

Begzhan Kalemshariv – Lecturer of the Department of Food Technology and Processing Products; Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Kazakhstan; e-mail: begjan.ae@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-00028036-9718>.

Serik Askerbekovich Kardenov – S. Seyfullin Kazakh Agrotechnical Research University, Acting Associate Professor, Department of Technology of Food and Processing Industries, Candidate of Technical Sciences, Republic of Kazakhstan, Astana; e-mail: serik.69@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9004-2903>.

Редакцияға енуі 02.04.2025
Өңдеуден кейін түсуі 16.05.2025
Жариялауға қабылданды 19.05.2025

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-2\(18\)-35](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-2(18)-35)



МРНТИ: 65.33.29

Ж.М. Атамбаева*, А.С. Нургазина, А.С. Камбарова, А.О. Утегенова, Б.М. Кулуштаева
Шәкәрім университет,
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки 20 А
*e-mail: zh.atambayeva@mail.ru

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ХЛЕБА

Аннотация: В современном мире особое значение придается разработке функциональных и безопасных пищевых продуктов, отвечающих требованиям здорового питания. С ростом осведомленности о здоровье и благополучии, потребители все чаще обращают внимание на состав продуктов, их питательную ценность и влияние на организм. Одним из актуальных направлений пищевой промышленности является создание безглютеновой продукции, в частности хлебобулочных изделий, предназначенных для лиц с непереносимостью глютена и приверженцев безглютеновой диеты. Целью работы явилось обоснование рецептуры безглютенового хлеба с использованием рисовой и льняной муки, а также псиллиума. Объектом исследования является образец безглютеновой хлебной продукции, приготовленный на основе указанных компонентов. В рамках работы проведено сравнение физико-химических показателей используемых видов муки с пшеничной, а также определены основные параметры качества готового хлеба: влажность, кислотность, массовая доля жира и сахара, а также показатели пищевой ценности (белки, жиры, углеводы, энергетическая ценность). Применение рисовой и льняной муки позволило улучшить белковый состав и питательную ценность хлеба, а введение псиллиума способствовало улучшению текстуры и формированию структуры, приближенной к традиционным изделиям на основе глютена. Полученные результаты подтверждают эффективность использования данных компонентов в производстве безглютенового хлеба и обоснованность предложенной рецептуры.

Ключевые слова: мука рисовая, мука льняная, безглютеновый хлеб, псиллиум, текстура, консистенция.

Введение

Современные тенденции в питании и увеличение числа людей с непереносимостью глютена способствуют развитию технологий производства безглютенового хлеба. Модернизация этих технологий направлена на улучшение качества, текстуры и питательной ценности продукта. Основными ключевыми аспектами, связанными с разработкой безглютенового хлеба, являются:

– включение новых ингредиентов: использование альтернативных безглютеновых видов муки, таких как рисовая, льняная, гречневая, позволяет добиться лучших вкусовых качеств и текстуры хлеба;

– технологии замеса: современные механизмы замеса и ферментации позволяют более равномерно распределить ингредиенты, что улучшает консистенцию теста. Применение специализированных замесочных машин способствует лучшему взаимодействию компонентов, что важно для формирования структуры хлеба;

– использование природных загустителей: такие как псиллиум помогает улучшить текстуру и эластичность безглютенового теста, позволяя избежать его рассыпчатости,

обеспечивает лучшую удерживаемость влаги и способствует увеличению объема готового изделия;

– инновационные методы выпечки, использование новых технологий выпечки, таких как паровая выпечка или использование конвекционных печей, позволяет получить хрустящую корочку и мягкую текстуру внутри, что делает хлеб более привлекательным для потребителей;

– контроль качества: использование современных методов контроля качества на каждом этапе производства помогает обеспечить стабильность и безопасность продукта; лабораторные исследования на наличие глютена, а также контроль микробиологических показателей являются важными шагами для гарантии безглютеновости.

– информирование и просвещение потребителей о преимуществах безглютенового хлеба и методах его приготовления, это позволяет формировать спрос на качественные продукты и способствует расширению ассортимента. Инновационные подходы к использованию ингредиентов, процессам замеса и выпечки позволяют создавать качественные и вкусные изделия, отвечающие потребностям растущего числа людей, выбирающих безглютеновую диету [1].

В наше время активно разрабатываются новые технологии и совершенствуются рецептуры для расширения ассортимента и улучшения потребительских качеств хлеба. Однако вопрос оптимизации рецептур и технологий производства безглютенового хлеба продолжает оставаться актуальным. Этот продукт набирает все большую популярность среди людей, страдающих целиакией и непереносимостью глютена. [8].

