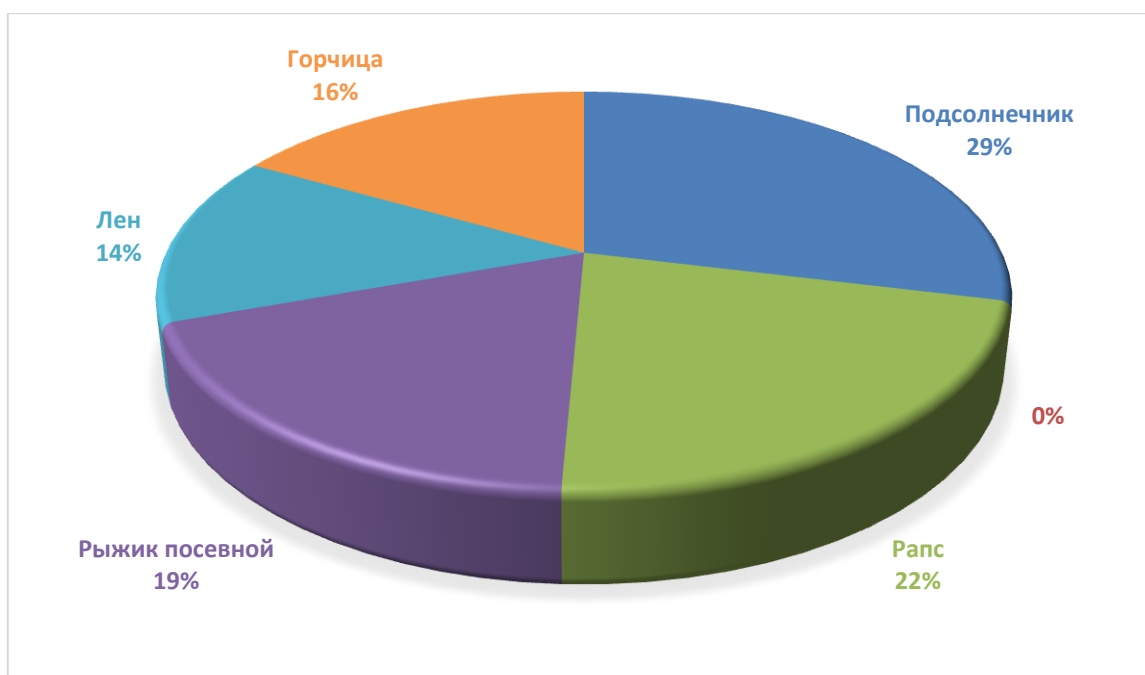


Рисунок 1 – Объем производства масличных культур на территории РФ за 2023г

Лен (Linaceae), – однолетнее травянистое растение из семейства льновых, до 60 см и более высоты (рисунок 2). Известно свыше 200 видов льна, которые расположены в умеренных и субтропических областях всех частей света. Это однолетние, реже многолетние травянистые растения. В России встречается более 40 видов льна. Стебли прямостоячие, круглые, гладкие, кверху ветвистые. Листья очередные, узколанцетные, сидячие. Цветки крупные, синие или голубые, в щитковидных кистях на длинных цветоносах. Плод - многосемянная, шаровидная коробочка. Семена сплюснутые, бурые, гладкие, блестящие. Цветение происходит с июня до августа.

Масличный лен – в более сухих и теплых районах, более 50% посевов размещены в Центрально-черноземной зоне, Западной Сибири и Поволжье.

Наибольшее значение в АПК для получения волокна и масла растительного имеет лен обыкновенный круглый *Linum usitatissimum* L [5].



Рисунок 2 – Внешний вид льна по разным периодам вегетации

Сегодня на территории РФ посев льна осуществляется на юге Красноярского края в Минусинском районе и производится его глубокая переработка [5].

Около 9000 лет назад в горных районах Индии впервые из стеблей льна была приготовлена ткань, и с тех пор человек выращивает лен в качестве прядильной культуры. Примерно через 2500 лет культура льна была позаимствована Ассирией, Вавилоном, а затем и Египтом, где и достигла наибольшего совершенства.

Лен, на сегодняшний день применяется не только в текстильной, косметической, целлюлозно-бумажной, каната-веревочной, медицинской, строительной, но и в военной (изготовление пороха), автомобильной промышленности [2].

Лен в АПК выращивают для получения семян, для производства льняного пищевого и технического масла, которое используется в качестве пищевой добавки и ингредиента многих

изделий для отделки древесины. Кроме того, льняные волокна используются для изготовления тканевого полотна. Так же лен используют для изготовления масла пищевого [7].

Пищевое льняное масло является ценным источником полезных жиров, необходимых для поддержания здоровья каждого человека. При выборе масла пищевого стоит избегать этикеток с пометкой «гидрогенизированный». Хотя может показаться, что такое масло очищено и, следовательно, высокого качества, на самом деле это не так. Данная маркировка указывает на то, что масло лишено дополнительных преимуществ, характерных для льняного масла, включая витамины, особенно витамин Е, который играет важную роль в функционировании гормональной системы. Наибольшую пользу представляет сырое холодного отжима масло, в котором сохраняются все ценные вещества и элементы [3].

