



Научная статья
4.3.3 – Пищевые системы (технические науки)
УДК 664.64

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2025.02.014

 EDN: YPQQWH

РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗАВАРНОГО ПОЛУФАБРИКАТА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Ирина Юрьевна Резниченко ¹, Татьяна Александровна Мирошина ²

^{1,2} Кузбасский государственный аграрный университет имени В. Н. Полецкого, Кемерово, Россия

¹ irina.reznichenko@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7486-4704>

² intermir42@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-5152-0868>

Аннотация. Расширение ассортимента отечественных аглютеновых мучных кондитерских изделий с нетрадиционным сырьем позволяет удовлетворить растущий спрос на продукцию специализированной направленности и повышенной пищевой ценности. Недостатком заварных полуфабрикатов является их низкая пищевая ценность. Применение новых видов биологически ценного аглютенового сырья позволит обогатить изделие и придать оригинальные вкусовые качества и дополненную пищевую ценность. Цель работы заключалась в разработке заварного полуфабриката с применением нового источника ценного растительного сырья – муки конопляной. При выполнении исследований опирались на стандартные методы испытаний мучных кондитерских изделий. Модельные образцы заварных полуфабрикатов готовили в лабораторных условиях по традиционной технологии с заменой муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта на смесь муки безглютеновой универсальной и муки конопляной. Экспериментально установлены соотношения муки универсальной безглютеновой и конопляной в составе заварного полуфабриката. В результате определения органолептических показателей качества показано, что лучшими качественными характеристиками обладают изделия с соотношением муки универсальной и конопляной 70:30 и 80:20. Изделия характеризовались более темным цветом по сравнению с контрольным образцом, правильной формой с выпуклой верхней корочкой и достаточным объемом внутренней полости, приятным вкусом и запахом, мягкой текстурой с включением частиц конопляной муки. Определены линейные характеристики и физико-химические показатели качества предложенных полуфабрикатов. Установлено, что массовая доля влаги соответствует установленным требованиям. Разработанные безглютеновые заварные полуфабрикаты отличаются от традиционных повышенным содержанием белков (на 5–6 %) и пищевых волокон, доля которых составляет 6–4 %. Применение муки конопляной в технологиях безглютеновых мучных кондитерских изделий позволяет расширить ассортимент отечественной продукции высокого качества и повышенной пищевой ценности. Содержание белков в разработанных полуфабрикатах увеличилось в среднем на 50–60 %, физиологическая суточная норма потребления пищевых волокон составляет 17–25 %. Полученные результаты могут найти практическое применение в технологии заварных полуфабрикатов с привлечением новых источников биологически ценного сырья.

Ключевые слова: мука конопляная, заварной полуфабрикат, рецептура, оценка качества, специализированная направленность, пищевая ценность.

Для цитирования: Резниченко И. Ю., Мирошина Т. А. Разработка и оценка качества заварного полуфабриката специализированной направленности // Ползуновский вестник. 2025. № 2, С. 94–99. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2025.02.014. EDN: <https://elibrary.ru/YPQQWH>.

Original article

DEVELOPMENT AND QUALITY EVALUATION OF SPECIALISED CHOUX SEMI-FINISHED PRODUCT

Irina Yu. Reznichenko ¹, Tatyana A. Miroshina ²

^{1,2} Kuzbass State Agrarian University named after V.N. Poletskov, Kemerovo, Russia

¹ irina.reznichenko@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7486-4704>

² intermir42@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-5152-0868>

Abstract. Expanding the range of domestic gluten flour confectionery products with non-traditional raw materials allows meeting the growing demand for specialized products with increased nutritional value. The disadvantage of choux semi-finished products is their low nutritional value. The use of new types of biologically valuable gluten raw materials will enrich the product and give it original taste qualities and additional nutritional value. The aim of the work was to develop a choux semi-finished product using a new source of valuable plant raw materials - hemp flour. The research was based on standard testing methods for flour confectionery products. Model samples of custard semi-finished products were prepared in laboratory conditions using traditional technology with the replacement of premium wheat flour with a mixture of universal gluten-free flour and hemp flour. The ratios of universal gluten-free flour and hemp flour in the choux semi-finished product were experimentally established. As a result of determining the organoleptic quality indicators, it