Целиакия – это аутоиммунное заболевание, характеризующееся непереносимостью глютена, белка, содержащегося в пшенице, ржи и ячмене. У людей с целиакией употребление глютена вызывает воспаление тонкой кишки, что приводит к повреждению её слизистой оболочки и нарушению усвоения питательных веществ. Единственный способ эффективного лечения – это строгое соблюдение безглютеновой диеты [9]. Следует отметить, что ассортимент безглютеновой продукции отечественного производства ограничен. Его расширение возможно за счет использования новых видов безглютенового сырья.

Рисовая мука – это специализированный продукт, получаемый из белого риса неклейких сортов. Ее не следует путать с рисовым крахмалом, который производится по иной технологии и имеет отличные свойства. Подобно пшеничной муке, рисовую получают путем измельчения злаков. Для ее производства используют как белый, так и коричневый рис, при этом мука из коричневого риса имеет бежевый оттенок. Рисовая мука имеет мягкий и нейтральный вкус, что позволяет ей хорошо сочетаться с другими ингредиентами, не перебивая их аромат. Так же помогает создавать легкую и воздушную текстуру хлеба, что особенно важно для безглютеновых изделий, которые могут быть плотными и тяжелыми. Рисовая мука обладает высокой усвояемостью и не содержит глютен, что делает ее отличным выбором для людей с непереносимостью глютена и для тех, кто придерживается диетического питания. Благодаря своим легким пищеварительным свойствам, она часто используется в различных безглютеновых продуктах и диетах. [4, 5].

Льняная мука – это продукт, получаемый из семян льна путем их помола и обезжиривания. Такой способ обработки сохраняет все полезные свойства семян и делает муку ценным диетическим продуктом. Она является отличным источником витаминов А, Е и группы В, которые легко усваиваются организмом и поддерживают здоровье кожи, волос и нервной системы. Семена льна особенно богаты калием, которого в них содержится в семь раз больше, чем в бананах. Это делает льняную муку полезной для поддержания нормального артериального давления и здоровья сердца. Включение льняной муки в рацион способствует нормализации работы желудочно-кишечного тракта, помогает улучшить пищеварение и предотвратить запоры, благодаря высокому содержанию клетчатки. Кроме того, льняная мука является источником омега-3 жирных кислот, которые оказывают положительное влияние на сердечно-сосудистую систему, уменьшают воспалительные процессы и помогают регулировать уровень холестерина. Льняная мука также обладает антиоксидантными свойствами, защищая клетки организма от повреждений и замедляя процесс старения. [6, 7].

Псиллиум – это натуральный загуститель и источник клетчатки, который добавляют в рецептуры хлеба по нескольким причинам:

- улучшения текстуры: Псилиум помогает удерживать влагу в тесте, что делает хлеб более влажным и мягким. Это особенно важно для безглютенового хлеба, который может быть сухим и рассыпчатым;
- связывания ингредиентов: Он способствует образованию геля, который помогает связывать ингредиенты и улучшает структуру теста, придавая ему эластичность.
- увеличения объема: псилиум может способствовать увеличению объема хлеба, делая его более легким и воздушным;
- пользы для здоровья: псилиум богат клетчаткой, что способствует улучшению пищеварения и может помочь в снижении уровня холестерина;
- поддержки безглютеновой структуры: в безглютеновых рецептах псилиум помогает компенсировать отсутствие глютена, который обычно придает тесту эластичность и структуру. Добавление псилиума в рецепты хлеба делает его не только более вкусным, но и питательным [2, 3].

Методы исследования

Для оценки качества разработанного безглютенового хлеба были проведены физико-химические исследования, включающие определение следующих показателей: влажности, кислотности, массовой доли сахара и массовой доли жира в пересчёте на сухое вещество. Эти исследования помогают выявить возможные отклонения от стандартов, а также удостовериться в том, что хлеб обладает необходимыми питательными свойствами и вкусовыми характеристиками, поскольку их состав и структура отличаются от традиционных продуктов, что делает эти исследования особенно важными. Отбор образцов проводился из средней части изделия, согласно требованиям ГОСТ.

Определение показателей осуществлялось по следующим стандартным методикам:

Метод определения влажности хлеба по ГОСТ 21094-95 основан на сушке навески хлеба в сушильном шкафу при температуре $130 \pm 2^\circ\text{C}$ до постоянной массы. Этот метод является стандартным для анализа содержания влаги в хлебобулочных изделиях и позволяет точно определить, сколько воды содержится в продукте. Содержание влаги в хлебе важно для его качества и срока хранения.

