



Научная статья
4.3.3. – Пищевые системы (технические науки)
УДК 664.143

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2026.01.026

EDN: MCTCBJ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЗЕФИРА ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОМОГЕННОЙ ПАСТЫ, ПРОИЗВЕДЕННОЙ ИЗ ПЛОДОВ МЕЛКОПЛОДНЫХ ЯБЛОНЬ

Денис Александрович Кох ¹, Жанна Александровна Кох ²

¹ ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», г. Красноярск, Россия

² ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г. Красноярск, Россия

¹ dekoch@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3047-1386>

² jannetta-83@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4016-7596>

Аннотация. Пастиломармеладная продукция имеет коллоидно-дисперсную структуру, поэтому проблема ее стабилизации является актуальной. Сегодня продукты питания предназначены не только для того, чтобы утолять голод и обеспечивать необходимые питательные вещества, но и для профилактики заболеваний, связанных с питанием. В связи с этим, исследование функционально-технологического потенциала гомогенной яблочной пасты из плодов мелкоплодных яблонь с точки зрения ее влияния на качество и сроки сохранения свежести пастиломармеладных изделий является актуальным. Использование полуфабрикатов в технологии производства высококачественных пищевых продуктов является одним из основных направлений. Зефир – это аэрированное кондитерское изделие, которое может производиться в самых разных формах, размерах и текстурных свойствах в зависимости от предполагаемых характеристик конечного продукта и потребительского спроса. Использование плодово-фруктовых пастообразных полуфабрикатов в рационе питания позволит устранить сезонность в употреблении населением натуральных функциональных продуктов. Целью работы является совершенствование рецептуры зефира с применением гомогенной яблочной пасты, изготовленной методом СВЧ из мелкоплодных яблонь Красноярского края (сырье с высоким содержанием пектина). Исследовались опытные образцы зефирной массы. Замена стандартного яблочного пюре на гомогенную пасту решает три задачи: позволяет контролировать пищевую ценность, обеспечивает заданную консистенцию и сокращает время сушки (за счет повышенного содержания сухих веществ в пасте). Разработка ведется на основе патента РФ № 821727. Результаты экспериментов доказывают, что использование именно этого вида полуфабриката имеет важное значение для целенаправленного изменения свойств зефира.

Ключевые слова: пищевая индустрия, сахаристые кондитерские изделия, технологический процесс, сбивные кондитерские изделия (пастиломармеладная группа), гомогенизированное яблочное сырье, зефирная композиция, рецептурно-технологическое решение, микроволновая обработка, СВЧ-нагрев.

Для цитирования: Кох Д. А., Кох Ж. А. Совершенствование технологии получения зефира путем использования гомогенной пасты, произведенной из плодов мелкоплодных яблонь // Ползуновский вестник. 2026. № 1, С. 167–171. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2026.01.026. EDN: <https://elibrary.ru/MCTCBJ>.

Original article

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY FOR OBTAINING MARSHMALLOW THROUGH USE OF HOMOGENEOUS PASTE MADE FROM SMALL-FRUITED APPLES

Denis A. Koch ¹, Zhanna A. Koch ²

^{1,2} Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

² Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, Russia

¹ dekoch@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3047-1386>

² jannetta-83@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4016-7596>

Abstract. Pastila-marmalade products have a colloidal-disperse structure, so the problem of its stabilization is relevant Today, food products are designed not only to satisfy hunger and provide the necessary nutrients, but also to prevent nutrition-related diseases. In this regard, the study of functional-technological potential of homogeneous apple paste from the fruits of small fruit yablons in terms of its influence on the quality and freshness preservation period of pastilomarmeladnyh products is relevant. The use of semi-finished products in the technology of production of high-

© Кох Д. А., Кох Ж. А., 2026

quality food products is one of the main directions. Marshmallow is an aerated confectionery product, which can be produced in various shapes, sizes and textural properties depending on the expected characteristics of the final product and consumer demand. The use of fruit and fruit paste semifinished products in the diet will eliminate seasonality in the use of natural functional products by the population. The purpose of the work is to improve the recipe of marshmallows using homogeneous apple paste made by the microwave method from small-fruited apple trees of the Krasnoyarsk Territory (raw materials with a high pectin content). Experimental samples of marshmallow mass were studied. Replacing standard applesauce with homogeneous paste solves three problems: it allows you to control the nutritional value, provides a given consistency and reduces the drying time (due to the increased content of dry substances in the paste). The development is based on the patent of the Russian Federation No 821727. The results of the experiments prove that the use of this type of semi-finished product is important for purposefully changing the properties of marshmallows.