© Резниченко И. Ю., Мирошина Т. А., 2025

РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗАВАРНОГО ПОЛУФАБРИКАТА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

was shown that the best quality characteristics were possessed by products with the ratio of universal and hemp flour of 70:30 and 80:20. The products were characterized by a darker color compared to the control sample, the correct shape with a convex upper crust and sufficient volume of the internal cavity, pleasant taste and smell, soft texture with the inclusion of hemp flour particles. Linear characteristics and physicochemical quality indicators of the proposed semi-finished products were determined. It was found that the mass fraction of moisture meets the established requirements. The developed gluten-free choux semi-finished products differ from traditional ones in the increased content of proteins (by 5-6 %) and dietary fiber, the share of which is 6-4 %. The use of hemp flour in the technologies of gluten-free flour confectionery allows expanding the range of domestic products of high quality and increased nutritional value. The protein content in the developed semi-finished products increased by an average of 50-60 %, the physiological daily intake of dietary fiber is 17-25 %. The results obtained can find practical application in the technology of choux semi-finished products with the involvement of new sources of biologically valuable raw materials.

Keywords: *hemp flour, choux semi-finished product, recipe, quality assessment, specialized focus, nutritional value.*

For citation: Reznichenko, I.Yu. & Miroshina, T.A. (2025). Development and quality evaluation of specialized choux semi-finished product. *Polzunovskiy vestnik*, (2), 94-99. (In Russ). doi: 10/25712/ASTU.2072-8921.2025.02.014. EDN: <https://elibrary.ru/YPQQWH>.

ВВЕДЕНИЕ

Заварные пирожные – популярное кондитерское изделие. Родиной заварного теста является Франция. Заварные мучные изделия имеют разные формы и разные названия, самыми известными являются эклеры и профитролы. Эклеры появились позже профитролей, они отличаются продолговатой формой и тем, что всегда были десертным блюдом и имели только сладкие начинки (от французского слова choux) [1].

Среди мучных кондитерских изделий выделяют заварные торты и пирожные, основой которых служит заварной полуфабрикат. Заварные изделия характеризуются мягкой текстурой с большими полостями, которые можно наполнять различными начинками.

Технология заварных полуфабрикатов имеет свои отличительные особенности и необходимо учитывать множество факторов для получения качественного изделия как с точки зрения внешнего вида, так и вкуса. Для изготовления заварных кондитерских изделий, как правило, применяют такие основные ингредиенты, как пшеничную муку, маргарин или сливочное масло, яйца, воду, соль [2]. Заварные изделия отличаются также от других видов процессом изготовления. Масло, соль и воду нагревают до кипения и в кипящую массу добавляют муку. Таким образом, мука заваривается кипятком до выпекания, при этом клейковина уплотняется и не дает парам воды выйти наружу, образуя внутри теста пустоты при выпекании в духовке [2].

Пшеничная мука имеет особые белки, которые делают ее идеальной для определенных применений. Уникальные свойства пшеницы обычно приписываются вязкоупругим свойствам ее глютеиновых белков, в то время как мономерные глютеиновые белки (глиадин) демонстрируют вязкое поведение, полимерные глютеиновые белки (глютеин) являются эластичными. Таким образом, глиадины и глютеины пшеницы в присутствии воды и механической работы образуют непрерывную фазу, называемую глютеиновой сетью. Она отвечает за растяжимые и связующие свойства теста, одновременно снижая его липкость. Пшеничное тесто характеризуется своей прочностью, устойчивостью теста к растяжению и эластичностью, способностью теста восстанавливать свою первоначальную форму после растяжения. Особенная эластич-

ность глютеина в значительной степени обусловлена его полимерной природой. Глютеин представляет собой гетерогенную смесь полимеров, состоящую из ряда различных субъединиц глютеина с высокой и низкой молекулярной массой, связанных дисульфидными связями [3].