Кислотность – по ГОСТ 5670-96: титрование водной вытяжки хлеба 0,1 н. раствором гидроокиси натрия. Это один из стандартных методов анализа кислотности, который позволяет оценить уровень кислотности хлеба, что имеет значение для его качества и свежести.

Массовая доля сахара – по ГОСТ 5672-68: с использованием метода химического титрования. Используется стандартный раствор титранта, раствор 0,1 н. раствора гидроокиси натрия (NaOH). Титрование проводят по следующей схеме: в титрованную ёмкость добавляют определённое количество вытяжки (около 10-20 мл).

Добавляют несколько капель индикатора (фенолфталеина, который меняет цвет при достижении определённого pH). Титруют раствором титранта до появления стойкого изменения цвета.

Массовая доля жира – по ГОСТ 5668-68: экстракцией эфиром в аппарате Сокслета. Этот показатель помогает оценить качество хлеба, так как жиры влияют на вкус, текстуру и питательную ценность продукта. Точное определение массовой доли жира помогает не только на этапе производства, но и на стадии хранения и транспортировки хлеба. Продукты с повышенным содержанием жира могут иметь более длительный срок хранения, но их нужно правильно упаковывать и контролировать условия хранения, чтобы избежать окисления жиров и ухудшения органолептических свойств хлеба.

Результаты исследований

При разработке рецептуры безглютенового хлеба были проведены исследования и анализ основных характеристик рисовой и льняной муки в сравнении с пшеничной. Эти исследования позволили выбрать наиболее подходящие ингредиенты для замены пшеничной муки, учитывая их питательные свойства и влияние на конечный продукт.

На диаграмме (рис. 1) видно, что показатели белка в муке рисовой и льняной намного больше, в сравнении с пшеничной мукой. Это является важным фактором, так как белки играют ключевую роль в структуре теста, а их наличие может помочь улучшить текстуру и питательную ценность хлеба. Белки из льняной и рисовой муки могут также оказывать влияние на процесс брожения и формирование структуры безглютенового хлеба, что в

обычных условиях трудно достичь без использования глютена. Кроме того, льняная мука обладает высоким содержанием омега-3 жирных кислот и клетчатки, что делает её полезной добавкой для улучшения пищевой ценности безглютенового хлеба. Рисовая мука отличается более нейтральным вкусом и хорошими текстурными характеристиками, что позволяет использовать её для получения мягкого и воздушного хлеба. Использование рисовой и льняной муки позволяет компенсировать отсутствие глютена, улучшить содержание полезных веществ и создать более богатый по вкусу и текстуре продукт. Однако важно учитывать, что разные виды муки по-разному влияют на конечный продукт: рисовая мука добавляет лёгкость и мягкость, а льняная мука способствует улучшению консистенции и увеличивает срок хранения хлеба благодаря своим природным антиоксидантным свойствам.

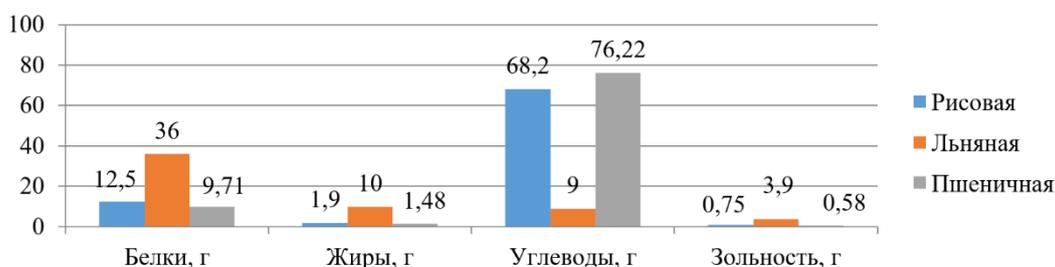


Рисунок 1 – Основные показатели рисовой, пшеничной и льняной муки

В основу рецептуры данного безглютенового хлеба (табл. 1) была положена традиционная формула пшеничного хлеба, однако пшеничная мука была заменена, так как именно она является основным источником глютена. Использование льняной и рисовой муки в производстве безглютенового хлеба не только способствует обогащению продукта ценными питательными веществами, но и улучшает его текстуру и вкус. Комбинированное использование льняной и рисовой муки позволяет максимально эффективно сочетать их полезные свойства, обеспечивая более высокое качество и уникальные характеристики безглютенового хлеба. При добавлении льняной и рисовой муки в тесто рекомендуется предварительно смешать их с водой в соотношении 1:3 (одна часть муки на три части воды) и оставить на 10-15 минут для набухания. Это позволяет муке лучше впитать влагу и улучшить структуру теста, обеспечивая более мягкий и воздушный результат при выпечке. Льняная мука обладает способностью образовывать гель при взаимодействии с водой, что может улучшить текстуру хлеба, помогая удерживать влагу и придавая ему мягкость.