Таблица 1 – Пищевая ценность масленичных культур на 100 г

Химический состав	Подсолнечник	Рапс	Рыжик посевной	Горчица	Лен
Белки, г	20,7	30,8	28	9,9	20,11
Жиры, г	52,9	37,6	42	5,3	62,99
Углеводы, г	10,5	7,2	15	12,7	1,16
Пищевые волокна, г	5	5,8	15	1,7	136,5
Витамины, мг					
Витамин В ₁	123	7,3	1253	5,3	110
Витамин В ₂	10	14	244	11	8,9
Холин	11	-	-	-	16
Витамин В ₅	23	-	225	-	20
Витамин В ₆	67	-	95	-	24
Витамин В ₉	57	-	0,8	-	22
Витамин С	1,6	-	-	-	0,7
Витамин Е	208	49	-	15	2,1
Витамин К	-	-	-	-	3,6
Витамин РР	79	80	907	4,1	15
Макро и микро элементы, мг					
Са	37	45	-	11	26
Mg	79	78	-	31	98
Калий	26	39	-	8,9	33
Na	12	11	-	98	2,3
P	66	105	-	27	80
Fe	34	35	1828	60	32
Mn	98	-	2000	-	124
Cu	180	-	1	-	122
Se	96	-	-	-	46
Zn	42	-	5759,9	-	36

В современной кондитерской промышленности наблюдается тенденция к использованию натуральных ингредиентов, способствующих улучшению пищевой ценности продуктов. Однако, традиционные добавки, такие как мука из злаков, не всегда полностью удовлетворяют потребностям человека в биологически активных веществах, а также не дают возможности расширения ассортимента кондитерских изделий в направлении разработок продуктов повышенной пищевой ценностью [6].

Проводя литературный обзор по данной теме были выявлены тенденции применения семян льна в молочных продуктах автор Заинин В.И. предоставляет технологию производства йогурта с добавлением семян льна. Разработка рецептуры творога из козьего молока, обогащенного семенами льна и фруктами. Жукова Е.В. рассматривает вопрос использования семян льна и продуктов его переработки в технологии функциональных молочных продуктов. Имеются разработки рецептур творога из козьего молока, обогащенных семенами льна и фруктами. Имеются также коллективные

работы по данной теме. Суворова Д.В, Серова О.П, Брехова С.А, Мосалова Н.И. представляют способы производства мягких сыров в масляной заливке. Сысоев В.Н, Мурашкина А.Б, Казарина А.В, Толпекин С.А. Применение семян льна и продуктов переработки эфиромасличных культур при производстве кондитерских изделий.

В настоящее время отсутствует специализированный государственный стандарт (ГОСТ) для муки, произведенной из семян льна. Тем не менее, такая мука может быть классифицирована как "мука из семян масличных культур" и должна соответствовать нормам, установленным в ГОСТ 31700-2012 "Мука из семян масличных культур. Общие технические условия" [7].

Список литературы

1. Жукова, Е. В. Использование льна и продуктов его переработки в технологии функциональных молочных продуктов / Е. В. Жукова // Доклады ТСХА, Москва, 06–08 декабря 2018 года. Том выпуск 291, часть 1. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. – С. 539-543. – EDN ZAWAZF

2. Заикин, В. И. Технология производства йогурта с добавлением семян льна / В. И. Заикин // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России: Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 28–29 марта 2019 года. Том II. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2019. – С. 239-242. – EDN IUGDGH.

3. Киреева, М.С. Разработка бисквитного полуфабриката из полножирной муки из семян льна из различных сортов для специализированного и функционального питания // Журнал «Товаровед продовольственных товаров» – М. Издательский дом Панорама, 2013.– № 12– С. 9-13.

4. Котик, А.В. Разработка и товароведная оценка полуфабрикатов из семени льна для использование в пищевой промышленности. Диссертация на соиск. уч. ст. канд. техн. наук. –Новосибирск, 2006 – 171с.

5. Мельникова, Е.В., Исследование потребительского спроса на кондитерскую продукцию из масличных семян в г. Красноярске / Е.В. Мельникова, Т.А.Лисовец // В сборнике: НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АПК. материалы национальной научной конференции. Красноярск, 2021 С. 26-28.

6. Ницкевская, К.Н. Исследование технических показателей семян льна белого и коричневого для применения в пищевой промышленности / Ницкевская, Г.П. Чекрыга, О.К. Мотовилов // Ползуновский вестник. – 2018. – № 1. – С. 49-53

7. Применение семян льна и продуктов переработки эфиромасличных культур при производстве кондитерских изделий / В. Н. Сысоев, А. Б. Мурашкина, А. В. Казарина, С. А. Толпекин // Актуальные вопросы аграрной науки : Сборник трудов по итогам Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения кандидата с.-х. наук, профессора, декана агрономического факультета с 1983 г. по 1994 г. Осипова Александра Павловича, Нижний Новгород, 29 ноября 2022 года. – Нижний Новгород: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2023. – С. 302-305. – EDN CRTAWU.

8. Растениеводство/П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов и др.; Под ред. П.П. Вавилова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1986. – 512 с.: ил. – (Учебник и учеб. пособия для высш. учеб. заведений).

9. Способ производства мягких сыров в масляной заливке / Д. В. Суворова, О. П. Серова, С. А. Брехова, Н. И. Мосолова // Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий: Материалы Международной научно-практической конференции, Волгоград, 04–05 июня 2020 года / Под общей редакцией И.Ф. Горлова. – Волгоград: Общество с ограниченной ответственностью "СФЕРА", 2020. – С. 233-238. – EDN QJKOQB.

10. 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.

11. Чернакова, О.В., Забодалова Л.А. Льняная мука и экстракт льняного семени как обогащающие компоненты молочного продукта // Актуальные проблемы современной науки в 21 веке: сборник материалов 2-й международной научно-практической конференции (г. Махачкала, 30 августа, 2013 г.) – Махачкала: ООО «Апробация», 2013.–с. 40 – 44.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУШЕНЫХ ПЛОДОВ ДИКОРАСТУЩЕГО ШИПОВНИКА В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Чалкина Юлия Григорьевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
Yulia-562@mail.ru

Шароглазова Лидия Петровна, кандидат технических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
lpsh2010@mail.ru

Аннотация. На данный момент самым популярным способом решения проблемы сбалансированности химического состава мясных продуктов является рациональное и комплексное применение сырья животного и растительного происхождения. В статье рассмотрена возможность использования дикорастущего шиповника в качестве сырья для производства мясных полуфабрикатов, рассмотрен химический и минеральный состав плодов шиповника. Установлено, что использование дикорастущего шиповника в производстве мясных полуфабрикатов будет способствовать увеличению пищевой и биологической ценности.