Замена глютеина является одной из самых сложных проблем для пищевой науки и технологии, поскольку поиск высококачественных безглютеиновых продуктов представляет серьезную проблему для страдающих целиакией.

Целиакия – сложное аутоиммунное заболевание, приводящее к повреждению тонкого кишечника, атрофии ворсинок и, как следствие, аномальному всасыванию питательных веществ. Классические симптомы включают кишечные расстройства, такие как рвота, вздутие живота и хроническая диарея. С другой стороны, около 50 % пациентов с целиакией проявляют внекишечные симптомы, включая герпетический дерматит, остеопороз, анемию и неврологические проблемы. Распространенность заболевания составляет около 1,0 % во всем мире, 275 818 человек страдают целиакией на глобальном уровне. Однако распространенность заболевания недооценивается во многих странах из-за отсутствия осведомленности о нетипичном проявлении симптомов заболевания [4]. Целиакия – заболевание, вызванное как экологическими, так и генетическими факторами. Факторы окружающей среды, как правило, связаны с потреблением глютеина в рационе. Глютеин является основным белком, присутствующим в пшенице, ячмене, ржи и напрямую связанным с тяжестью болезни Крона и исходами заболевания. Единственным эффективным лечением является строгое пожизненное соблюдение безглютеиновой диеты. Тем не менее, замена глютеина является серьезной технологической проблемой, поскольку это один из важнейших структурообразующих белков, который отвечает за повышение качества, эластичности, растяжимости, которые характеризуют реологические свойства продуктов на основе пшеницы. Однако можно использовать альтернативный подход для разработки безглютеиновых продуктов с аналогичным качеством и структурными свойствами, как у зерновых продуктов. Многочисленные безглютеиновые продукты питания, такие как рис, кукуруза, сорго, просо и картофельный/гороховый крахмал, а также различные заменители глютеина, включая ксантановую камедь, известны как подходящие альтернативы, со-

храняющие при этом физико-сенсорные свойства безглютеновых продуктов на основе злаков. Учитывая это, исследователи предпринимают попытки разработки безглютенового заварного теста за счет использования местных пищевых ингредиентов. Так, исследователи из Индонезии сделали продукт из безглютенового заварного теста на основе рисовой муки с добавлением жасминового риса, который имеет высокую долю фенольных соединений и обладает большей антиоксидантной активностью, чем другие виды риса с добавлением гидроколлоидов, включая карбоксиметилцеллюлозу и каррагинан. [3]. Добавление гидроколлоидов в безглютеновые продукты необходимо для того, чтобы гидроколлоиды действовали как полимерные вещества, которые должны имитировать вязкоупругие свойства глютена и увеличивать газодерживающую способность теста. Отечественными учеными предложены составы безглютеновых заварных полуфабрикатов на основе смеси муки рисовой, кукурузной и крахмала кукурузного, оптимизировано соотношение рецептурных ингредиентов с целью создания продукта высокого качества [6].

Учитывая полезность для здоровья безглютеновых продуктов, а также то, что зерновые продукты, предназначенные для удовлетворения потребностей пациентов с целиакией, скудны и ограничены, это исследование направлено на разработку кондитерских безглютеновых изделий, а именно заварного полуфабриката, который можно использовать для приготовления пирожных, профитролей, эклеров с различными видами начинки, для расширения ассортимента мучных кондитерских изделий специализированного назначения.

Цель исследований – разработка заварного полуфабриката с заменой пшеничной муки на смесь универсальной безглютеновой муки и конопляной муки.

Задачи исследования: определение соотношений муки универсальной и конопляной в составе заварного полуфабриката; исследование органолептических и физико-химических показателей; анализ пищевой ценности.