Таблица 1 – Рецепт нового безглютенового хлеба

Наименования сырья	Количество сырья, г
Мука рисовая	200
Мука льняная	100
Дрожжи сухие	7
Соль	5
Сахар	20
Псилиум	30
Оливковое масло	40
Вода	по расчету

Процесс приготовления хлеба состоит из следующих этапов:

Активация дрожжей: В небольшой миске смешиваем теплую воду, сахар и дрожжи. Даем настояться 5-10 минут, пока не появится пена.

Смешивание сухих ингредиентов: В большой миске объединяем рисовую и льняную муку, псилиум, соль, разрыхлитель и все перемешиваем.

Добавление жидких ингредиентов: В сухие компоненты добавляем активированные дрожжи и оливковое масло. Тщательно перемешиваем до образования однородного теста, которое будет немного липким, но это нормальное явление для безглютенового теста.

Ферментация теста: Накрываем миску с тестом чистым кухонным полотенцем и оставляем при комнатной температуре на 30–60 минут. За это время произойдет первичное брожение, в результате которого тесто увеличится в объеме и приобретет более рыхлую структуру.

Обминка и формовка: После того как тесто увеличилось в объеме, его аккуратно обминаем, чтобы удалить излишки углекислого газа и активизировать дрожжи. Затем тесту придаем нужную форму, переложим его в форму для выпечки, смазанную маслом или выстланную пергаментом.

Выпечка: Выпекаем хлеб в предварительно разогретой до 180°C духовке в течение 40-45 минут, пока он не приобретет золотистую корочку и не достигнет полной готовности.

Остужение: Даем хлебу остыть в форме в течение 10 минут, затем переложим его на решетку до полного остывания при комнатной температуре.

Органолептические характеристики являются важнейшим фактором, определяющим потребительское восприятие хлебобулочной продукции. Результаты исследования, предоставленные в таблице 2, подтверждают, что безглютеновый хлеб, приготовленный с использованием различных видов альтернативной муки, способен конкурировать с традиционным хлебом по вкусовым и ароматическим качествам. Более того, в отдельных случаях такие изделия демонстрируют превосходство благодаря более насыщенному вкусу натуральных ингредиентов, необычной текстуре и оригинальности рецептурных решений. Это свидетельствует о высоком потенциале безглютеновой продукции на рынке и растущем интересе потребителей к более разнообразным и полезным альтернативам традиционному хлебу.

Таблица 2 – Основные органолептические показатели безглютенового хлеба

Показатели	Описание
Внешний вид	Хлеб полностью соответствует форме, в которой проводилась выпечка: корка ровная, без выпуклостей и боковых выплывов. Поверхность хлеба имеет аппетитный золотистый оттенок, без трещин и разрывов, что свидетельствует о правильной температуре выпекания и качественном процессе приготовления
Вид в разрезе	Мякиш равномерно пропечен, с легкой влажностью, без комков и признаков непромеса. Цвет мякиша – нежно-серый, что подтверждает его хорошее качество и правильную текстуру
Структура и консистенция	Структура мякиша упругая, с равномерно распределенными порами среднего размера. Нет пустот или уплотнений, что говорит о хорошей консистенции и правильной текстуре хлеба
Вкус	Вкус хлеба приятный, с ярко выраженными нотами ингредиентов, входящих в его состав, что подчеркивает натуральность и сбалансированность рецептуры
Запах	Хлеб имеет приятный, характерный аромат, без посторонних запахов, что свидетельствует о его свежести и высоком качестве

В данной таблице отражены показатели вкуса, текстуры, аромата и внешнего вида продукта, что позволяет всесторонне оценить его потребительские качества.

Полученные результаты демонстрируют, что безглютеновый хлеб, изготовленный на основе различных видов муки, не уступает по вкусо-ароматическим характеристикам традиционному хлебу, а в ряде случаев может даже превосходить его за счёт более выраженного вкуса натуральных компонентов и оригинальной текстуры.

Так же были исследованы основные физико-химические показатели безглютенового хлеба. Физико-химические исследования являются важной частью оценки качества хлеба, так как позволяют объективно охарактеризовать его пищевую и технологическую ценность. В условиях отсутствия глютена (клейковины), который отвечает за эластичную структуру и удержание газов в традиционном хлебе, особое значение приобретают такие показатели, как влажность, кислотность, массовая доля сахара и жира, а также пористость и объемная масса.

