



Научная статья  
4.3.3 – Пищевые системы (технические науки)  
УДК 664  
doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2025.04.021

EDN: BIFOKO

## ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНО-РЫБНОЙ ДОБАВКИ В РЕЦЕПТУРЕ ТОРТА «ПРАГА»

Виктор Иванович Воробьев<sup>1</sup>, Ольга Павловна Чернега<sup>2</sup>,  
Кристина Евгеньевна Ленц<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Калининградский государственный технический университет, Калининград, Россия

<sup>1</sup> viktor.vorobev@klgtu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8209-7851>

<sup>2</sup> olga.chernega@klgtu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4150-2731>

<sup>3</sup> lents30@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-7793-2419>

**Аннотация.** Проведены исследования по применению растительно-рыбной добавки (РРД), состоящей из смеси пшеничной крупы и нерестовой чешуи салаки (*Clupea harengus membras*) с приклеенной к ней ее икрой, взятых в массовых соотношениях 1:3, которая высушивалась и измельчалась до состояния муки и далее использовалась в рецептуре бисквитного полуфабриката на основе которого, был приготовлен торт «Прага». Исследовались получаемые опытные (с добавлением РРД) и контрольные (без РРД) образцы бисквитов и изготовленные на их основе аналогичные образцы торта «Прага». Были определены органолептические, физико-химические и текстурные показатели опытных и контрольных образцов кондитерских изделий. Определено, что добавление РРД (замена ею 20 % пшеничной муки в рецептуре) в опытные образцы бисквита способствует увеличению в них массовой доли белка, жира и общей золы (включая кальций), при снижении влаги и углеводов, по сравнению с контролем. Показано, что опытные образцы бисквитов имели более приемлемые параметры текстуры, таких как твердость  $-11,1 \pm 1,2$  Н, адгезивность  $-0,20 \pm 0,1$  мДж, жевательность  $-53,9 \pm 2,7$  мДж по сравнению с контролем, соответственно:  $14,1 \pm 1,0$  Н; 0,0 мДж;  $67,4 \pm 5,0$  мДж. Намокаемость опытных образцов бисквита была больше на 21 % по сравнению с контролем. Отмечено, что опытные образцы кондитерских изделий имели более насыщенный вкус какао и были менее сладкими, при этом обладали более воздушной текстурой по сравнению с контролем, рыбный флейвор отсутствовал. Использование РРД способствует снижению экологической нагрузки и вовлечению практически неиспользуемого «местного» рыбного сырья в промышленное производство различной пищевой продукции, включая кондитерские изделия.

**Ключевые слова:** растительно-рыбная добавка, бисквит «Прага», рецепттура, органолептические показатели, текстурные характеристики, физико-химические показатели.

**Финансирование:** Исследование осуществлялось в рамках проекта Федерального агентства по рыболовству (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации), бюджетный цикл 2025-2027 г, с рег. ном. 1022062900061-5 «Разработка и совершенствование инновационных процессов пищевой инженерии».

**Для цитирования:** Воробьев В. И., Чернега О. П., Ленц К. Е. Обоснование применения растительно-рыбной добавки в рецептуре торта «Прага» // Ползуновский вестник. 2025. № 4, С. 125–131. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2025.04.021. EDN: <https://elibrary.ru/BIFOKO>.

Original article

## JUSTIFICATION OF USE OF CEREAL-FISH ADDITIVE IN FORMULATION OF «PRAGUE» CAKE

Viktor I. Vorobev<sup>1</sup>, Olga P. Chernega<sup>2</sup>, Kristina E. Lenz<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia,

<sup>1</sup> viktor.vorobev@klgtu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8209-7851>

<sup>2</sup> olga.chernega@klgtu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4150-2731>

<sup>3</sup> lents30@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-7793-2419>

**Abstract.** The research on the use of cereal-fish additive (CFA) consisting of a mixture of wheat groats and spawning scales of herring (*Clupea harengus membras*) with its caviar glued to it, taken in mass ratios 1:3, which was dried and ground to flour and further used in the recipe of biscuit semi-finished product on the basis of which the cake 'Prague' was prepared, was carried out.