Ключевые слова: шиповник, мясные полуфабрикаты, растительное сырье, антиоксиданты, химический состав

USE OF DRIED WILD ROSE HIPS AS A RAW MATERIAL FOR THE PRODUCTION OF SEMI-FINISHED MEAT PRODUCTS

Chalkina Yulia Grigorievna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
Yulia-562@mail.ru

Sharoglazova Lidiya Petrovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
lpsh2010@mail.ru

Abstract. At the moment, the most popular way to solve the problem of balancing the chemical composition of meat products is the rational and comprehensive use of raw materials of animal and plant origin. The article considers the possibility of using wild rose hips as raw materials for the production of semi-finished meat products, and considers the chemical and mineral composition of rose hips. It has been established that the use of wild rose hips in the production of semi-finished meat products will contribute to an increase in nutritional and biological value.

Keywords: rose hips, semi-finished meat products, plant materials, antioxidants, chemical composition

В настоящее время повышение качества продуктов и совершенствование структуры питания населения – это сложная и многофакторная проблема. Одним из путей ее решения является введение в рацион питания новых нетрадиционных видов мясных полуфабрикатов с использованием растительного сырья. В последнее время стало популярным применение растительных ингредиентов в производстве мясных продуктов по нескольким причинам:

- 1) получение продуктов функционального назначения;
- 2) повышение пищевой и биологической ценности в продуктах питания;
- 3) обогащение мясных продуктов пищевыми волокнами.

Плоды шиповника - высокотехнологическое сырье, и используя разнообразные способы переработки, из него можно получить широкий спектр различных продуктов. В настоящее время в пищевой промышленности все чаще используют плодово-ягодные порошки, богатые пищевыми и биологически активными веществами для обогащения продуктов питания [3].

Проведя анализ литературных данных по использованию плодов шиповника в качестве компонентов пищевой продукции было установлено, в мясных продуктах плоды шиповника не используются, в основном его применяют для производства хлебобулочных и кисломолочных продуктов.

В Красноярском крае произрастают четыре дикорастущих вида шиповников, среди которых доминирующее положение занимают роза майская (*R. majalis* Herrm.) и роза иглистая (*R. acicularis* L.). Плоды шиповника очень богаты витаминами Р, Е, К, флавоноидами, дубильными веществами, пектинами, каротиноидами. Среди витаминной группы особенно выделяется витамин С, по этому показателю плоды шиповника в 50 раз превосходят лимон, и в 10 раз - черную смородину. В качестве источника ценных веществ не все виды растения одинаково полезны, так, например красно- и белоцветковые виды содержат очень много аскорбиновой кислоты (иногда более 1000 мг на 100 г), а в розово- и особенно в желтоцветковых шиповниках ее значительно меньше (хотя эти виды более богаты танинами).

Богатый состав биологически активных веществ шиповника делает его перспективным в пищевой промышленности в целом. Целью данной работы является рассмотрение возможности использования в рецептуре мясных полуфабрикатов сушеных плодов дикорастущего шиповника, а также его влияние на биологическую и пищевую ценность продукта.

В качестве растительного дикорастущего сырья были рассмотрены сушеные плоды дикорастущего шиповника произрастающего на территории Новоселовского района Красноярского края. Для подтверждения целесообразности использования шиповника в качестве обогащающей добавки в производстве продуктов питания проанализировали его химический состав.

Сухой экстракт дикорастущего шиповника имеет высокую антиоксидантную активность, содержит богатый набор минеральных элементов, в том числе (мг % на сухое вещество): железа – 21,10; кальция – 2278,40; магния – 3468,80; калия – 7425,60; натрия – 30,10. В сухом экстракте шиповника высокое содержание белка (до 11,40% на сухое вещество), липидов – 0,19 %, золы – 26,60 %, фруктозы – 3,60 %, глюкозы – 3,38 %, нерастворимых пищевых волокон – 6,64 %, растворимых пищевых волокон – 12,27 % [1].

Результаты исследования жирнокислотного состава липидов шиповника, произрастающего в Красноярском крае, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание липидов и жирных кислот в плодах шиповника

Наименование веществ	Шиповник иглистый	Шиповник майский
Липиды, % (а.с.в.)	9,87	10,10
Жирные кислоты, % (а.с.в.)	2,81	2,55
Жирные кислоты, % (от суммы липидов)	28,49	25,26

Исходя из данных, приведенных в таблице 1 видно, что количество жирных кислот преобладает в шиповнике иглистом, а по количеству липидов первое место занимает шиповник майский. Жирнокислотный состав рассмотрен в таблице 2.

Таблица 2 – Жирнокислотный состав плодов шиповника

Название ЖК	% от суммы ЖК	
	Шиповник иглистый	Шиповник майский
Насыщенные жирные кислоты		
Каприловая	0,08	0,12
Лауриновая	0,64	0,64
Миристиновая	0,44	0,36
Пентадекановая	0,09	0,08
Пальмитиновая	6,46	6,78
Маргариновая	0,14	0,13
Стеариновая	6,67	2,33
Арахиновая	0,92	1,04
Бегеновая	0,71	0,86
Лигноцериновая	0,54	0,78
Гексакозановая	0,35	0,61
Ненасыщенные жирные кислоты		
Гексадеценовая	0,17	следы

Пальмитолеиновая	0,47	0,45
Гексадекадиеновая	0,23	следы
Гексадекатриеновая	0,15	0,15
Гептадеценовая	следы	следы
Олеиновая	13,99	15,63
Линолевая	31,54	31,85
Линоленовая	35,21	37,45
Гандолиновая	0,58	0,56
Эйкозодиеновая	0,27	0,21
Эйкозатриеновая	0,20	0,09

Рассмотрев два вида шиповника по жирнокислотному составу, видно, что содержание жирных ненасыщенных кислот выше, чем насыщенных [2].