Анализ данных показал (табл. 3), что все исследуемые параметры находятся в пределах нормы. Влажность образца составляет 46,7%, что соответствует установленным нормативам и обеспечивает благоприятные условия хранения. Кислотность также соответствует требованиям, что свидетельствует о сбалансированном брожении и хороших органолептических свойствах. Массовая доля сахара и жира соответствует рецептуре, что указывает на точное соблюдение технологического процесса и стабильность состава. Это свидетельствует о том, что улучшения рецептуры не привели к значительным отклонениям от установленных стандартов и позволили сохранить высокое качество продукта.

Таблица 3 – Основные физико-химические показатели хлеба

№	Наименование	Методы испытаний	Фактически получено	Нормируемый показатель
1	Влажность, %	ГОСТ 21094-95	46,7	45-50%
2	Кислотность, °Т	ГОСТ 5670-96	7,8	7-11°Т
3	Массовая доля сахара в пересч. на сух.вещество, %	ГОСТ 5672-68	4,7	соответствует с рецептурой и с нормой допуск. отклонений
4	Массовая доля жира в пересч. на сух.вещество, %	ГОСТ 5668-68	9,8	соответствует с рецептурой с нормой допуск. отклонений

Хлеб из безглютеновой смеси, различных видов муки, обладает хорошими пищевыми характеристиками и соответствует установленным нормам по содержанию белков, жиров, углеводов и общей калорийности, что показано в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели пищевой ценности хлеба из безглютеновой смеси
Калорийность хлеба в 100 г

№	Наименование	Методы испытаний	Фактически получено	Нормируемый показатель
1	Белки, г	ГОСТ 25832-89	5,3	4,84-5,38
2	Жиры, г	ГОСТ 5668-68	5,72	4,04-5,77
3	Углеводы, г	ГОСТ 25832-89	36,2	33,9-37,7
4	энергетическая ценность,	хим. сост. пищ. продуктов вып. под ред. А. А. Покровского	207	183-215

По результатам проведённых исследований видно, что показатели пищевой ценности выработанного хлеба полностью соответствуют всем установленным нормативным требованиям. Содержание белков, жиров, углеводов и энергетическая ценность продукта находится в пределах допустимых значений, что свидетельствует о его сбалансированности и пищевой полноценности. Эти показатели подтверждают высокую питательную ценность и возможность использования в рационе людей с различными диетическими потребностями.

Также стоит отметить, что пищевые характеристики продукта не уступают традиционным хлебобулочным изделиям, что делает его привлекательным не только для людей с ограничениями в питании, но и для широкой категории потребителей, следящих за своим рационом.

Обсуждение научных результатов

Следует отметить, что использование безглютеновой мучной смеси, состоящей из льняной и рисовой муки, оказывает положительное влияние на вкус, аромат и цвет готового хлеба. В целом, хлеб, приготовленный на основе этой смеси, отличается четкой формой без расплывчатости, гладкой поверхностью без трещин, а также хорошо развитыми порами, равномерно распределенными по мякишу, в отличие от плоской, бледной корки с неровной поверхностью и мелкой пористостью контрольного образца, который имеет более плотный мякиш. Использование комбинированной муки и псилиума в рецептуре безглютенового хлеба может стать шагом вперед в хлебопечении, расширяя возможности и удовлетворяя потребности широкого круга потребителей.

Заключение

Разнообразие различных видов хлебобулочных изделий позволяет каждому выбрать подходящий продукт в зависимости от вкусовых предпочтений и потребностей здоровья. Осознание влияния хлеба на организм поможет принимать более обоснованные решения при его выборе, что позволит не только наслаждаться его вкусом, но и получать максимальную пользу от этого важного продукта в питании.

Список литературы

1. Фёдоров В.А. Безглютеновые хлебобулочные изделия: современное состояние и перспективы / В.А. Федоров // Хлебопродукты и технологии. – 2022. – № 6. – С. 32-36.
2. Гусев И.В. Технология хлеба с добавлением растительных волокон / И.В. Гусев, Р.П. Семёнов // Пищевая промышленность. – 2021. – № 5. – С. 45-50.
3. Дубровская Н.О. Производство безглютеновых хлебобулочных изделий с использованием