МЕТОДЫ

Объектами исследований служили лабораторные образцы заварного полуфабриката, приготовленные по традиционной рецептуре на основе муки пшеничной хлебопекарной [7], и образцы, приготовленные с заменой муки пшеничной хлебопекарной на смесь универсальной безглютеновой муки и конопляной муки.

Основное и дополнительное сырье, применяемое в работе: мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта; мука семенная конопляная; мука безглютеновая универсальная, изготовленная из муки рисовой, амарантовой, льняной, крахмала тапиокового, кукурузного, картофельного и загустителя – ксантановой камеди (произведена по

ТУ 9195-012-89751414-11, ООО «Гарнец»); масло сливочное крестьянское с массовой долей жира 72,5 %; яйцо куриное; соль пищевая.

При проведении исследований опирались на общепринятые методы испытаний органолептических и физико-химических показателей качества мучных кондитерских изделий. Для обработки результатов экспериментальных исследований применяли статистический метод обработки данных, используя программный пакет Microsoft Excel.

Органолептические показатели определяли по ГОСТ 5897-90, вкус и запах, форму и состояние поверхности, вид на разрезе, текстуру, цвет анализировали при температуре (18 ± 3) °С, массовую долю влаги определяли по ГОСТ 5900-2014.

Для проведения экспериментальных исследований были приготовлены модельные образцы заварного полуфабриката:

- образец № 1 (контрольный) – по стандартной рецептуре заварного полуфабриката № 22 [7];
- образец № 2 – с соотношением муки универсальной и конопляной в рецептуре 50:50;
- образец № 3 – с соотношением муки универсальной и конопляной 60:40;
- образец № 4 – с соотношением муки универсальной и конопляной 70:30;
- образец № 5 – с соотношением муки универсальной и конопляной 80:20.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Применение готовой муки безглютеновой универсальной в производстве мучных кондитерских изделий позволяет облегчить технологический процесс, так как универсальная мука содержит сбалансированный состав аглютеновых видов муки и крахмалов. Также в качестве ингредиента для использования в безглютеновой выпечке предлагается мука из семян конопли, которая имеет высокую биологическую ценность [8]. Конопляная мука богата белками, доля которых составляет 28–30 %, содержит 6–9 % липидов с хорошим балансом жирных кислот, незначительную долю усвояемых углеводов 4–6 %, большое количество пищевых волокон (40–42 %), преимущественно нерастворимых, а также витамины и минералы [9]. Из витаминов наибольшее количество приходится на β-каротин, тиамин, рибофлавин и пиридоксин. Из минеральных веществ – на калий, кальций, магний, железо.

На первом этапе исследований определяли органолептические показатели лабораторных образцов заварных полуфабрикатов с различным соотношением муки универсальной и конопляной в рецептуре. Оценку органолептических показателей проводили по разработанной балловой шкале, согласно которой каждый показатель максимально оценивался в 5 баллов [10]. Если образец в сумме набирал от 21 до 25 баллов, оценивался на «отлично», от 16 до 20 – «хорошо», 11–15 – «удовлетворительно», 6–10 – «неудовлетворительно», 0–5 – «очень плохое качество».

Зависимости органолептических показателей, выраженные в баллах, от различных соотношений муки универсальной и конопляной приведены на рисунке 1.

РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗАВАРНОГО ПОЛУФАБРИКАТА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