Жирные ненасыщенные кислоты имеют немаловажное значение для организма человека:

- защищают клетки от вредного воздействия свободных радикалов и замедляют процессы старения;

- помогают снизить уровень общего холестерина и холестерина в липопротеинах низкой плотности крови;

- способствуют усилению иммунной защиты и т.д..

Среди биологически активных веществ шиповника особый интерес представляют полифенольные соединения, как функционального ингредиента. Выявлено, что фенольные соединения представлены флавоноидами и фенолокислотами, которые являются многофункциональными антиоксидантами, способными предотвращать пероксидное окисление липидов путем утилизации химически активных соединений кислорода, липидных пероксильных и алкоксильных радикалов, образования хелатных комплексов с ионами переходных металлов [1].

Анализ химического состава шиповника представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Анализ химического состава шиповника

Наименование образцов	Массовая доля, % с.в.							
	Липиды	Белок	Зола	Углеводы				
				Пищевые волокна		Фруктоза	Глюкоза	Сахароза
нераств.	раств.							
Шиповник дикорастущий	3,18	5,89	4,13	43,81	8,29	8,17	6,92	0,79

Плоды шиповника содержат значительное количество пищевых волокон, сравнив их содержание с соевыми бобами, выяснили, что в плодах шиповника больше нерастворимых пищевых волокон на 33 %, растворимых на 1,2 %.

При исследовании минерального состава плодов шиповника отмечено высокое содержание калия и незначительное натрия в дикорастущем шиповнике. Содержание минеральных веществ в плодах и шиповника представлено в таблице 4 [1].

Таблица 4 - Содержание минеральных веществ в плодах шиповника

Наименование образцов	Макроэлементы, мг %				Микроэлементы, мг %
	Калий	Кальций	Магний	Натрий	Железо
Шиповник дикорастущий	2010,0	479,6	516,0	17,40	9,26

Исходя из всего вышеперечисленного, мы можем сделать вывод, что использование дикорастущего шиповника в производстве мясных полуфабрикатов, будет способствовать увеличению пищевой и биологической ценности готового продукта. Благодаря высокой антиоксидантной активности шиповника, предполагается увеличение срока хранения готового продукта. А так же добавление в рецептуру мясных полуфабрикатов плодов шиповника позволит

обогатить продукт пищевыми волокнами, что предполагает уменьшение калорийности продукта, замену жира, стабилизацию технологических свойств и текстуры продукта.

Список литературы

1. Дубцова Г.Н. Оценка биологически активных веществ сухого экстракта шиповника // Г.Н. Дубцова, И.У. Кусова, И.К. Куницына / Пищевая промышленность. 2018. №5. – с 32-34.
2. Стародуб О.А. Изучение липидов плодов шиповников (Rosa l), произрастающих в разных экологических условиях // О.А. Стародуб, Л.Н. Меняйло / Вестник КрасГАУ. 2007. №3. – с 127-128.
3. Шомиров Б.А. Исследование химического состава шиповников // Б.А. Шомиров, А.Ж. Чориев, У.Б. Ахраров, Ш.К. Тухтаев / Science and Education. 2023. №9. – с 1-7.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКА В ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТАХ ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Янова Марина Анатольевна, доктор технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
yanova.m@mail.ru

Ложкин Илья Сергеевич, аспирант
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
lozhkinilya2015@gmail.com

Аннотация. В данной научно-исследовательской работе описывается изучение содержания белка в различных побочных продуктах зерноперерабатывающей промышленности.

Ключевые слова: зерновые культуры, побочные продукты, зерноперерабатывающая промышленность, вафельные начинки, белок

STUDY OF PROTEIN CONTENT IN BY-PRODUCTS OF GRAIN PROCESSING INDUSTRY

Yanova Marina Anatolyevna, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
yanova.m@mail.ru

Lozhkin Ilya Sergeevich, Postgraduate Student
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
lozhkinilya2015@gmail.com

Abstract. This research paper describes the study of protein content in various aspects of grain processing industry products.

Keywords: grain crops, by-products, grain processing industry, wafer fillings, protein

Исследование белка в побочных продуктах зерноперерабатывающей промышленности для производства вафельных начинок представляет собой важную задачу, поскольку такие продукты могут стать ценным источником протеинового сырья для пищевой промышленности.

В процессе зернопереработки остаются различные побочные продукты, такие как отруби, клейковина, семянки, которые содержат значительное количество белка. Исследование данных продуктов позволит определить их белковый состав, аминокислотный профиль, пищевую ценность и возможность использования в качестве добавки к вафельным начинкам [2].

Для проведения исследования необходимо провести анализ белка в побочных продуктах, использовать методы химического и биохимического анализа, такие как кислотно-щелочной гидролиз, электрофорез, спектральный анализ и др.

Результаты исследования могут быть использованы для разработки новых вафельных начинок с улучшенными пищевыми свойствами, более высоким содержанием белка и аминокислот, что будет способствовать росту популярности продукции на рынке и удовлетворению потребностей потребителей в полноценном питании.

Цель работы: провести исследование по содержанию белка в побочных продуктах зерноперерабатывающей промышленности.