Keywords: food industry, sugar confectionery, technological process, whipped confectionery (pastille-marmalade group), homogenized apple raw materials, zephyr composition, recipe and technological solution, microwave processing, microwave heating.

For citation: Kokh, D.A. & Kokh, Zh.A. (2026). Improvement of technology for obtaining marshmallow through use of homogeneous paste made from small-fruited apples. *Polzunovskiy vestnik*, (1), 167-171. (In Russ). doi: 10/25712/ASTU.2072-8921.2026.01.026. EDN: <https://elibrary.ru/MCTCBJ>

ВВЕДЕНИЕ

Кондитерские изделия представляют собой обширную группу пищевых продуктов, включающую конфеты, карамель, зефир, помадку, желе и другие сладости. Благодаря разнообразию форм и цветов, а также неповторимым вкусовым и текстурным характеристикам, они пользуются неизменной популярностью среди всех возрастных категорий, при этом особую привязанность к данной продукции проявляют дети [1–3].

Зефир представляет собой мягкое кондитерское изделие с пористой структурой, низкой плотностью и характерными текстурными свойствами. В зависимости от влажности, рецептурного состава и способа технологической обработки его подразделяют на отсадной и экструдированный виды. В дополнение к классификациям экструдированного и отсадного, можно классифицировать содержащийся в нем сахар в соответствии с его частичной кристаллизацией или некристаллизацией. Одной из важнейших характеристик зефира является аэрация, а другой – уровень содержания влаги и его влияние на текстурные свойства.

Для формирования характерной текстуры и обеспечения стабильной структуры зефира традиционно применяются гидроколлоиды или их композиции, среди которых ключевую роль играет желатин. В качестве альтернативных стабилизаторов животного происхождения также используются яичный и молочные белки. Таким образом, достижение стандартных органолептических и структурных показателей зефира в классической рецептуре базируется преимущественно на компонентах животного генеза. Однако данная специфика сырья может вызывать неприятие продукта у определенных категорий потребителей (веганы, этические, религиозные сообщества), что обуславливает актуальность поиска инновационных растительных заменителей. Такие ингредиенты должны не только соответствовать ожиданиям целевых групп, но и полноценно выполнять технологические функции замещаемых стабилизаторов. Перспективным источником растительных структурообразователей выступают плодово-ягодные пастообразные полуфабрикаты [1, 2, 4–9].

В настоящее время особое внимание уделяется технологиям на основе природных источников биологически активных соединений, богатых антиоксидантами – веществами с полезным действием на здоровье человека [4–7]. Использование плодово-фруктовых пастообразных полуфабрикатов в технологии производства высококачественных пищевых продуктов является одним из основных направлений. Для реализации этого направления на практике, перед

каждой отраслью пищевой промышленности поставлена задача производства новой технологии готовой продукции на разных уровнях. Общая взаимозависимость пищевой и перерабатывающей промышленности решает многогранные задачи индустриализации отрасли [8–10].

Зефир – это аэрированное кондитерское изделие, которое может производиться в самых разных формах, размерах и текстурных свойствах в зависимости от предполагаемых характеристик конечного продукта и потребительского спроса. Однако основными характеристиками являются низкая плотность, твердость, пенная и эластичная структура. В производстве зефира используются четыре основных ингредиента: сахароза, углеводный сироп, желатин и/или яичный белок и вода.

Среди альтернативных ингредиентов, которые могут быть использованы для удовлетворения потребностей потребителей, можно назвать плодово-ягодные полуфабрикаты, различные перерабатываемые пищевые отходы и побочные продукты [11, 12].