Experimental (with the addition of CFA) and control (without CFA) samples of biscuits and similar samples of cake 'Prague' made on their basis were investigated. Organoleptic, physico-chemical and textural parameters of experimental and control samples of confectionery products were determined. It was determined that the addition of CFA (replacing 20 % of wheat flour in the recipe) in experimental samples of biscuits contributes to an increase in the mass fraction of protein, fat and total ash (including calcium), with a decrease in moisture and carbohydrates, compared with the control. It was shown that the experimental biscuit samples had

© Воробьев В. И., Чернега О. П., Ленц К. Е., 2025

more acceptable texture parameters such as hardness - $11.1\pm1.2$  N, adhesiveness -  $0.20\pm0.1$  mJ, chewiness -  $53.9\pm2.7$  mJ compared to the control, respectively:  $14.1\pm1.0$  N;  $0.0$  mJ;  $67.4\pm5.0$  mJ. Wettability of experimental biscuit samples was more by 21 % compared to control. It was noted that the experimental samples of confectionery products had a more intense cocoa flavour and were less sweet, while having more airy texture compared to the control, fish tastes was absent. The use of CFA contributes to the reduction of ecological load and involvement of practically unused 'local' fish raw materials in the industrial production of various food products, including confectionery.

**Keywords:** cereal-fish additive, biscuit 'Prague', cake «Prague», formulation, organoleptic characteristics, textural characteristics, physico-chemical parameters.

**Financing:** The research was carried out within the framework of the project of the Federal Agency for Fishery (Ministry of Agriculture of the Russian Federation), budget cycle 2025-2027, with reg. no. 1022062900061-5 'Development and improvement of innovative processes of food engineering'.

**For citation:** Vorobev, V. I., Chernega, O. P. & Lenz, K. E. (2025). Justification of use of cereal-fish additive in recipe of the cake 'Prague'. *Polzunovskiy vestnik*, (4), 125-131. (In Russ). doi: 10/25712/ASTU.2072-8921.2025.04.021. EDN: <https://elibrary.ru/BIFOKO>.

## ВВЕДЕНИЕ

Согласно проведенным в России исследованиям компании Ingate Performance в 2025 году основными позитивными тенденциями роста рынка кондитерских изделий являются следующие 5 факторов:

- 96% населения страны регулярно покупают сладости, а 72% признаются, что не могут без них жить, тратя ежемесячно на них от 1 до 5 тысяч рублей;
- любимыми сладостями являются торты и пирожные (43%), шоколад и конфеты (30%), пироги, булочки и печенье (16%), зефир, пастила и мармелад (11%);
- отмечено, что от сигарет люди отказываются легче, чем от сладостей, ввиду глубокой эмоциональной привязанности к ним;
- употребление вкусных сладостей является одним из популярных способов справиться со стрессом (связанным с внешней обстановкой), который наблюдается у 37% населения страны;
- в 2024 году каждый пятый выпускаемый новый пищевой продукт являлся кондитерским изделием [1].

Несмотря на желание попробовать новые "сладости", свою популярность не теряют и ретро-десерты: пирожное «Картошка», «Орешки» с вареной сгущенкой, классические торты «Наполеон», «Прага» и т. д. [2,3].

Необходимо отметить, что в последнее десятилетие конъюнктура рынка кондитерских изделий стала очень изменчива, что связано с высокой конкуренцией в данной сфере и соответственно наличием постоянно меняющихся новых трендов.

Новыми перспективными направлениями являются внедрение региональных и сезонных компонентов в рецептуры кондитерской продукции, что способствует поддержке локальных поставщиков сырья и обеспечивает повышение качества конечных продуктов [4].