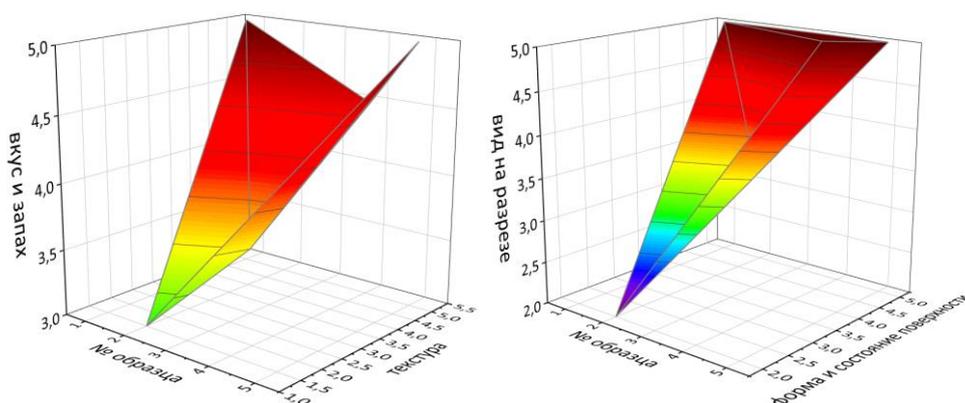


Рисунок 1 – Зависимости органолептических показателей качества от соотношений муки

Figure 1 – Dependence of organoleptic quality indicators on flour ratios

При определении вкуса и запаха отмечено, что в образцах полуфабрикатов с долей конопляной муки более 30 % при разжевывании чувствуются крупинки конопляной муки, запах приятный, свойственный.

Форма образцов с долей конопляной муки 50 % и 40 % – правильная, однако состояние поверхности выпеченного полуфабриката характеризуется недостаточным подъемом, впадинами и

изломами, что недопустимо для заварных полуфабрикатов. Лучшими качественными характеристиками обладали образцы с долей конопляной муки 20 % и 30 %, они имели выпуклую верхнюю корочку, правильную форму и достаточный подъем (рис. 2). При увеличении доли конопляной муки цвет изделий приобретал более темный оттенок.

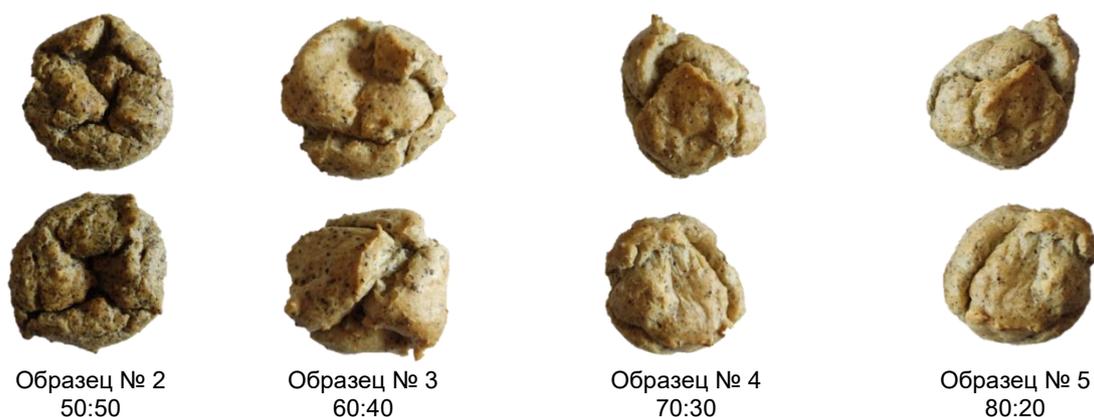


Рисунок 2 – Внешний вид образцов заварных полуфабрикатов

Figure 2 – Appearance of samples of choux semi-finished products

Анализ массовой доли влаги в образцах показал, что при увеличении доли конопляной муки в смеси происходит незначительное повышение влажности (рис. 3). Так как особенностью заварного полуфабриката является образование внутри

изделий при выпечке полостей, которые можно заполнять различными видами начинки, анализировали линейные характеристики образцов, такие как диаметр полости и высота полости (рис. 4).