Использование плодово-фруктовых пастообразных полуфабрикатов в рационе питания позволит устранить сезонность в употреблении населением натуральных функциональных продуктов. В настоящее время в большинстве случаев переработка плодово-фруктового сырья в пастообразные полуфабрикаты осуществляется на отечественных линиях, по сравнению с зарубежными аналогами они имеют значительные удельные ресурсозатраты. Получение высококачественных пастообразных полуфабрикатов высокой степени готовности обеспечивается использованием современного ресурсосберегающего тепло-массообменного оборудования с рациональными параметрами при СВЧ обработке [8, 9, 11, 12].

Плодово-фруктовые пастообразные полуфабрикаты имеют разный потенциал, они имеют более высокое содержание сухого вещества, что делает их более выгодными, чем фруктовые соки и пюре, кроме того, они могут способствовать приобретению сенсорных свойств, которые совместимы с ароматизаторами и красителями, часто используемыми в кондитерских изделиях. С другой стороны, плодово-фруктовые пастообразные полуфабрикаты имеют разный состав и свойства, поэтому ожидается, что их воздействие на конечный продукт будет разным. В ряде научных работ [2, 4–7, 9] показана перспективность использования плодово-ягодных паст в кондитерском производстве, однако влияние именно гомогенной пасты из мелкоплодных яблонь, прошедшей СВЧ-обработку, на качество зефира изучено недостаточно, что определяет актуальность данного исследования.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЗЕФИРА ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОМОГЕННОЙ ПАСТЫ, ПРОИЗВЕДЕННОЙ ИЗ ПЛОДОВ МЕЛКОПЛОДНЫХ ЯБЛОНЫ

Целью научно-исследовательской работы является совершенствование технологии получения зефира путем использования гомогенной пасты, произведенной из плодов мелкоплодных яблонь методом СВЧ-обработки. В задачи исследования входило определение оптимальных дозировок внесения пасты, анализ влияния нового полуфабриката на органолептические и физико-химические показатели готового продукта, а также оценка экономической эффективности предлагаемого технологического решения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объект исследования – образцы зефирной массы на основе гомогенной яблочной пасты. Сырьем для пасты служили плоды мелкоплодных яблонь Красноярского края с высоким содержанием пектина.

В работе использовали стандартизированные методы анализа. В пасте определяли: сухие вещества (рефрактометр Аббе ISOLAB), pH (иономер ИТАН), пектин (ГОСТ 29059-91), полифенолы (колориметрический метод). Отбор проб – по ГОСТ 5904-2019. Органолептическую оценку зефира проводили согласно ГОСТ и по балльной шкале. Влажность определяли высушиванием, кислотность – титрованием щелочью с фенолфталеином.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Гомогенная яблочная паста, полученная методом СВЧ-нагрева, характеризовалась следующими показателями: массовая доля сухих веществ составила 25,4 %, содержание пектиновых веществ – 5,35 %, величина активной кислотности (pH) – 3,3. Полученные органолептические и физико-химические показатели гомогенной яблочной пасты свидетельствуют о повышении прочности структуры пастообразной композиции, что позволяет рекомендовать ее использование в качестве структурообразователя в различных кондитерских изделиях, таких как зефир, пастила и др. [11, 15].

Известная технология производства зефира включает в себя подготовку сырья, приготовление сахаро-паточного сиропа, смешивание зефирной массы, формование с формированием структуры, сушку и посыпку сахарной пудрой [4–7, 14].

Использование гомогенной яблочной пасты вместо традиционного яблочного пюре в рецептуре зефира позволяет обеспечить стабильность формируемой консистенции и сократить продолжительность сушки готового изделия благодаря более высокому содержанию сухих веществ в полуфа-

брикате. Совершенствование способа производства зефира с использованием гомогенной яблочной пасты осуществлялось согласно технологии, указанной в патенте РФ № 821727 [13]. Для определения оптимального количества гомогенной яблочной пасты были предложены опытные образцы при соотношении рецептурных компонентов, кг на 1000 кг готовой продукции (таблица 1).