Одним из направлений является сокращение пищевых отходов (кожура фруктов, обрезки теста и др.) путем их применения в рецептурах десертов, что способствует экономии ресурсов и получению новых вкусовых ощущений, а также снижению загрязнения окружающей среды. Функциональные кондитерские изделия имеющие дополнительные полезные свойства, являются наиболее значимым мировым трендом. В настоящее время, наблюдается постепенное насыщение рынка кондитерскими изделиями с добавлением коллагена (превалирующий белок организма человека) и других функциональных пищевых добавок (например, батончики с высоким содержанием белка, минералов и витаминов, или торт с включением матча, куркумы, асаи и др.) [5,6].

В процессе вылова нерестовой весенней салаки (*Clupea harengus membras*) в Балтийском море и ее

первичной переработки (мойка сырья) на предприятиях Калининградской области, образуется (исчисляется в тоннах) легко отделяющийся от рыбы чешуя с приклеенной к ней икрой, которая практически не используется. Учитывая высокую пищевую ценность рыбьей икры, был разработан способ переработки нерестовой чешуи салаки позволяющий получить пищевую растительно-рыбную добавку (РРД) представляющую смесь дробленой пшеницы и чешуи нерестовой салаки взятых в массовом соотношении 3:1, которая была высушена и измельчена до состояния муки [7]. Представляет практический интерес использования РРД в рецептурах кондитерских изделий.

Цель исследования: оценить влияние РРД, используемой в рецептурах, на органолептические, физико-химические и структурно-механические показатели получаемых кондитерских изделий, и на их основе обосновать целесообразность ее применения.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве ингредиентов для приготовления торта «Прага» использовали: РРД, сахар белый кристаллический по ГОСТ 33222-2015 «Сахар белый. Технические условия», муку пшеничную высшего сорта по ГОСТ 26574-2017 «Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия», какао-порошок по ГОСТ 108-2014 «Какао-порошок. Технические условия», масло сливочное по ГОСТ 32261-2013 «Масло сливочное. Технические условия», желтки от яиц 1 категории по ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия», сгущенное молоко по ГОСТ 31688-2012 «Консервы молочные. Молоко и сливки сгущенные с сахаром. Технические условия», патоку по ГОСТ 33917-2016 «Патока крахмальная. Общие технические условия», ароматизатор пищевой Mr. Flavoi «Ром» по СТО 24090781-001-2020 «Добавки пищевые», повидло «Сава» абрикосовое по ТУ 9163-003-53092284-04.

В выпеченных контрольных и опытных образцах бисквита «Прага» определяли органолептические и физико-химические показатели в соответствии с нормативной документацией: массовая доля влаги по ГОСТ 5900-2014, кислотность по ГОСТ 5898-2022, органолептическая оценка по ГОСТ 31986-2012.

Получение и исследование контрольных и опытных образцов полуфабрикатов и готовых кондитерских изделий проводили на кафедре технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГТУ» (г. Калининград) в 6-кратной повторности. Обработку данных осуществляли при помощи программного обеспечения TexturePro CT и пакета Microsoft Office 2019.

Общий химический анализ (включая кальций) вы-

## ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНО-РЫБНОЙ ДОБАВКИ В РЕЦЕПТУРЕ ТОРТА «ПРАГА»

печеных исследуемых образцов торта «Прага» определялся в аккредитованной испытательной лаборатории ООО «Калининградский испытательный центр» (ООО «КИЦ» г. Калининград). Химические показатели образцов тортов «Прага» определяли в соответствии со следующей документацией: определение массовой доли белка по ГОСТ Р 54607.7-2016; жира по ГОСТ Р 54607.5-2015; влаги по ГОСТ Р 54607.4-2015; общей золы по ГОСТ Р 54607.10-2017; кальция по ГОСТ 32343-2013. Определение массовой доли углеводов во всех образцах определяли расчетным методом в соответствии с МУ №4237-86 от 29.12.86 г. Органолептическую оценку контрольных и опытных образцов выпеченных тортов определяли по ГОСТ 31986-2012.

