

Применение порошка малины в рецептуре мучных кондитерских изделий

Будаев Е.И., Гарькина П.К.

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы разработки рецептур и технологий мучных кондитерских изделий функционального назначения. Обоснована целесообразность использования порошка малины и рисовой муки в качестве нетрадиционного растительного сырья для обогащения кондитерских изделий пищевыми волокнами, витаминами и минеральными веществами. Проведен сравнительный анализ химического состава пшеничной муки и порошка малины. Изучено влияние порошка малины на функционально-технологические свойства тестовых полуфабрикатов и качество готовых изделий. Представлена оптимизированная рецептура пирожного «Буше» «Диетического» с применением композитной мучной смеси и порошка малины. Рассчитана пищевая ценность и экономическая эффективность производства разработанного продукта.

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, функциональное питание, порошок малины, рисовая мука, пищевые волокна, антиоксиданты, безглютеновая диета, пищевая ценность, композитные смеси.

Для цитирования: Будаев Е.И., Гарькина П.К. Применение порошка малины в рецептуре мучных кондитерских изделий // Инновационная техника и технология. 2026. Т. 13. № 3. С. 47–51.

The use of raspberry powder in the formulation of flour confectionery products

Budaev E.I., Garkina P.K.

Abstract. The article examines the issues of developing formulations and technologies for flour confectionery products with functional purposes. The feasibility of using raspberry powder and rice flour as non traditional plant raw materials for enriching confectionery products with dietary fiber, vitamins, and minerals is substantiated. A comparative analysis of the chemical composition of wheat flour and raspberry powder has been carried out. The effect of raspberry powder on the functional and technological properties of dough semi finished products and the quality of finished products has been studied. An optimized formulation of the “Bushé” “Dietary” cake using a composite flour mixture and raspberry powder is presented. The nutritional value and economic efficiency of producing the developed product have been calculated.

Keywords: flour confectionery products, functional food, raspberry powder, rice flour, dietary fiber, antioxidants, gluten free diet, nutritional value, composite blends.

For citation: Budaev E.I., Garkina P.K. The use of raspberry powder in the formulation of flour confectionery products. Innovative Machinery and Technology [Innovatsionnaya tekhnika i tekhnologiya]. 2026. Vol. 13. No. 3. pp. 47–51. (In Russ.).

Введение

В настоящее время все большее количество людей придерживается принципов правильного питания, исключая из своего рациона избыточное количество простых углеводов, жиров и продуктов, вызывающих аллергические реакции. Соблюдение безглютеновой или низколактозной диеты зачастую оказывается не просто модной тенденцией, а жизненной необходимостью для людей, страдающих

целиакией (непереносимостью клейковины) или имеющих выраженную аллергическую реакцию на глютен.

Повышение качества пищевой продукции является важнейшим средством обеспечения здоровья населения. Известно, что здоровье человека на 50–70 % зависит от образа жизни, важнейшим компонентом которого является питание, определяемое качественным составом

потребляемых нутриентов. Поскольку мучные кондитерские изделия являются продуктами массового потребления, вопросы их обогащения функциональными пищевыми ингредиентами приобретают особую актуальность.

В основе концепции функционального питания лежит создание продуктов, имеющих в своем составе ингредиенты, способные улучшить физиологические процессы в организме и повысить его сопротивляемость заболеваниям. При разработке таких продуктов необходимо соблюдать принципы пищевой комбинаторики: элиминацию (исключение вредных компонентов), обогащение (введение дефицитных нутриентов) и замену (использование аналогов с полезными свойствами).

Перспективным направлением модернизации технологии традиционных кондитерских изделий является применение многокомпонентных порошкообразных полуфабрикатов из плодово-ягодного и зернового сырья.

Цель исследований: обоснование и разработка рецептуры мучных кондитерских изделий с применением порошка малины и рисовой муки с целью повышения биологической ценности и расширения ассортимента специализированных продуктов.

Объекты и методы исследования

В качестве объектов исследования были выбраны: мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта (ГОСТ 26574–2017), мука рисовая (СТО 21318887-001-2013), порошок малины, сахар белый, масло сливочное, меланж.

Для оценки качества сырья и готовой продукции применялись стандартные органолептические и физико-химические методы анализа. Определение органолептических показателей проводилось по ГОСТ 27558-87, кислотности – по ГОСТ 27493-87, влажности – по ГОСТ 9404-88. Водопоглотительная способность (ВПС) безглютеновых видов муки определялась титрационным методом до достижения тестом нормальной консистенции. Математическое моделирование рецептур для обеспечения соответствия нутриентного состава нормируемым показателям проводилось с использованием методов линейного программирования (симплекс-метод).