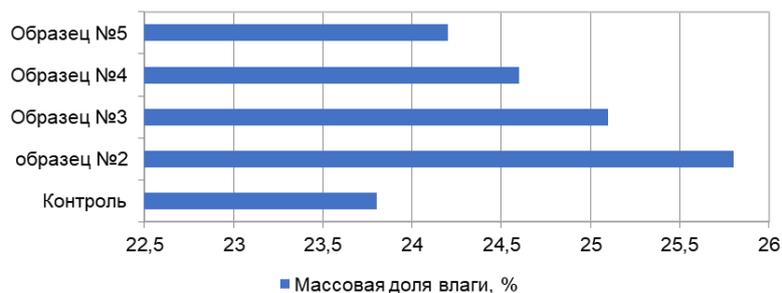


Рисунок 3 – Изменение массовой доли влаги в образцах

Figure 3 – Change in the mass fraction of moisture in samples

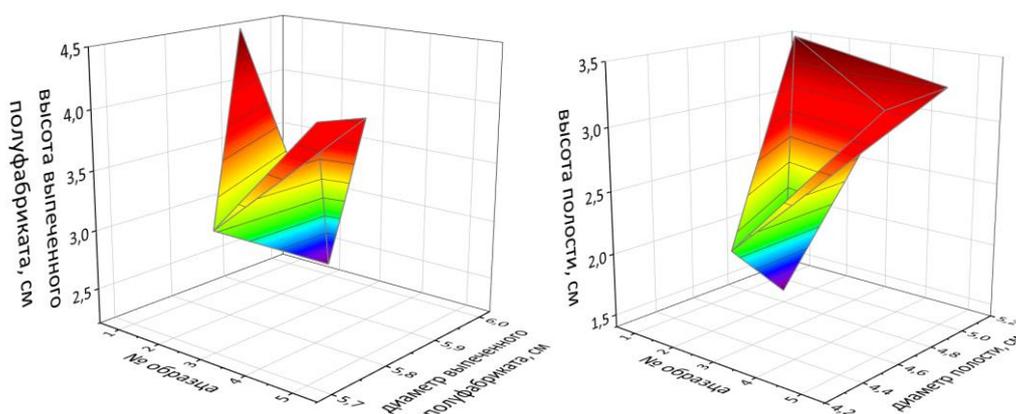


Рисунок 4 – Линейные характеристики образцов заварных полуфабрикатов

Figure 4 – Linear characteristics of samples of choux semi-finished products

Анализ линейных характеристик выявил, что применение конопляной муки в количестве 50 и 40 % к универсальной (образцы № 2 и № 3) значительно влияет на высоту выпеченного полуфабриката, которая по сравнению с контролем снижается на 2,3 и 1,3 см соответственно. По сравнению с образцами № 4 и № 5 высота выпеченных полуфабрикатов образцов № 2 и № 3 меньше в среднем на 1,7 и 1,8 см.

Высота и диаметр полости выпеченных полуфабрикатов с долей конопляной муки 50 и 40 % также характеризовались меньшими размерами по сравнению с образцами с меньшей долей конопляной муки. Это объясняется тем, что конопляная мука имеет более высокую водопоглотительную способность за счет высокого количества пищевых волокон и большую плотность [11].

Таким образом, анализ органолептических и линейных характеристик выявил, что лучшими свойствами обладали образцы с соотношением универсальной и конопляной муки 70:30 и 80:20.

Однако известны исследования по разработ-

ке состава и технологии безглютеновых заварных полуфабрикатов с долей рисовой и конопляной муки в соотношении 50:50 [11]. Очевидно, применение конопляной муки в количестве 50 % к рисовой связано с новой технологией, которая основана на применении белково-полисахаридных смесей и заменой масла сливочного на конопляное масло, капсулированной в оболочку из белково-полисахаридной смеси.

В нашем исследовании применяли традиционную технологию получения заварного полуфабриката, что не требует внесения изменений в технологический процесс.

У образцов № 4 и № 5 рассчитана пищевая ценность (таблица 1). Доля белков по сравнению с контрольным образцом повысилась на 64 % у образца № 4 и на 51 % – у образца № 5. Доля жиров увеличилась незначительно, в среднем на 8 %. Разработанные изделия обогатились пищевыми волокнами, суточная норма физиологической потребности в которых будет удовлетворена на 25–17 %.