Рецептура контрольных и опытных образцов бисквитов и торта «Прага» (контроль - без добавления РРД, опыт – с добавлением 20 % РРД), представлена в таблице 1 [8].

Таблица 1 – Рецептура торта «Прага».

Table 1 – Recipe of the cake 'Prague'.

Наименование сырья	Расход сырья, г	
	Контроль	Опыт
<b>Бисквит «Прага»</b>		
Яйца куриные	278,0	278,0
Сахар белый кристаллический	125,0	125,0
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта	96,0	76,8
РРД	-	19,2
Какао-порошок	19,0	19,0
Масло сливочное 82,5%	7,5	7,5
Выход	525,5	525,5
<b>Крем «Пражский»</b>		
Масло сливочное 82,5%	331,0	
Сгущенное молоко	200,0	
Желтки	35,0	
Какао-порошок	11,0	
Вода	35,0	
Выход	612,0	
<b>Помада</b>		
Сахар белый кристаллический	151,0	
Патока	22,6	
Какао-порошок	4,7	
Вода	50,0	
Ароматизатор «Ром»	0,5	
Выход	228,8	
<b>Сироп</b>		
Сахар белый кристаллический	50,0	
Вода	48,0	
Ароматизатор «Ром»	0,2	
Абрикосовое повидло	92,0	
Выход	190,2	

Процесс приготовления бисквита «Прага» осуществляли следующим образом: желтки растирали с добавлением сахара (в количестве 75 % его общей массы по рецептуре), полученную смесь взбивали до полного растворения и появления устойчивого рисунка на его поверхности. Белки взбивали до стойкой пены и увеличения объема в 5 раз, в конце взбивания к массе добавляли оставшийся сахар (25 %). Желтки и белки должны быть готовы одновременно. Далее белки и желтки смешивали, в полученную смесь добавляли подогретое сливочное масло, муку, какао и вымешивали. Готовое тесто выкладывали в круглые

формы и выпекали при температуре 170 °C в течение 40 минут. Готовый бисквит охлаждали, выдерживали несколько часов, извлекали из формы и зачищали. В опытные образцы бисквитного теста вместе с пшеничной мукой добавляли РРД.

Крем «Пражский» готовили следующим образом: яичные желтки взбивали до однородной массы, смешивали с водой и сгущенным молоком и проваривали полученную смесь, помешивая на водяной бане до загустения. Образовавшуюся густую массу протирали через сито и охлаждали до температуры 20°C. Масло взбивали при помощи ручного электрического миксера Kalorik (Бельгия) сначала в положении 1 его переключателя скоростей в течение 5-7 минут, а затем увеличив скорость вращения, путем переключения в положение 2, продолжали обработку, постепенно добавляя к взбиваемой массе просеянный какао-порошок и яичную-молочную смесь.

Помаду готовили в емкости растворяя сахар в воде, которую нагревали до кипения, при этом, снимая с ее поверхности образующуюся пену. После прекращения пенообразования емкость с содержимым, закрывали крышкой и уваривали полученный сироп до температуры 108°C, в который затем вливали подогретую до 45-50°C патоку и продолжали уваривать смесь до температуры 115 - 117°C. Приготовленный помадный сироп быстро охлаждали до 35 - 40°C и взбивали. В процессе взбивания сироп сначала становится мутным, а затем, по мере кристаллизации сахара и насыщения его воздухом, превращается в твердый комок помады. Готовую помаду помещали в кастриюлю, сбрызгивали водой, чтобы не образовалась корка, и выдерживали для созревания в течение 12 часов.

Торт «Прага» собирали следующим образом: зачищенные, разрезанные и пропитанные сиропом пластины бисквита склеивали между собой кремом «Пражский» и помещали в холодильник для охлаждения. Поверхность и боковые стороны торта смазывали по-видимому и глазировали шоколадной помадой. Для отделки изделий помаду разогревали небольшими порциями при помещении до 50-55°C на водяной бане, к нагретой массе добавляли просеянный какао-порошок, ароматизатор и тщательно перемешивали.