Объект: побочные продукты зерноперерабатывающей промышленности.

Белки – это органические высокомолекулярные соединения, состоящие из аминокислот. В молекуле белка аминокислоты соединены между собой пептидными связями. В состав белков пшеничных входят белки простые (протеины), состоящие только из аминокислотных остатков, и сложные (протеиды) [4].

Структура белковых молекул и физико-химические свойства белков определяют свойства теста. Содержание белковых веществ в пшенице колеблется от 9 до 26% в зависимости от сорта зерна и условий его выращивания.

Для белков характерны многие физико-химические свойства, из которых более всего важны растворимость, способность к набуханию, к денатурации и гидролизу. Чем больше белков

содержится в зерне и чем сильнее их способность к набуханию, тем больше получится сырой клейковины.

Значительная часть белков муки в воде не растворяется, но хорошо в ней набухает. Белки особенно хорошо набухают при температуре около 30° С, поглощая при этом воды в 2–3 раза больше их собственной массы.

При нагревании свыше 60°С происходит необратимая денатурация белков – изменение структуры белка – белки теряют способность к растворимости и набуханию и сворачиваются.

Кормовая мучка – это продукт получаемый из различных растений, который используется как корм для животных, содержащий белок, жиры, углеводы, витамины и минералы.

Отруби - это оберточные части зерен, получаемые в результате обработки зерновых культур, такие как пшеница, овес, ячмень и др. Отруби богаты клетчаткой и другими питательными веществами, поэтому они широко используются как корм для животных.

Зернопродукты - это продукты получаемые из зерновых культур, такие как пшеница, кукуруза, овес, ячмень и др. Это могут быть различные типы муки, крупы, хлопья и т.д. Зернопродукты также используются как корм для животных, так как они богаты углеводами, белками и другими питательными веществами [3].

Образец № 1 – это зернопродукт, представлен компанией ООО «ПКТИ».

Образец № 2 – кормовая мучка ячменная, отобрана в ООО «ККЗ».

Образец № 3 – отруби, отобраны на мукомольном заводе ООО «Зернопродукт».

Образец № 4 – зернопродукт пшеничный, отобран на мукомольном заводе ООО «Зернопродукт».

На базе научно-исследовательского испытательного центра ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ были проведены лабораторные исследования данных образцов по содержанию белка.

Анализ белка исследуемых побочных продуктов зерноперерабатывающей промышленности исследовался в соответствии с ГОСТ 10846-91, оборудованием являлся - анализатор белка по Кьельдалю UDK 159 в комплекте (дигестр DKL 12, насос рециркулирующий JP, скруббер SMS) [1].

Результаты испытаний исследуемых образцов в лаборатории представлены далее (Таблица 1).

Таблица 1 – Содержание белка в исследуемых образцах

Образец	Результат без пересчета на а.с.в.
	Сырой протеин, %
1	2
1	9,394
2	11,731
3	17,194
4	12,575

Протеин является важным питательным веществом в зерне злаковых и продуктах их переработки. Содержание белка может варьироваться от 5 до 26% в разных видах.

Для более наглядного представления ниже представлена диаграмма по содержанию белка в исследуемых образцах (Рисунок 1).

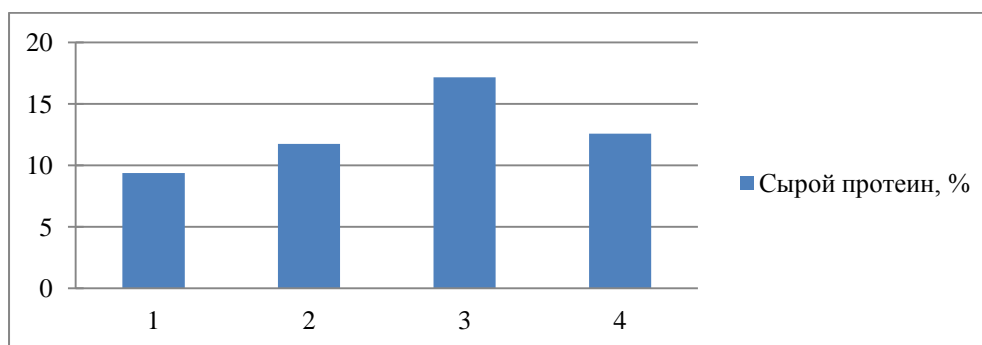


Рисунок 1 – Содержание белка в исследуемых образцах

В исследуемых образцах побочных продуктов мукомольных и крупяных заводов максимальное содержание протеина наблюдалось в отрубях мукомольного завода (образец № 3, отруби) – 17,194%, что на 7,8% выше образца № 1.

Таким образом, можно сделать вывод о содержании белка в различных образцах побочных продуктов зерноперерабатывающей промышленности. Наибольшее количество белка содержится в образце №3, а именно отруби, отобраны на мукомольном заводе ООО «Зернопродукт». Полученная информация послужит в дальнейшем основой для изучения и разработки вафельных начинок с высоким содержанием белка.

Список литературы

1. ГОСТ 10846-91. Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка [Текст]. Введ. с 06.01.93. – Москва: Изд-во стандартов, 1991. – 8 с.
2. Бутковский, В. Особенности работы мукомольных заводов России в современных условиях Текст. / В. Бутковский // Хлебопродукты. 2005. -№2. - С. 2-4.
3. Бутловский, В. Мукомольный рынок России: состояние и проблемы Текст. / В. Бутловский // Хлебопродукты. 2005. - №5. - С. 7-8.
4. Егоров, Г.А. Технология муки и крупы Текст.: учебник / Г.А. Егоров, Г.П. Петренко. М.: Изд. ком. МГУПП. - 1999. - 336 с.