Результаты и их обсуждение

Малина обыкновенная – ценное плодово-ягодное сырье, отличающееся комплексным химическим составом. Порошок малины представляет собой измельченные высушенные плоды, сохраняющие высокую концентрацию биологически активных веществ. Плоды малины содержат до 11 % сахаров (глюкозу, фруктозу, пентозу), пектиновые и белковые вещества, слизь, органические кислоты (яблочную, лимонную, винную, салициловую).

Физиологическая ценность малины обуслов-

Таблица 1 – Сравнение химического состава муки пшеничной высшего сорта и порошка малины

Наименование показателей	Пшеничная мука в.с.	Порошок малины	Превышение в порошке малины, раз
Белок, г	12	4	-
Пищевые волокна, г	3	26	8,6
Калий, мг	107	1020	9,5
Магний, мг	22	70	3,1
Фосфор, мг	108	140	1,3
Кальций, мг	18	111	6,1
Железо, мг	1,2	2,5	2
Витамин С, мг	0	50	-
Витамин Е, мг	0,1	1,5	15
Энергетическая ценность, ккал	333	230,9	-

Таблица 2 – Рецепт пирожного «Буше» «Диетическое»

Наименование сырья	Расход сырья в натуре, кг на 100 кг
Мука пшеничная высшего сорта	24,8
Мука рисовая	6,2
Порошок малины	1,55
Масло сливочное	10
Сахар белый (пудра)	20
Меланж	9
Кефир (или др. жидкая основа)	24
Масло растительное	7
Какао-порошок	1
Разрыхлитель	0,5
Итого	104,05
Выход готовых полуфабрикатов	100

Таблица 3 – Пищевая и энергетическая ценность пирожного «Буше» «Диетическое»

Наименование показателя	Содержание в 100 г продукта
Белки, г	8,44
Жиры, г	28,48
Углеводы, г	47,98
Пищевые волокна, г	7,27
Калий, мг	315,62
Магний, мг	52,48
Фосфор, мг	185,47
ω-3, г	0,06
ω-6, г	0,95
Энергетическая ценность, ккал	482

лена высоким содержанием витамина С, витаминов группы В (В1, В2, В6), РР, Е, К, а также минеральных веществ: калия, железа, меди, кальция, фосфора, цинка. Особую ценность порошку малины придает наличие мощных природных антиоксидантов

– антоцианов и полифенолов, которые обладают выраженным Р-витаминным действием и способствуют выведению свободных радикалов из организма.

Сравнительный анализ химического состава пшеничной муки высшего сорта и порошка малины (в пересчете на 100 г сухих веществ) представлен в таблице 1.

Анализ данных таблицы 1 свидетельствует о том, что порошок малины превосходит пшеничную муку по содержанию пищевых волокон в 8,6 раза, калия – в 9,5 раза, магния – в 3,1 раза, витамина Е – в 15 раз. При этом энергетическая ценность порошка малины ниже, что позволяет использовать его для создания диетических кондитерских изделий с пониженной калорийностью.

Функционально-технологические свойства порошка малины и рисовой муки

Введение порошка малины в рецептуру мучных кондитерских изделий оказывает многогранное влияние на технологические свойства тестовых систем и качество готовых изделий.

Овощное и плодое сырье, имеющее в своем составе пектиновые вещества, целлюлозу и гемицеллюлозу, способно образовывать с белками муки белково-полисахаридные комплексы. При этом происходит увеличение влагоудерживающей способности белков, что связано с содержанием в клеточном соке плодов и ягод электролитов. Электролиты повышают гидратацию белковых молекул и осмотическое давление в системе, усиливая прочность связи капиллярной влаги. Это способствует стабилизации структуры теста, повышению качества изделий, увеличению выхода готовой продукции и замедлению процесса черствения (ретроградации крахмала).

Кроме того, использование порошка малины в кондитерской глазури приводит к изменению кристаллизационных свойств: температура застывания полуфабриката снижается, а продолжительность кристаллизации увеличивается, что расширяет технологические окна при отделке изделий.