Для оценки уровня качества органолептических характеристик бисквитов «Прага» применяли пятибалльную шкалу. Пять баллов соответствует характеристика признаков эталона, который представляет высокий уровень качества продукции. Каждому баллу соответствует определенный критерий, представленный в таблице 2 [9].

Таблица 2 – Критерии оценки качества готовых кондитерских изделий

Table 2 – Quality assessment criteria for finished confectionery products

Балльная оценка	Характеристика
5	Соответствует изделиям без недостатков
4	Соответствует изделиям с незначительными или легкоустранимыми недостатками
3	Соответствует изделиям с более значительными недостатками, но пригодным для реализации без переработки
2	Соответствует изделиям со значительными дефектами

Инструментальную оценку текстурных характеристик бисквитов проводили с помощью текстуро-

метра Brookfield CT3 Texture Analyzer с использованием акрилового цилиндрического зонда диаметром 38 мм, скоростью погружения 2 мм/с, глубиной погружения 10 мм (см. рис. 1).



Рисунок 1 – Внешний вид текстурометра Brookfield CT3 Texture Analyzer и исследуемого образца бисквита «Прага»

Figure 1 – Appearance of the Brookfield CT3 Texture Analyzer and the investigated sample of 'Prague' biscuit

Намокаемость бисквитов определяли согласно ГОСТ 10114-80.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам ранее проводимых исследований было установлено оптимальное количество внесения РРД в качестве замены муки пшеничной хлебопекарной в рецептуре бисквита, составляющее не более 20% от общей массы муки [10]. При проведении эксперимента были приготовлены следующие образцы бисквита «Прага»:

- контроль (согласно представленной выше рецептуре);
- опыт (с заменой 20% пшеничной муки в рецептуре на РРД).

Бисквиты готовили по технологии, изложенной выше, где тесто массой 90 г заливали в кольцо диаметром 10 см и выпекали при температуре 170°C в течение 40 минут. Выпеченные образцы бисквитов оценивали после охлаждения и выдержки в течение 12 часов.

Контрольные и опытные образцы бисквита «Прага» представлены на рисунке 2.

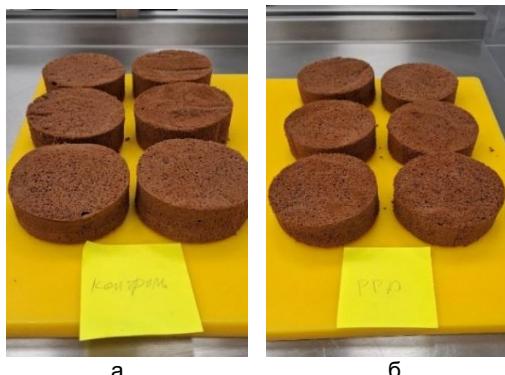


Рисунок 2 – Внешний вид образцов бисквитов «Прага»: а - контроль, б – опыт (с РРД)

Figure 2 – Appearance of 'Prague' biscuit samples: a - control, b - experiment (with CFA)

В качестве одной из характеристик определяли высоту подъема бисквитов после выпекания. Высота бисквитов составила у контрольных образцов от 3,3 до 4,0 см, у опытных с РРД от 3,4 до 3,9 см. Полученные результаты свидетельствует о том, что РРД в количестве 20% от массы муки не влияет на подъем теста при выпечке. Данный показатель зависит от пенообразующей способности приготовленной яично-сахарной смеси, устойчивости пены и качества используемой муки [11].

На следующем этапе исследований определяли влажность и кислотность контрольных и опытных образцов бисквитов (табл. 3).