ПРИМЕНЕНИЕ АКВАФАБЫ ИЗ БОБОВЫХ КУЛЬТУР В ПРОИЗВОДСТВЕ ПАСТИЛЫ

Янова Марина Анатольевна, доктор технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: yanova.m@mail.ru

Ложкина Алина Вячеславовна, аспирант
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: larkina2015@list.ru

Аннотация. В данной научно – исследовательской работе описывается технология производства пастилы с использованием аквафабы из нута.

Ключевые слова: бобовые культуры, аквафаба, кондитерские изделия пастильной группы, пастила, нетрадиционное сырье

APPLICATION OF AQUAFABA FROM LEGUM CROPS IN PASTILA PRODUCTION

Yanova Marina Anatolyevna, Doctor of technical sciences, associate professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
yanova.m@mail.ru

Lozhkina Alina Vyacheslavovna, postgraduate student
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
larkina2015@list.ru

Abstract. This research paper describes the technology of marshmallow production using chickpea aquafabs.

Keywords: legumes, aquafaba, pastila confectionery, pastila, non-traditional raw materials

Кондитерские изделия – это пищевой продукт, который имеет повышенную энергетическую ценность, а также дефицит полезных нутриентов, таких как витамины, макро и микроэлементы, пищевые волокна и минералы [2, 4, 5].

Вследствие чего, употребление кондитерских изделий в больших количествах может привести к ожирению, развитию сердечнососудистых заболеваний, развитию кариеса и другим проблемам со здоровьем.

Для минимизации негативных последствий употребления кондитерских изделий рекомендуется соблюдать умеренность и разнообразие в питании. Важно также обращать внимание на качество продукции, отдавая предпочтение натуральным и качественным кондитерским изделиям, без добавления искусственных красителей, ароматизаторов и консервантов.

Также важно помнить, что употребление кондитерских изделий не должно заменять полноценное употребление фруктов, овощей, белковых продуктов и других полезных продуктов. Важно соблюдать баланс в рационе и учитывать индивидуальные особенности своего организма при составлении питания.

Для производства пастилы основным сырьем является яичный белок куриного яйца. Белок куриного яйца содержит в себе основные аллергены куриного яйца: овомукоид, овальбумин, овотрансферрин, лизоцим. Наиболее аллергенными свойствами обладает овомукоид [3].

Поэтому очень важно учитывать наличие аллергии на яичный белок при производстве кондитерских изделий пастильной группы. Для людей с аллергией на яичный белок можно использовать альтернативные ингредиенты, такие как растительные белки (например, соя, нут, горох), крахмалы, пектин и другие загустители. Также важно обязательно указывать на упаковке продукта наличие яичного белка в составе для информирования потребителей о возможной аллергической реакции. Все это поможет избежать негативных последствий и обеспечит безопасное потребление кондитерских изделий для людей с аллергией на яичный белок.

Основным альтернативным вариантом замены белка куриного яйца является аквафаба из бобовых культур, а именно нута, чечевицы и сои.

Аквафаба из бобовых культур обладает схожими пенообразующими свойствами, как яичный белок куриного яйца.

Бобовые культуры, такие как нут, чечевица, соя, фасоль содержат в своем составе незаменимые аминокислоты, белковые вещества, в количестве 20 – 25 %, также крахмал, общим содержанием 39 – 47 %. Благодаря наличию крахмала, пектиновых веществ, а также пентозан в белковом растворе, отвара имеет вязкую консистенцию [1].

Нут (турецкий горох) содержит в такие витамины как А, группы В, С, Е, К и РР, так же содержит большое количество макро и микроэлементов [6].

Цель данного исследования является изучение использования аквафабы из бобовых культур в производстве пастилы для расширения ассортимента кондитерских изделий.

Объект: аквафаба из бобовых культур, пастила.

Пастилой является кондитерское изделие, которое выпускается в виде прямоугольников или квадратов, которые были предварительно нарезаны из пласта массы. Готовые нарезанные изделия обсыпается сахарной пудрой. Пастила также может быть многослойной (фруктово-ягодной). Основными ингредиентами для производства пастилы являются: пюре (яблочное), сахар, белок куриного яйца, агар-агар, сахарная пудра (для обсыпки).

В отличие от зефира, масса для пастилы содержит в своем составе меньше белка, при этом получаясь более упругой и плотной.

Технология приготовления пастилы.

Первым этапом следует взбивание, заранее отвешенных на весах по рецептуре ингредиентов, а именно яблочного пюре, сахара и белка куриного яйца в течение 5-7 минут до получения светлой и пышной массы.

Одновременно с взбиванием следует приготовление агаро – сахарного сиропа. Агар – агар с водой, по рецептуре, подогревается на средней мощности до полного набухания агар – агара в течение 1 – 2 минут. Далее по рецептуре вносится сахар. Данный сироп после закипания уваривается до температуры 110 – 112 С0 (контроль температуры производится на всем процессе уваривания с помощью термометра-спицы).

Третьим этапом следует внесение агаро-сахарного сиропа к взбитой массе тонкой струйкой, взбивание продолжается в течение 1-2 минут на высокой скорости.

Далее масса выливается в подготовленную форму. После чего изделие выстаивается и подсушивается при комнатной температуре (22,5±2,5°С) в течение 6 часов.

После этапа стабилизации изделие нарезается на прямоугольники и обсыпается сахарной пудрой.

Для получения изделий с новыми «антиаллергенными свойствами» возможно использование аквафабы из бобовых культур, заменив белок куриного яйца.

Технология производства аквафабы из нута (турецкого гороха).