Таблица 1 – Компонентный состав рецептур зефира

Table 1 – Component composition of marshmallow recipes

Наименование сырья	Расход сырья кг на 1000 кг готовой продукции			
	Контр.	1	2	3
Сахар белый	670,6	705,4	670,13	634,86
Пектин яблочный	13,4	–	–	–
Белок яичный	65,0	85,0	80,0	75,0
Яблочное пюре	298,0	–	–	–
Гомогенная яблочная паста из плодов мелкоплодных яблонь	–	138,6	180,47	216,17
Сахарная пудра	29,9	29,9	29,9	29,9
Патока	142,9	35,0	35,0	35,0
Кислота молочная	8,3	6,1	4,5	3,5
Лактат натрия	6,8	–	–	–

Анализ компонентного состава, представленный в таблице 1, подтверждает, что введение в рецептуру гомогенной яблочной пасты из мелкоплодных яблонь позволяет полностью исключить из состава традиционные компоненты: яблочное пюре – 298 кг в контроле и яблочный пектин – 13,4 кг. Во всех опытных образцах 1–3 используется только гомогенная паста в количестве от 138,6 до 216,17 кг. Важным технологическим и экономическим эффектом данной замены является резкое сокращение расхода патоки – со 142,9 кг в контроле до стабильных 35,0 кг в опытных образцах (снижение более чем в 4 раза). Кроме того, наблюдается уменьшение доли молочной кислоты с 8,3 кг до 3,5–6,1 кг и сахара с 670,6 кг до 634,86–705,4 кг по мере увеличения дозировки пасты, что свидетельствует о влиянии собственных сахаров и кислот пасты на рецептурный баланс. Совокупность этих факторов ведет к существенному снижению себестоимости готовой продукции.

Полученная зефирная масса с заменой яблочного пюре на гомогенную яблочную пасту позволяет улучшить органолептические и физико-химические показатели готового продукта (таблица 2).

Таблица 2 – Органолептические и физико-химические показатели качества зефира

Table 2 – Organoleptic and physicochemical indicators of marshmallow quality

Показатель	Требования по ГОСТ	Результаты анализа по примерам		
		1	2	3
1	2	3	4	5
Органолептические показатели				
Вкус и запах	Свойственные данному наименованию продукта с учетом вкусовых добавок, без постороннего привкуса и запаха. Не допускается привкус диоксида серы, резкий вкус и запах применяемых ароматизаторов	Умеренно сладкий, лёгкий яблочный привкус	Умеренно сладкий, лёгкий вкус и аромат яблочный	Нейтрально-сладкий, нежный, приятный вкус и аромат яблочный
Форма	Различная, без деформаций	Без деформаций		
Цвет	Свойственный данному наименованию продукта, равномерный, допускается окраска используемых добавлений	Светло-розовый, равномерный		

Продолжение таблицы 2 / Continuation of table 2

1	2	3	4	5
Консистенция	В зависимости от состава может быть мягкая, легко поддающаяся разламыванию, слегка затяжистая для изделий на пектине и с различными добавлениями. Не допускается наличие кристаллов сахара: затяжистая для зефира на желатине и желирующем крахмале	Упруго-эластичная, легко поддающаяся разламыванию		
Структура	Свойственная данному наименованию продукта, пенообразная, равномерная	Плотная, равномерная мелкопористая, не мажущаяся, четкий разрез при разрезе изделия на две половинки		
Поверхность	Свойственная данному наименованию продукта, без грубого затвердевания на боковых гранях и выделения сиропа	Свойственная зефиру, без грубого затвердевания на боковых гранях и выделения сиропа		
Физико-химические показатели				
Плотность, г/см ³ не более	0,6	0,44	0,48	0,52
Кислотность, град. не менее	0,5	1,56	1,62	1,67
Массовая доля фруктового сырья, % не менее	11	14,5	14,8	15,2
Массовая доля влаги, % не более	25	20	19,5	18,9
Массовая доля золы, не растворимой в соляной кислоте, с массовой долей 10 %, % не более	0,05	0,018	0,019	0,020
Пектиновые вещества, %	–	3,51	4,12	4,48
Полифенольные вещества, %	–	38,6	41,2	42,8
Пищевые волокна, %	–	2,28	3,05	3,89