Таблица 3 – Физико-химические показатели бисквитов «Прага»

Table 3 – Physico-chemical parameters of 'Prague' biscuits

Показатели	Контроль	Опыт
Кислотность, град.	1,35 ± 0,20	1,40 ± 0,20
Массовая доля влаги, %	30,7 ± 0,30	28,1 ± 0,30

Намокаемость мучных кондитерских изделий характеризуется отношением массы изделия после намокания к массе сухих изделий и выражается в процентах [11,12] Намокаемость контрольных и опытных образцов бисквитов, представлена на рисунке 3.

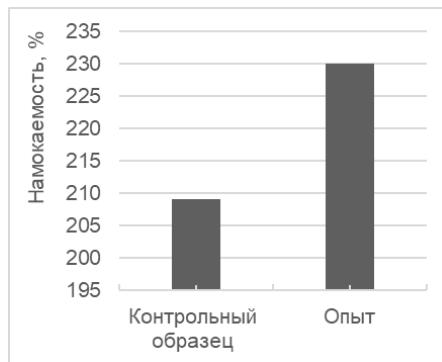


Рисунок 3 – Влияние РРД на намокаемость опытных образцов бисквитного полуфабриката «Прага»

Figure 3 – Effect of CFA on the wetting behaviour of test samples of biscuit semi-finished product «Prague»

Способность бисквитного полуфабриката впитывать нужное количество пропиточного сиропа и крема, сохраняя товарный вид в процессе хранения, является важным технологическим аспектом. Полученные значения показывают, что внесение РРД в количестве 20 % от массы пшеничной муки увеличивает намокаемость бисквита на 21 %. Это объясняется наличием в РРД коллагена (гидроколлоида), который обладает хорошими терможелирующими влаго- и жироудерживающими, а также адгезивными свойствами [13,14].

При органолептической оценке бисквитов обращали внимание на их внешний вид, состояние мякиша (пропеченность, отсутствие признаков непромеса, пористость, эластичность), цвет, запах и вкус готового изделия.

Органолептическая оценка контрольного и опытного образцов бисквита «Прага» показала, что оба изделия имели круглую форму, корочка тонкая гладкая в центре с небольшим бугорком. Мякиш у образцов, эластичный, упругий с равномерной мелкой пористостью без пустот, признаки непромеса отсутствовали, цвет изделия - темного шоколада, присутствовал ванильно-

## ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНО-РЫБНОЙ ДОБАВКИ В РЕЦЕПТУРЕ ТОРТА «ПРАГА»

шоколадный аромат, вкус шоколадный с лёгкой горчинкой какао и кислинкой абрикоса.

Возможное наличие рыбного флейвора у бисквитов, ввиду присутствия в РРД икры и чешуи салаки, практически отсутствовало, это говорит о том, что имеющиеся летучие низкомолекулярные вещества рыбного сырья (триметиламиноксид, альдегиды, кетоны и др.) находятся в концентрации ниже их порогового восприятия органами обоняния и вкуса человека.

Следует отметить, что у опытного образца бисквита с РРД, вкус какао выражен более ярко, при этом он был менее сладким, чем контроль. Опытный образец бисквита также был более воздушным и мягким, легче пережевывался и воспринимался как более влажный, при отсутствии пропиточного сиропа, по сравнению с контрольным образцом.

Органолептический профиль контрольного и опытного образцов бисквита «Прага», представлен на рисунке 4



Рисунок 4 – Органолептический профиль опытного и контрольного образцов бисквита «Прага»

Figure 4 – Organoleptic profile of experimental and control samples of 'Prague' biscuit

Для описания новых видов пищевой продукции применяются инструментальные методы оценки текстурных характеристик, которые позволяют получить достоверные данные, характеризующие консистенцию и текстуру продукта, а также дают возможность установить корреляцию между приборными измерениями и сенсорной оценкой [15].

Показатели текстуры контрольных и опытных образцов бисквитов «Прага», в зависимости от применяемой к ним нагрузки и времени обработки, представлены в таблице 4 и на рисунке 5.