Нут промывается для удаления пыли и загрязнений, после чего нут замачивается в холодной воде в течение 6 – 8 часов. Затем, по истечению времени, нут отваривается в течение 1,5 – 2 часов в соотношении 1 часть нута : 2 части воды. Готовый отвар процеживается через сито.

Для дальнейшего использования отвар необходимо уварить для концентрирования веществ.

Готовый отвар можно использовать как в охлажденном, так и в теплом виде. Хранить отвар следует до 5 дней в холодильной камере или в замороженном виде до 2 месяцев.

Аквафаба в готовом продукте не имеет вкуса, аромата и посторонних примесей.

Ниже представлена таблица, по которой необходимо оценить изделия – пастилу по органолептическим и физико-химическим показателям качества (Таблица 1) [1].

Таблица 1 – Органолептические и физико-химические показатели качества пастилы

Показатель качества	Показатель по ГОСТ 6441 – 2014
1	2
Органолептические показатели качества	
Вкус	Свойственный данному изделию, без посторонних привкусов
Запах	Свойственный данному изделию, без посторонних запахов
Цвет	Свойственный данному наименованию, заявленным добавка
Консистенция	Мягкая, легко подающаяся разламыванию
Структура	Пенообразная
Форма	Различная, без деформация
Поверхность	Свойственная данному изделию, без грубого затвердевания на боковых гранях

Физико – химические показатели качества	
Массовая доля влаги, %, не более	25,0
Массовая доля фруктового сырья, %, не менее	11,0
Плотность г/см ³ , не более	0,9

Благодаря замене яичного белка на аквафабу из нута, такие пастильные изделия будут безопасными для всех, кто страдает от аллергии на яйца. Это отличная возможность для производителей кондитерских изделий расширить свою целевую аудиторию и удовлетворить потребности людей с ограниченными диетами. Аквафаба также добавит дополнительные питательные свойства в продукт, что делает его более привлекательным для потребителей, следящих за своим здоровьем.

Список литературы

1. ГОСТ 6441 – 2014. Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 6441-96; Введ. с 01.01.16. – Москва: Изд-во стандартов, 2019. – 6 с.
 2. 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.
 3. Ларькина А.В., Янова М. А. Использование аквафабы в производстве кондитерских изделий пастильной группы/ В сборнике: Современные тенденции в пищевых производствах. 2022. С 52 – 55.
 4. Присухина Н.В., Ермош Л.Г., Типсина Н.Н., Осетрова П.В. Разработка нового вида зефира черносмородинового с использованием базилика // Вестник КрасГАУ. 2020. № 3 (156). С. 135-142.
 5. Yanova. M.A. Application efficiency of new raw materials in the production of flour confectionery products with increased nutritional value Yanova. M.A., Sharopatova A.V., RoslyakovYu.F., DzobelovaV.B// IOPConferenceSeries: Earthand Environmental Science. – 2020. – 548 (8). – С. 82-91.
- Калорийность Нут (турецкий горох). Химический состав и пищевая ценность. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/239.php, свободный. – Загл. с экрана.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. ПИЩЕВАЯ ИНЖЕНЕРИЯ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ В АПК

Мацкевич И.В., Мальцев А.А., Кириленко Н.С. РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ЗАРОДЫША ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ	3
Тепляшин В.Н., Мацкевич И.В. РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СРЕЗАНИЯ ПАНТОВ ОЛЕНЕЙ СЕВЕРНЫХ	6

СЕКЦИЯ 2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Безрукова Н.П., Гарынцева Н.В. К ВОПРОСУ ОБ ЭФФЕКТИВНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДИКОРЫСОВ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ В СЫРОДЕЛИИ	11
Ермош Л.Г. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА С МУКОЙ ИЗ КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА	14
Засемчук И.В., Ткач И.Н. МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА БЫЧКОВ С РАЗНОЙ ЖИВОЙ МАССОЙ ПРИ РОЖДЕНИИ	17
Захаренко М.А. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МЯГКОГО СЫРНОГО ПРОДУКТА	20
Кох Ж.А., Еременко О.Н., Кох Д.А. <i>RIBES NIGRUM</i> В ПРОИЗВОДСТВЕ СОКОСОДЕРЖАЩИХ НАПИТКОВ	24
Ли Ян, Надежкина М.С. РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ДОСТАВКИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ОСНОВЕ СОЕВОГО БЕЛКА И ИХ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	28
Макаров М.С., Калитка Д.А., Саидов А.М. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЯНОСТЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА	34
Мельникова Е.В., Коркунов Ю.В. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВОГО ПОРОШКА ИЗ ЖМЫХА КОФЕ	38
Мельникова Е.В., Савенков С.С. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПОМАДНЫХ КОНФЕТ С ПОРОШКОМ СОЦВЕТИЙ КОНОПЛИ ПОСЕВНОЙ	41
Мирошина Т.А., Резниченко И.Ю. РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА БИСКВИТНОГО РУЛЕТА С ЯГОДНОЙ НАЧИНКОЙ	44
Морозов Д.А., Хлопов А.А. РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ГАЛЕТ С ПРИМЕНЕНИЕМ КУНЖУТНОГО ЖМЫХА	47
Олейникова Е.Н., Мацкевич И.В. ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ПАНТОВОГО СЫРЬЯ	52
Присухина Н.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛЮКВЕННОЙ ПАСТЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕФИРА	57
Сычев К.О., Хлопов А.А. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ С УРБЕЧЕМ ИЗ РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ	61
Сюськова А.М., Оникиенко А.В., Янова М.А. ТЕРМОСТАБИЛЬНАЯ НАЧИНКА ИЗ ЯБЛОК И СМОРОДИНЫ: ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ	65
Федченко Д.А., Кох Ж.А. АНАЛИЗ ПАТЕНТНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО СПОСОБАМ ПРОИЗВОДСТВА БАТОНЧИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СЫРЬЯ	69
Ханмагомедова Н.Т., Егушова Е.А. АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ ДЛЯ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА	73
Элекеш А.А., Калитка Д.А., Саидов А.М. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ ПОДСЛАСТИТЕЛЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХАЛВЫ	77
Янова М.А., Куприна М.Н. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ЦЕННОСТИ МЕЛКОСЕМЯННЫХ РАСТЕНИЙ	81