Таблица 1 – Расчет пищевой ценности образцов заварных полуфабрикатов, г/100 г

Table 1 – Calculation of nutritional value of samples of choux semi-finished products, g/100 g

Номер образца	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Пищевые волокна, г	Энергетическая ценность, ккал
Контроль	9,8	17,2	26,3	0	299,0
Образец № 4	16,1	18,9	28,3	6,3	359,5
Образец № 5	14,8	18,6	32,0	4,2	354,8

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований показана возможность использования муки универсальной безглютеновой и конопляной в рецептуре заварного полуфабриката специализированной направленности. Установлено, что соотношение муки универсальной и конопляной 70:30;80:20 позволяет получить изделие с хорошими органолептическими показателями и повышенной пищевой ценностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Choux paste quality with canna flour substitution / E. Syukra [et al.] // Jurnal Pendidikan Tata Boga dan Teknologi. 2023. 5. 118. doi: 10. 24036/jptbt. v5i1. 12925.

2. Lestari F., Utami N. & Irfan, M. Addition of avocado seed flour in the making of choux paste // Jurnal Pendidikan Tata Boga dan Teknologi. 2022. 3. 80. doi: 10. 24036/jptbt. v3i3. 506.

3. Development of gluten-free cream puff with the addition of carboxymethylcellulose and carrageenan / P. Penjumras [et al.] // Food Research. 2018. 3. 141–147. doi: 10. 26656/fr. 2017. 3(2). 133.

4. Development and characterization of high-fiber, gluten-free pasta for celiac disease patients / S. Maghaydah [et al.] // Applied Sciences. 2024. 14. 3779. doi: 10. 3390/app14093779.

5. Cica Yu., Sri S. & Suhastami S.Yu. Development of gluten free moringa choux paste as a culinary tourism product // Jurnal Bosaparis: Pendidikan Kesejahteraan Keluarga. 2022. 13. 3. doi: 10. 23887/jppkk. v13i3. 54199.

6. Разработка рецептуры заварного полуфабриката специализированного назначения на основе безглютеново-

РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗАВАРНОГО ПОЛУФАБРИКАТА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

го сырья / Л. Т. Фахрtdинова [и др.] // Хлебопродукты. 2021. № 3. С. 26–31. doi: 10. 32462/0235-2508-2021-30-3-26-31.

7. Павлов А.В. Сборник рецептов мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания. Санкт-Петербург: Гидрометеоздат, 1998. 294 с.

8. Оценка пищевой ценности муки конопляной относительно традиционных видов безглютеновой муки / Л.Г. Ермош [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2022. № 8 (185). С. 194–201. doi: 10. 36718/1819-4036-2022-8-194-201.

9. Резниченко И.Ю., Мирошина Т.А. Потенциал фитохимических веществ Cannabissativa L. в индустрии питания // Вестник КрасГАУ. 2023. № 9(198). С. 199–206. doi: 10. 36718/1819-4036-2023-9-199-206.

10. Резниченко И.Ю., Бородулин Д.М., Пикулина Н.С. Разработка рецептуры и оценка качества безглютенового мучного изделия // Ползуновский вестник. 2020. № 2. С. 82–86. doi: 10. 25712/ASTU. 2072-8921. 2020. 02. 016.

11. Влияние продуктов переработки конопли и природы белка в стеновом материале эмульсионного геля на качество и структуру заварного полуфабриката для эклера / В.А. Васкина [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. 2023. № 1. С. 150–162. doi: 10. 36107/spfp. 2023. 414.

Информация об авторах

И. Ю. Резниченко – доктор технических наук, профессор кафедры «Биотехнологий и производства продуктов питания» ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого».

Т. А. Мирошина – канд. педагог. наук, доцент кафедры педагогических технологий ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого».