Таблица 4 – Параметры текстуры бисквитов «Прага»  
Table 4 – Texture parameters of 'Prague' biscuits

Наименование параметра текстуры	Наименование образцов	
	Контроль	Опыт
Твердость, Н	14,0±1,0	11,1±1,2
Адгезивность, мДж	0,0	0,20±0,1
Когезивность	0,73±0,04	0,70±0,01
Эластичность	0,38±0,02	0,40±0,01
Индекс упругости	0,88±0,04	0,82±0,01
Жевательность, мДж	67,40±5,0	53,9±2,7

Из полученных данных видно, что у опытного образца бисквита с РРД показатель твердости меньше, чем у контроля и соответственно он более мягкий, что согласуется с органолептической оценкой. Показатель адгезивности у контроля равен нулю, а у опытного образца бисквита он составил 0,20±0,1, что говорит о том, что к его поверхности ингредиенты торта будут

**POLZUNOVSKIY VESTNIK № 4 2025**

лучше прилипать. Жевательность это сенсорное восприятие, испытываемое при употреблении в пищу определенных видов продуктов, в том числе хлебобулочных изделий. На жевательную способность могут повлиять – содержание белка, уровень влажности и способ приготовления продукта. Опытный образец бисквита имеет более приемлемый показатель жевательности (53,9±2,7 мДж) чем контрольный (67,40±5,0 мДж), ввиду большей массовой доли белка в его составе, что также коррелирует с результатами дегустационных испытаний.

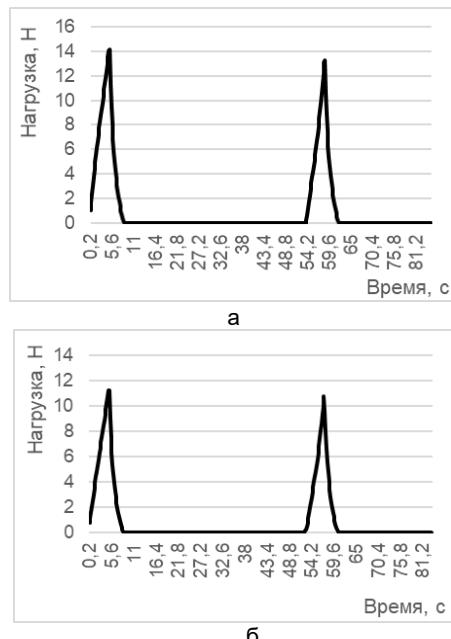


Рисунок 5 – График зависимости нагрузки от времени обработки образцов бисквита «Прага»:  
а – контроль, б – опыт

Figure 5 – Graph of load dependence on processing time of samples biscuit «Prague»; a - control, b - experiment

Далее были изготовлены образцы торта «Прага»:

- контроль (бисквит без РРД)
- опыт (бисквит с РРД)

Торты изготавливали по технологии, изложенной выше.

Внешний вид готовых тортов (целых и в разрезе), представлены на рисунке 6 и 7.



Рисунок 6 – Внешний вид образцов тортов «Прага»: а – контроль, б – опыт с РРД

Figure 6 – Appearance of 'Prague' cake samples: a - control, b - experiment with CFA

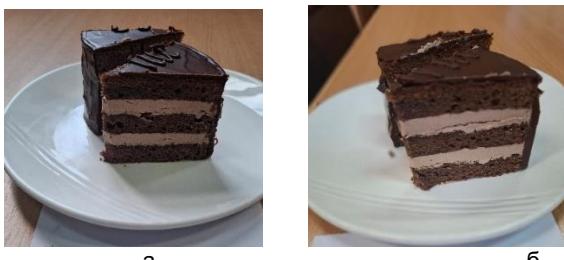


Рисунок 7 – Внешний вид образцов тортов «Прага» в разрезе: а – контроль, б – опыт с РРД

Figure 7 – Appearance of 'Prague' cake samples in section: a - control, b - experiment with CFA

Общий химический состав (контрольных и опытных) образцов тортов «Прага», включая кальций, представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Общий химический состав (контрольных и опытных) образцов тортов «Прага»