Анализ таблицы 2 показывает, что увеличение дозировки гомогенной яблочной пасты от 138,6 до 216,17 кг в образцах 1–3 оказывает направленное влияние на качественные характеристики зефира. Органолептическая оценка выявила улучшение вкусо-ароматического профиля от умеренно сладкого с легким привкусом (образец 1) до гармоничного, нейтрально-сладкого с выраженным яблочным ароматом (образец 3). Физико-химические показатели всех образцов соответствуют требованиям ГОСТ. При этом повышение доли пасты сопровождается ростом массовой доли фруктового сырья до 15,2 %, пектиновых веществ до 4,48 %, полифенолов до 42,8% и пищевых волокон до 3,89 %, что свидетельствует о повышении пищевой ценности готового продукта. Снижение влажности до 18,9 % подтверждает технологическую эффективность использования пасты, а незначительный рост плотности до 0,52 г/см³ не ухудшает потребительских свойств, оставаясь в пределах установленных нормативов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения научных исследований было осуществлено совершенствование технологии производства зефира путем замены традиционного яблочного пюре и пектина на инновационный полуфабрикат – гомогенную яблочную пасту, полученную методом СВЧ-обработки из плодов мелкоплодных яблонь, произрастающих в Красноярском крае.

Плоды мелкоплодных яблонь характеризуются высоким содержанием пектиновых веществ, что делает их идеальной основой для получения структурообразователя растительного происхождения. Приме-

нение СВЧ-нагрева при производстве пасты позволило получить продукт с высокими показателями качества: массовая доля сухих веществ составила 25,4 %, содержание пектина – 5,35 % при pH 3,3. Данные характеристики подтверждают целесообразность использования пасты в качестве многофункционального компонента, способного влиять на структуру, вкус и пищевую ценность кондитерских изделий.

Экспериментально доказано, что введение гомогенной яблочной пасты в количестве от 138,6 до 216,17 кг на 1000 кг готовой продукции позволяет полностью исключить из рецептуры яблочное пюре и яблочный пектин. Это приводит к значительному упрощению рецептурного состава и снижению нагрузки на производственный процесс.

Ключевым результатом замены сырья является резкое сокращение расхода патоки (более чем в 4 раза – со 142,9 кг до стабильных 35,0 кг), а также снижение доли молочной кислоты и сахара. Совокупность этих факторов обеспечивает существенное снижение себестоимости готовой продукции при сохранении высокого качества.

Анализ органолептических и физико-химических показателей (таблица 2) подтвердил, что все опытные образцы соответствуют требованиям ГОСТ.

Установлено, что увеличение дозировки пасты улучшает вкусо-ароматический профиль зефира, делая его более гармоничным, с выраженным яблочным оттенком (образец 3). Выявлен рост содержания биологически ценных компонентов: пектиновых веществ до 4,48 %, полифенолов до 42,8 % и пищевых волокон до 3,89 %, что позволяет характеризовать разработанный продукт как обогащенный. Снижение массовой доли влаги (до 18,9 %) подтверждает тех-

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЗЕФИРА ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОМОГЕННОЙ ПАСТЫ, ПРОИЗВЕДЕННОЙ ИЗ ПЛОДОВ МЕЛКОПЛОДНЫХ ЯБЛОНЫ

нологическое преимущество использования пасты с высоким содержанием сухих веществ, что способствует сокращению времени сушки.

Таким образом, разработанная технология производства зефира с использованием гомогенной яблочной пасты из мелкоплодных яблоны (патент РФ № 821727) является эффективным решением актуальной задачи по расширению ассортимента кондитерских изделий на растительной основе. Предложенный подход позволяет не только отказаться от компонентов животного происхождения (желатин замещен пектином пасты, снижена доля яичного белка), но и получить продукт с улучшенными потребительскими свойствами и повышенной пищевой ценностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Особенности формирования качества и безопасности на предприятиях по производству сахаристых кондитерских изделий / М.В. Дикарева, К.Е. Белоглазова, Г.Е. Рысмухамбетова, Н.В. Коник // АПК России: образование, наука, производство : сборник статей VII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 19–21 декабря 2023 года. Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2024. С. 28–32.
2. Разработка ассортимента пастильных изделий функциональной направленности / Г.О. Магомедов, Л.А. Лобосова, В.О. Волкова, Н.С. Деревщиков // Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений : сборник научных статей и докладов X Международной научно-технической конференции, Воронеж, 01–02 июля 2022 года. Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2022. С. 316–319.
3. Разработка и создание функциональных продуктов из растительного сырья в Мичуринском государственном аграрном университете / В.Ф. Винницкая, Д.В. Акишин, О.В. Перфилова [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2013. № 6. С. 83–86.
4. Разработка нового вида зефира черносмородинового с использованием базилика / Н.В. Присухина, Л.Г. Ермош, Н.Н. Типсина, П.В. Осетрова // Вестник КрасГАУ. 2020. № 3(156). С. 135–142. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-3-135-142.
5. Разработка технологии зефира с повышенной пищевой ценностью / Н.Г. Иванова, И.А. Никитин, Д.А. Велина [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2022. Т. 84, № 3(93). С. 40–46. DOI: 10.20914/2310-1202-2022-3-40-46.
6. Суворова Е.М. Разработка технологии и рецептуры зефира повышенной пищевой ценности / Е.М. Суворова, Е.В. Барашкина, Р.А. Журавлев // Инновации в индустрии питания и сервисе : электронный сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Краснодар, 11 ноября 2022 года. Краснодар : Кубанский государственный технологический университет, 2023. С. 42–46.
7. Янова М.А. Разработка нового вида кондитерского изделия пастильной группы (зефира) с добавлением яблочно-морковного пюре / М.А. Янова, А.В. Ларьки-