СЕКЦИЯ 3. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ АПК

Алесенко Д.А., Матюшев В.В., Чаплыгина И.А. ФОРМИРОВАНИЕ ТВЕРДОСТИ ЭКСТРУДАТОВ В ПРОЦЕССЕ ОХЛАЖДЕНИЯ	85
Губаненко Г.А., Речкина Е.А. ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ СОЕВЫХ БОБОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ	88
Замесина Я.А., Бризицкая В.Д. ОТРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КЕЙК-ПОПСОВ	92

Лесовская М.И., Чернышова А.В. ПИЩЕВАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ БОБОВОГО ПАШТЕТА	95
Мамаев Р.С., Коновалова А.Ю., Матюшев В.В., Чаплыгина И.А. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СПОСОБОВ И КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ПРОРАЩИВАНИЯ ЗЕРНА	100
Плеханова Л.В., Целлер Е.Н. ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЕДОВО-ХВОЙНОГО НАПИТКА НА ОСНОВЕ ХВОЙНОГО ЭКСТРАКТА	104
Роздорожная Я.А., Чаплыгина И.А., Матюшев В.В. ПОСТРОЕНИЕ «ДОМА КАЧЕСТВА» ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ ДОБАВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСТРУЗИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ	107
Су-фу-дэ И.В., Чаплыгина И.А., Матюшев В.В. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ	112
Храмовских Н.А., Безъязыков Д.С., Мацкевич И.В. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ДРОБЛЕНИЯ ЗЕРНА	116
Шанина Е.В. АНАЛИЗ РЫНКА КОНСЕРВОВ РЫБНЫХ В РОССИИ	119
Шанина Е.В., Долгова Е.Е. ПАТЕНТНЫЙ ПОИСК НОВЫХ РЕЦЕПТУР И ТЕХНОЛОГИЙ ГЛАЗИРОВАННЫХ ТВОРОЖНЫХ СЫРКОВ	124

СЕКЦИЯ 4. СТУДЕНЧЕСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕКТОР – АСПЕКТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В АПК

Вараксина К.Г., Речкина Е.А. СОВРЕМЕННЫЕ МОЮЩИЕ СРЕДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	127
Воробьева А.В., Речкина Е.А. РАЗРАБОТКА РЫБНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ	130
Замесина Я.А., Еничева С.В. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ГУЖЕРОВ	134
Котина К.В., Геращенко К.А. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ МЯСНОГО ХЛЕБА С ДОБАВЛЕНИЕМ СУБПРОДУКТОВ	138
Кривцов Н.Е., Лесовская М.И. АНАЛИЗ ПАТЕНТНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	141
Лебединская М.Р., Дегтярева Е.В. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	146
Летушко В.С., Кох Ж.А. ПАТЕНТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛЮКВЫ В ЯГОДНЫХ СИРОПАХ	149
Олейников Н.В., Матюшев В.В., Олейникова Е.Н. АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО КАЧЕСТВУ И БЕЗОПАСНОСТИ ЙОГУРТА	152
Приходько И.А., Парфенов А.В. РАЗРАБОТКА УМНЫХ СИСТЕМ КАПЕЛЬНОГО ПОЛИВА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ АГРОЭКОСИСТЕМ	157
Речкин К.Я., Губаненко Г.А. ТИПЫ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ОБОЛОЧЕК	160
Севостьянов К.А., Шароглазова Л.П. ПРИМЕНЕНИЕ СИБИРСКИХ ЯГОД В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СНЕКОВОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ	162
Семенова Д.В., Мельникова Е.В. ПОВЫШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ЗАВАРНОГО ПОЛУФАБРИКАТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОВСЯНОЙ МУКИ	166
Семенова Д.В., Мельникова Е.В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗАВАРНОГО ПОЛУФАБРИКА НА ОСНОВЕ ОВСЯНОЙ МУКИ	169
Терехова А.А., Геращенко К.А. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ КУРИНЫХ СЕРДЕЦ, ОБОГАЩЕННЫХ МЯКОТЮ ТЫКВЫ	173
Трифорова А.С., Мельникова Е.В. ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕМЯН ЛЬНА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	176
Чалкина Ю.Г., Шароглазова Л.П. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУШЕНЫХ ПЛОДОВ ДИКОРАСТУЩЕГО ШИПОВНИКА В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ	180
Янова М.А., Ложкин И.С. ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКА В ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТАХ ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	184
Янова М.А., Ложкина А.В. ПРИМЕНЕНИЕ АКВАФАБЫ ИЗ БОБОВЫХ КУЛЬТУР В ПРОИЗВОДСТВЕ ПАСТИЛЫ	187

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПЕРЕРАБОТКИ И ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ АПК

Материалы III Международной научной конференции
(11 декабря 2024 г.)

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

Редакционная коллегия:
Литвинова В.С., канд. с.-х. наук, доцент;
Харевин Д.Д., ст. преподаватель;
Чаплыгина И.А., канд. биол. наук, доцент;
Смольникова Я.В., канд. техн. наук, доцент

Электронное издание

Издается в авторской редакции

Компьютерная верстка – Д.Д. Харевин

Подписано в свет 16.06.2025. Регистрационный номер 214
Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного
университета 660017, Красноярск, ул. Ленина, 117