В качестве мучной основы для безглютеновых и диетических изделий была выбрана рисовая мука. Рисовая мука не содержит глютена, легче усваивается организмом и обладает высокой пищевой ценностью. В ее составе содержится до 65 % крахмала, а в структуре липидов преобладают олеиновая и линоленовая жирные кислоты. Добавление рисовой муки до 10–15 % способствует увеличению объема изделий, улучшению структуры и пористости. Однако замена пшеничной муки рисовой в количестве более 20 % может привести к ухудшению эластичности теста и появлению трещин на поверхности, что требует тщательной оптимизации рецептуры.

Разработка рецептуры пирожного «Буше» «Диетическое»

На основании математического моделирования и органолептической оценки было установлено, что оптимальным является сочетание 90 % пшеничной

муки и 10–15 % рисовой муки. Такое соотношение обеспечивает максимальную общую оценку качества, сохраняя привычную структуру бисквитного теста, но снижая гликемический индекс и улучшая минеральный состав.

Порошок малины вводился в рецептуру в количестве, обеспечивающем гармоничное сочетание фруктовых нот с насыщенным вкусом кондитерского изделия, а также гарантирующем достижение физиологически значимого уровня пищевых волокон и витаминов. Оптимальные вкусовые характеристики и цвет были достигнут при введении порошка малины в количестве около 4,7–5,0 % к массе мучной смеси.

В таблице 2 представлена разработанная рецептура пирожного «Буше» «Диетическое» с применением композитной смеси и порошка малины.

Технологический процесс включает следующие стадии: подготовку сырья (просеивание мучной смеси, измельчение и внесение порошка малины, растапливание масла, фильтрация меланжа), приготовление рецептурной смеси (взбивание сливочного масла с сахарной пудрой, меланжем и ароматизаторами), замес теста с постепенным введением мучной смеси и порошка малины, формование, выпечку при температуре 190–230 °С в течение 3–6 минут, охлаждение и сборку пирожных.

Оценка качества и пищевая ценность готовых изделий

Органолептическая оценка готовых изделий проводилась по 5-балльной шкале. Профилограмма органолептических показателей показала, что образец с использованием 10 % рисовой муки и порошка малины получил наивысшие баллы за структуру, цвет и форму. Изделие приобрело равномерный светло-розоватый оттенок, характерный для малинового сырья, и выраженный фруктовый аромат. Вид в разрезе характеризовался равномерно пористой структурой, без пустот и следов непромеса.

Физико-химические показатели разработанного пирожного соответствовали требованиям ГОСТ и Технических условий: массовая доля влаги составила не более 16 %, щелочность – не более 2,0 град., намокаемость – не менее 150 %.

Расчет химического состава и пищевой ценности готового изделия (в пересчете на 100 г продукта) показал значительное обогащение нутриентного профиля по сравнению с контрольным образцом (Таблица 3).

Введение порошка малины позволило увеличить содержание пищевых волокон до 7,27 г на 100 г продукта, что составляет значимую долю от суточной физиологической потребности (20 г). Содержание калия возросло до 315,62 мг, что благотворно влияет на сердечно-сосудистую систему. Наличие природных антиоксидантов (витамина Е, антоцианов) повышает антиоксидантный статус продукта.

Экономическая эффективность и нормативное обеспечение

Внедрение пирожного на основе применения

рисовой муки и порошка малины не требует организации дополнительных рабочих мест или закупки специализированного оборудования. Технология адаптируется к стандартным линиям кондитерского производства.

Анализ калькуляционной карты показал, что частичная замена пшеничной муки высшего сорта на рисовую и введение порошка малины позволяет оптимизировать сырьевой набор. Несмотря на то, что стоимость порошка малины выше, чем пшеничной муки, его дозировка невелика, а использование рисовой муки снижает общую себестоимость мучной основы.

Расчеты показали, что уровень рентабельности производства нового изделия составляет около 10 %, что сопоставимо с рентабельностью производства традиционного прототипа. Таким образом, разработка является экономически целесообразной.

Помимо экономического, продукт обладает выраженным социальным эффектом: потребитель получает доступный кондитерский продукт с необходимыми организму компонентами – витаминами, минеральными веществами и балластными веществами, способствующий профилактике алиментарно-зависимых заболеваний.

На разработанную продукцию были составлены и оформлены в соответствии с ГОСТ Р 51740–2016 Проект Технических условий (ТУ 10.72.31–010–71234730–2026) и Проект Технологической инструкции (ТИ к ТУ), регламентирующие требования к сырью, безопасности, маркировке, упаковке и срокам хранения (72 часа при температуре 18 ± 5 °C).