на, А.В. Сазонова // Вестник КрасГАУ. 2023. № 2(191). С. 228–235. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-2-228-235.

8. Исследование компонентов, формирующих органолептические характеристики плодов и ягод / И.М. Почичкая, Ю.Ф. Росляков, Н.В. Комарова, В.Л. Рослик // Техника и технология пищевых производств. 2019. Т. 49, № 1. С. 50–61. DOI: 10.21603/2074-9414-2019-1-50-61.

9. Новое в технике и технологии зефира функционального назначения : монография / Г.О. Магомедов, Л.А. Лобосова, А.Я. Олейникова. Воронеж : ВГТА, 2008. 156 с.

10. Табаторович А.Н. Особенности химического состава яблочного пюре как основа идентификации / А.Н. Табаторович, И.Ю. Резниченко // Техника и технология пищевых производств. 2015. № 3 (38). С. 153–159.

11. Кох Д.А. Совершенствование способа производства гомогенной яблочной пасты из плодов мелкоплодных яблоны / Д.А. Кох, Ж.А. Кох // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2024. № 1(395). С. 34–37. DOI: 10.26297/0579-3009.2024.1.6.

12. Перфилова О.В. Преимущества применения СВЧ-нагрева при переработке вторичного фруктового сырья / О.В. Перфилова // Технологии и продукты здорового питания : сборник статей XII Национальной научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 17–18 декабря 2020 года / Под общей редакцией Н.В. Неповинных, О.М. Поповой, Е.В. Фатьянова. Саратов : Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2021. С. 534–539.

13. Пат. 2821727 РФ. Способ производства зефира / Д.А. Кох, Ж.А. Кох // БИМП. 26.06.2024.

14. Кох Д.А. Гомогенная яблочная паста из плодов мелкоплодных яблоны в производстве желейного мармелада / Д.А. Кох, Ж.А. Кох // Ползуновский вестник. 2025. № 1. С. 97–102. DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2025.01.011.

15. Кох Д.А. Совершенствование способа производства яблочной пасты из замороженных выжимок плодов мелкоплодных яблоны / Д.А. Кох, Ж.А. Кох // Пищевая промышленность. 2025. № 4. С. 52–55. DOI: 10.52653/PPI.2025.4.4.009.

Информация об авторах

Д. А. Кох – к.т.н., доцент кафедры технологии хлебопекарного, кондитерских и макаронных производств ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет».

Ж. А. Кох – к.т.н., доцент кафедры промышленной экологии, процессов и аппаратов химических производств ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева».

Information about the authors

D.A. Kokh - Candidate of Technical Sciences, Professor of the Department, of technology of bakery, confectionery and pasta production FSBEI HE Krasnoyarsk State Agrarian University.

Zh.A. Kokh - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Industrial Ecology, Processes and Apparatuses of Chemical Production, FGBOU VO "Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev".

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 07 октября 2025; одобрена после рецензирования 24 февраля 2026; принята к публикации 16 марта 2026.

The article was received by the editorial board on 07 Oct 2025; approved after editing on 24 Feb 2026; accepted for publication on 16 Mart 2026.