- нетрадиционного растительного сырья / Н.О. Дубровская, Л.И. Кузнецова, О.И. Парахина // Хлебопродукты. – 2016. – № 11. – С. 36–37.
4. Effect of Flaxseed and Rice Flour on Gluten-Free Bread Quality / S. Pérez-Burillo et al // Foods. – 2021. – № 8(8). – P. 293.
5. Rice Flour in Gluten-Free Bread: A Review / M.A. Khan et al // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 2018. – № 58(3). – P. 497-507.
6. Журавлева Е.О. Применение льняной муки при производстве безглютенового хлеба / Е.О. Журавлева // Горизонты образования. – 2015. – № 17. – С. 33-35.
7. Обогащение безглютенового хлеба полноценным белком / Г.В. Терновская и др. // Хлебопечение России. – 2017. – № 1. – С. 18-19.
8. Mäkelä J. Gluten-Free Bread: A Review of the Quality and Texture of Gluten-Free Breads / J. Mäkelä, R.Juvonen // Food Research International. – 2017. – № 99. – P. 52-65.
9. Панченко В.А. Перспективы использования безглютеновых видов муки в хлебопечении / В.А. Панченко, Е.И. Мартыненко // Хлебопечение. – 2018. – № 3. – С. 23-27.
10. Соколов А.Н. Использование псилиума в технологии безглютенового хлеба / А.Н. Соколов, О.В. Иванова // Научный вестник Южного Федерального Университета. Технические науки. – 2019. – № 12(2). – С. 14-19.

References

1. Fedorov V.A. Bezglyutenovye khlebobulochnye izdeliya: sovremennoe sostoyanie i perspektivy / V.A. Fedorov // Khleboprodukty i tekhnologii. – 2022. – № 6. – S. 32-36. (In Russian).
2. Gusev I.V. Tekhnologiya khleba s dobavleniem rastitel'nykh volokon / I.V. Gusev, R.P. Semenov // Pishchevaya promyshlennost'. – 2021. – № 5. – S. 45-50. (In Russian).
3. Dubrovskaya N.O. Proizvodstvo bezglyutenovykh khlebobulochnykh izdelii s ispol'zovaniem netraditsionnogo rastitel'nogo syr'ya / N.O. Dubrovskaya, L.I. Kuznetsova, O.I. Parakhina // Khleboprodukty. – 2016. – № 11. – S. 36–37. (In Russian).
4. Effect of Flaxseed and Rice Flour on Gluten-Free Bread Quality / S. Pérez-Burillo et al // Foods. – 2021. – № 8(8). – R. 293. (In English).
5. Rice Flour in Gluten-Free Bread: A Review / M.A. Khan et al // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 2018. – № 58(3). – R. 497-507. (In English).
6. Zhuravleva E.O. Primenenie l'nyanoi muki pri proizvodstve bezglyutenovogo khleba / E.O. Zhuravleva // Gorizonty obrazovaniya. – 2015. – № 17. – S. 33-35. (In Russian).
7. Obogashchenie bezglyutenovogo khleba polnotsennym belkom / G.V. Ternovskaya i dr. // Khlebopechenie Rossii. – 2017. – № 1. – S. 18-19. (In Russian).
8. Mäkelä J. Gluten-Free Bread: A Review of the Quality and Texture of Gluten-Free Breads / J. Mäkelä, R.Juvonen // Food Research International. – 2017. – № 99. – R. 52-65. (In English).
9. Panchenko V.A. Perspektivy ispol'zovaniya bezglyutenovykh vidov muki v khlebopechenii / V.A. Panchenko, E.I. Martynenko // Khlebopechenie. – 2018. – № 3. – S. 23-27. (In Russian).
10. Sokolov A.N. Ispol'zovanie psiliuma v tekhnologii bezglyutenovogo khleba / A.N. Sokolov, O.V. Ivanova // Nauchnyi vestnik Yuzhnogo Federal'nogo Universiteta. Tekhnicheskie nauki. – 2019. – № 12(2). – S. 14-19. (In Russian).

Ж.М. Атамбаева*, А.С. Нургазина, А.С. Камбарова, А.О. Утегенова, Б.М. Кулуштаева

Шәкәрім университеті,

071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинка к-сі 20 А

*e-mail: zh.atambayeva@mail.ru

ГЛЮТЕНСІЗ НАН ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ЖАҢҒЫРТУ

Қазіргі әлемде пайдалы және қауіпсіз тамақтануға үлкен мән беріледі. Денсаулық пен әлауқат туралы хабардарлықтың артуымен тұтынушылар тағамның құрамына, олардың тағамдық құндылығына және ағзаға әсеріне көбірек назар аударады. Азық-түлікті жаппай өндіру жағдайында денсаулықты жақсартуға ықпал ететін сапалы және қауіпсіз ингредиенттерді әзірлеу қажеттілігі туындайды. Нан және нан өнімдері көптеген халықтардың диетасының маңызды компоненттері болып табылады. Олардың әртүрлілігі, дәмі мен тағамдық құндылығы оларды мәдениет пен дәстүрдің ажырамас бөлігіне айналдырады. Нан өнімдері диетаның маңызды бөлігі болып табылады, біздің денемізді өсу мен даму үшін құрылыс материалымен, сондай-ақ энергиямен қамтамасыз етеді. Қазіргі уақытта нанның ассортиментін кеңейту және тұтынушылық қасиеттерін жақсарту үшін