Литература

- [1] Балыкин, В. В. Анализ современных тенденций в производстве безглютеновых изделий / В. В. Балыкин, Д. Н. Кудряков, П. К. Гарькина // Инновационная техника и технология. – 2023. – Т. 10, № 4. – С. 7-10.
- [2] Михайлова, С. А. Разработка рецептуры бисквитного полуфабриката с использованием растительного сырья / С. А. Михайлова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2023. – № 1. – С. 80-86.
- [3] Надточий Л.А. Пищевая комбинаторика: Учеб.-метод. пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2016. – 76 с.
- [4] Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 36 с.
- [5] Скурихин И.М. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы / Под ред.

Выводы

Обоснована целесообразность применения порошка малины и рисовой муки в технологии мучных кондитерских изделий. Порошок малины является ценным источником пищевых волокон, калия, магния и природных антиоксидантов, а рисовая мука позволяет снизить содержание глютена и улучшить усвояемость продукта.

Установлено, что введение порошка малины в тестовые полуфабрикаты способствует образованию белково-полисахаридных комплексов, повышению влагоудерживающей способности и замедлению черствения изделий.

Разработана оптимальная рецептура пирожного «Буше» «Диетическое» с использованием композитной смеси (90 % пшеничной и 10 % рисовой муки) и порошка малины. Изделие обладает высокими органолептическими показателями и выраженной функциональной направленностью.

Рассчитанная пищевая ценность подтверждает, что 100 г разработанного пирожного обеспечивает значимую долю суточной потребности в пищевых волокнах и минеральных веществах.

Доказана экономическая эффективность и технологическая применимость разработанной рецептуры на стандартном оборудовании кондитерских производств. Разработана нормативно-техническая документация (ТУ и ТИ).

References

- [1] Balykin, V. V. Analysis of current trends in the production of gluten free products / V. V. Balykin, D. N. Kudryakov, P. K. Garkina // Innovative Equipment and Technology. – 2023. – Vol. 10, No. 4. – Pp. 7–10.
- [2] Mikhailova, S. A. Development of a recipe for a sponge semi finished product using plant based raw materials / S. A. Mikhailova // Technologies of the Food and Processing Industry of the Agro Industrial Complex – Healthy Food Products. – 2023. – No. 1. – Pp. 80–86.
- [3] Nadtochiy L.A. Food Combinatorics: Textbook and Methodological Guide. stipend. – St. Petersburg: ITMO University, 2016. – 76 p.
- [4] Norms of physiological needs for energy and nutrients for various population groups in the Russian Federation. Methodological recommendations. – Moscow: Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor, 2009. – 36 p.
- [5] Skurikhin I.M. Chemical Composition of Food Products: Reference Tables / Edited by I.M. Skurikhin, M.N. Volgarev. – Moscow: Agropromizdat, 1987. – 361 p.
- [6] Koryachkina S.Ya. Methods for Studying the Properties

- И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева. – М: Агропромиздат, 1987. – 361 с.
- [6] Корячкина С.Я. Методы исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции: учебно-методическое пособие. – Орел: ФГОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», 2011. – 297 с.
- [7] Алексеенко Е.В. Применение сублимированного порошка брусники при изготовлении мучных кондитерских изделий / Е.В. Алексеенко, Е.А. Быстрова, О.Е. Бакуменко // Пищевая промышленность. 2019. №5.
- of Raw Materials, Semi-Finished Products, and Finished Products: a teaching and methodological guide. – Oryol: Federal State Educational Institution of Higher Professional Education “State University – UNPK”, 2011. – 297 p.
- [7] Alekseenko E.V. The use of freeze dried lingonberry powder in the production of flour confectionery products / E.V. Alekseenko, E.A. Bystrova, O.E. Bakumenko // Food Industry. 2019. No. 5.

Сведения об авторах

Information about the authors

Будаев Егор Ильич магистрант кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11 E-mail:	Budaev Yegor Ilyich undergraduate of the department «Food productions» Penza State Technological University E-mail:
Гарькина Полина Константиновна кандидат технических наук доцент кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11 Тел.: +7(927) 094-79-49 E-mail: worolina89@mail.ru	Garkina Polina Konstantinovna PhD in Technical Sciences associate professor at the department of «Food productions» Penza State Technological University Phone: +7(927) 094-79-49 E-mail: worolina89@mail.ru