REFERENCES

1. Syukra, E., Elida, E., Kasmita, K. & Anggraini, E. (2023). Choux paste quality with canna flour substitution. *Jurnal Pendidikan Tata Boga dan Teknologi*, 5, 118. doi: 10. 24036/jpbt. v5i1. 12925.

2. Lestari, F. Utami, N. & Irfan, M. (2022). Addition of avocado seed flour in the making of choux paste. *Jurnal Pendidikan Tata Boga dan Teknologi*, 3, 80. doi: 10. 24036/jpbt. v3i3. 506.

3. Penjumras, P., Janmeesup, C., Umnat, S., Choekprasert, P., Wattananapakasem, I. & Phaiphon, A. (2018). Development of gluten-free cream puff with the addi-

tion of carboxymethylcellulose and carrageenan. *Food Research*, 3, 141-147. doi: 10. 26656/fr. 2017. 3(2). 133.

4. Maghaydah, S., Abu-Ghoush, M., Hayajneh, W. & Iqbal, S. (2024). Development and characterization of high-fiber, gluten-free pasta for celiac disease patients. *Applied Sciences*, 14, 3779. doi: 10. 3390/app14093779.

5. Cica, Yu., Sri, S. & Suhastami, S.Yu. (2022). Development of gluten free moringa choux paste as a culinary tourism product. *Jurnal Bosaparis: Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*, 13, 3. doi: 10. 23887/jppkk. v13i3. 54199.

6. Fahrtdinova, L.T., Sadygova, M.K., Kirillova, T.V. & Sajdullaeva, YU.T. (2021). Development of a recipe for a specialized choux semi-finished product based on gluten-free raw materials. *Bread products*, 3, 26-31. (In Russ.). doi: 10. 32462/0235-2508-2021-30-3-26-31.

7. Pavlov, A.V. Collection of recipes for flour confectionery and bakery products for public catering establishments. (1998). St. Petersburg : Gidrometeozdat. (In Russ.).

8. Ermosh, L.G., Prisuhina, N.V., Nepomnyashchih, E.N. & Savenkov, S.S. (2022). Assessment of the nutritional value of hemp flour relative to traditional types of gluten-free flour. *Bulletin of KrasSAU*, 8 (185), 194-201. (In Russ.). doi: 10. 36718/1819-4036-2022-8-194-201.

9. Reznichenko, I.YU. & Miroshina, T.A. (2023). Potential of phytochemicals of Cannabis sativa L. in the food industry. *Bulletin of KrasSAU*, 9(198), 199-206. (In Russ.). doi: 10. 36718/1819-4036-2023-9-199-206.

10. Reznichenko, I.YU., Borodulin, D.M. & Pikulina, N.S. (2020). Development of a recipe and quality assessment of a gluten-free flour product. *Polzunovsky Vestnik*, 2, 82-86. (In Russ.). doi: 10. 25712/ASTU. 2072-8921. 2020. 02. 016.

11. Vas'kina, V.A., SHarshunov, V.A., Mashkova, I.A., Bykov, A.A. & SHCHegoleva, I.D. (2023). The influence of hemp processing products and the nature of protein in the wall material of emulsion gel on the quality and structure of the choux semi-finished product for éclair. *Storage and processing of agricultural raw materials*, 1, 150-162. (In Russ.). doi: 10. 36107/spfp. 2023. 414.

Information about the authors

I.Yu. Reznichenko - Dr. Sci. (Eng.), Professor of the Department of Biotechnology and Food Production, Kuzbass State Agrarian University named after V.N. Poletskov.

T.A. Miroshina - Ph. D. Pedagog. Sci., Associate Professor of the Department of Pedagogical Technologies, Kuzbass State Agrarian University named after V.N. Poletskov.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 23 августа 2024; одобрена после рецензирования 20 мая 2025; принята к публикации 26 мая 2025.

The article was received by the editorial board on 23 Aug 2024; approved after editing on 20 May 2025; accepted for publication on 26 May 2025.