технологияларды өзiрлеу және рецептураларды жетiлдiру бойынша жұмыстар белсендi жүргiзiлуде. Бiрақ глютенсiз нан өндiрiсiнiң рецептурасы мен технологиясын оңтайландыру және таңдау мәселесi өзектi болып қала бередi. Глютенсiз нан глютенге тәзбеушiлiгi бар немесе глютенсiз диетаны таңдайтын адамдар арасында танымал бола бастады. Глютенсiз нан өндiрiсiнде дұрыс құрылым мен дәмге қол жеткiзу үшiн әртүрлi глютенсiз ұндардың комбинациясы жиi қолданылады. Бұл мақалада бiз зығыр мен күрiш ұны мен псиллийдiң қолданылуын, олардың глютенсiз нан өндiрудегi қасиеттерi мен артықшылықтарын қарастырамыз.

Түйiн сөздер: глютенсiз нан, күрiш ұны, зығыр ұны, псиллий, құрылым, консистенция.

Zh. Atambaeva*, A. Nurgazina, A. Kambarova, A. Utegenova, B. Kulushtaeva

Shakarim University,

071412, Republic of Kazakhstan, Semey, Glinka str. 20 A

*e-mail: zh.atambayeva@mail.ru

MODERNIZATION OF GLUTEN-FREE BREAD PRODUCTION TECHNOLOGIES

In the modern world, great importance is attached to healthy and safe nutrition. With increasing awareness of health and well-being, consumers are increasingly paying attention to the composition of products, their nutritional value and their effect on the body. In the context of mass production of food, there is a need to develop high-quality and safe ingredients that contribute to improving health. Bread and bakery products are important components of the diet of many peoples. Their diversity, taste and nutritional value make them an integral part of culture and traditions. Bakery products are an important part of the diet, provide our body with building materials for growth and development, as well as energy. Currently, in order to expand the range and improve the consumer qualities of bread, work is actively underway to develop technologies and improve recipes. But the issue of optimizing and selecting the recipe and technology for the production of gluten-free bread remains relevant. Gluten-free bread is becoming increasingly popular among people who are gluten intolerant or who choose a gluten-free diet. To achieve the desired texture and taste, a combination of various gluten-free flours is often used in the production of gluten-free bread. In this article, we will look at the use of flaxseed and rice flour and psyllium, their properties and advantages in the production of gluten-free bread.

Key words: gluten-free bread, rice flour, flaxseed flour, psyllium, texture, consistency.

Сведения об авторах

Жибек Манаповна Атамбаева* – ст.преподаватель кафедры «Пищевая технология», Шәкәрім университет, Қазақстан; e-mail: zh.atambayeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7899-870X>.

Аружан Сериковна Нургазина – студент 4 курса кафедры «Пищевая технология», Шәкәрім университет, Қазақстан; e-mail: Aruzhan.nurgazina.04@bk.ru.

Арай Сагинбековна Камбарова – PhD, и.о ассоциированного профессора кафедры «Пищевая технология», Шәкәрім университет, Қазақстан; e-mail: kambarova@mail.ru. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4289-3818>.

Асия Оразбековна Утегенова – PhD, и.о ассоциированного профессора кафедры «Пищевая технология», Шәкәрім университет, Қазақстан; e-mail: asia_aksu@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3378-6815>.

Ботакоз Манарбековна Кулуштаева – PhD, ст.преподаватель кафедры «Пищевая технология», Шәкәрім университет, Қазақстан; e-mail: kulushtaeva_89@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0067-9872>.

Авторлар туралы мәліметтер

Жибек Манаповна Атамбаева* – «Тамақ технологиясы» кафедрасының аға оқытушысы, Шәкәрім университеті, Қазақстан; e-mail: zh.atambayeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7899-870X>.

Аружан Сериковна Нургазина – «Тамақ технологиясы» кафедрасының 4 курс студенті, Шәкәрім университеті, Қазақстан; e-mail: Aruzhan.nurgazina.04@bk.ru.

Арай Сагинбековна Камбарова – PhD, «Тамақ технологиясы» кафедрасының қауымдастырылған профессор м.а., Шәкәрім университеті, Қазақстан; e-mail: kambarova@mail.ru. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4289-3818>.

Асия Оразбековна Утегенова – PhD, «Тамақ технологиясы» кафедрасының қауымдастырылған профессор м.а., Шәкәрім университеті, Қазақстан; e-mail: asia_aksu@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3378-6815>.

Ботакоз Манарбековна Кулуштаева – PhD, «Тамақ технологиясы» кафедрасының аға оқытушысы, Шәкәрім университеті, Қазақстан; e-mail: kulushtaeva_89@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0067-9872>.

Information about the authors

Zhibek Atambayeva* – Senior Lecturer of the Department of «Food Technology», Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: zh.atambayeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7899-870X>.

Aruzhan Nurgazina – 4th year student of the Department of «Food Technology», Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: kambarova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4289-3818>.

Arai Saginbekovna Kambarova – PhD, Acting Associate Professor of the Department of «Food Technology», Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: kambarova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4289-3818>.

Botakoz Kulushtaeva – PhD, Senior Lecturer of the Department of «Food Technology», Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: kulushtaeva_89@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0067-9872>.

Assiya Orazbekovna Utegenova – PhD, Acting Associate Professor of the Department of «Food Technology», Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: asia_aksu@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3378-6815>.

Поступила в редакцию 01.04.2025

Поступила после доработки 05.05.2025

Принята к публикации 06.05.2025

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-2\(18\)-36](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-2(18)-36)

FTAXP: 65.35.03



Н.Б. Жарылқасын[†], Л.А. Мамаева¹, Ж.Б. Асиржанова²

¹Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті
050010, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Абай даңғылы, 8

²Шәкәрім университеті,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қаласы, Глинки көшесі, 20 А
*e-mail: nurainajarilkasyn@gmail.com

КӨКӨНІС ШИКІЗАТЫНА НЕГІЗДЕЛГЕН МАРМЕЛАД АССОРТИМЕНТІН КЕҢЕЙТУ

Аңдатпа: Бұл мақалада қызылша мен сәбіз ұнтақтары қосылған мармеладтың жасалуы қарастырылады. Көкөніс ұнтақтары 60°C температурада ауа-конвективті кептіру әдісімен, содан кейін Novital диірменінде ұнтақтау арқылы алынды. Ылғалдың массалық үлесін, құрғақ заттар мен пектин қосылыстарының құрамын қамтитын алынған ұнтақтардың физика-химиялық қасиеттеріне талдау жүргізілді.

Қызылша мен сәбіз ұнтақтарының ылғалдың массалық үлесі, қышқылдығы, пектиндік заттардың құрамы және өнімнің беріктігі сияқты мармелад өнімдерінің сапасының негізгі көрсеткіштеріне әсері зерттелді. Көкөніс ұнтақтарын енгізу текстуралық және органолептикалық өнімділікті жақсартуға, сондай-ақ табиғи антиоксиданттардың, диеталық талшықтардың және табиғи бояғыштардың құрамына байланысты мармеладтың функционалды құндылығын арттыруға ықпал ететіні белгілі.

Дайын мармеладтың түсін, дәмін, иісін және консистенциясын бағалауды қамтитын органолептикалық талдау жүргізілді. Зерттеу нәтижелері көкөніс ұнтақтарын қосу өнімдердің табиғи түсін жақсартатынын, оларға жағымды дәм мен хош иіс беретінін және өнімнің құрылымына оң әсер ететінін көрсетті.

Осылайша, мармелад рецептінде көкөніс ұнтақтарын пайдалану тағамдық қасиеттері жақсартылған функционалды кондитерлік өнімдерді жасауға мүмкіндік береді, бұл оны өндіріске перспективалы етеді және салауатты тамақтануға бағытталған тұтынушылар арасында сұранысқа ие етеді.

Түйін сөздер: мармелад, қызылша ұнтағы, сәбіз ұнтағы, функционалды өнімдер, пектин, физика-химиялық қасиеттері, органолептикалық сипаттамалары.

Кіріспе

Соңғы жылдары биологиялық белсенді компоненттермен байытылған функционалды тағамдарға деген қызығушылықтың артуы байқалды. Мұндай өнімдердің ішінде мармелад ерекше орын алады, ол өзінің құрамы мен өндіріс технологиясының арқасында дәмді тағам ғана емес, сонымен қатар қоректік заттардың көзі бола алады.

Қантты кондитерлік өнімдер тобындағы ең төмен калориялы Мармелад халық арасында өте жоғары сұранысқа ие. Алайда, тұтыну нарығында мармеладтың басым сорттары витаминдердің, макро - және микроэлементтердің төмен болуымен сипатталады [1].