Table 5 – Total chemical composition (control and experimental) of 'Prague' cake samples

Образцы тортов «Прага»	Массовая доля, %					
	влага	белок	жир	углеводы	общая зола	в том числе Са
Контроль	31,6 ±0,4	5,9± 0,15	24,1 ±0,5	37,7± 1,1	0,68 ±0,0 09	0,32± 0,04
Опыт	30,1 ±0,4	6,3± 0,15	25,3 ±0,5	37,5± 1,1	0,80 ±0,0 09	0,37± 0,04

Согласно таблице 5, в опытном образце бисквита отмечено незначительное увеличение массовой доли белка, жира и общей золы (включая кальций), при снижении влаги и углеводов, по сравнению с контролем.

Полученные контрольные и опытные образцы торта «Прага» имели следующие органолептические характеристики:

- внешний вид – поверхности покрыты шоколадной помадой с надписью из черного шоколада;
- форма – круглая, соответствует данному наименованию изделия, правильная, без изломов и вмятин;
- вид на разрезе – бисквиты прослоены кремом, у поверхности и на боковых сторонах повидло, в соответствии с рецептурой;
- консистенция – бисквит хорошо пропечен без следов непромеса, пропитан сиропом.
- вкус и запах – свойственный входящим в состав компонентам, без постороннего привкуса и запаха.

Аналогично органолептическим свойствам опытных и контрольных образцов бисквитов, опытный торт «Прага» имел более насыщенный вкус какао и был менее сладким, имея при этом более воздушную текстуру по сравнению с контролем.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование касается производства бисквитных полуфабрикатов и получения на их основе классических тортов «Прага» одним из рецептурных ингредиентов которых является РРД. Оценено влияние РРД в составе бисквитов и получаемых на их основе тортов на органолептические, физико-химические и текстур-

ные показатели представленных кондитерских изделий, согласно которых, обоснована целесообразность ее практического применения. Полученные результаты ожидаемы, так как использование икры салаки имеющую высокую пищевую ценность, а также ее чешуи содержащей функциональные компоненты пищи в виде Са и коллагена, который обладает хорошими термоустойчивыми, влаго- и жirosвязывающими, а также адгезивными свойствами, способствовало улучшению органолептических, физико-химических и текстурных характеристик изготовленных опытных образцов кондитерских изделий. Получение и применение РРД, способствует снижению экологической нагрузки и вовлечению практически неиспользуемого «местного» рыбного сырья в промышленное производство различной (на что будут направлены дальнейшие исследования) пищевой продукции, включая получение и расширение ассортимента кондитерских изделий.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кондитерский рынок в 2025: аналитика и тренды - ADPASS. [Электронный ресурс]. URL: <https://ad-pass.ru/konditerskij-rynek-v-2025-analitika-i-trendy/> (дата обращения: 23.03.2025).
2. Рынок кондитерских изделий в 2023-2024 гг. [Электронный ресурс]. URL: <https://world-food.ru/ru/media/news/2024/march/11/konditerskie-i-hlebobulochnye-izdeliya/> (дата обращения: 23.03.2025).
3. Популярность кондитерских изделий и выбор... [Электронный ресурс]. URL: <https://smile-cafe.ru/popularnost-konditerskih-izdelij-i-vybor-pravilnyh-ingredientov> (дата обращения: 24.03.2025).
4. Тренды кондитерского искусства 2025: экологичность... [Электронный ресурс]. URL: <https://culinaryschool.ru/5-trendov-v-konditerskom-iskusstve-v-2025-godu/> (дата обращения: 24.03.2025).
5. Тренды кондитерской отрасли 2025. [Электронный ресурс]. URL: <https://wmingredients.com/tpost/jeauah3iy1-trendi-konditerskoi-otrasli-2025> (дата обращения: 24.03.2025).
6. Кондитерский рынок: 6 главных трендов... | New-Retail.ru [Электронный ресурс]. URL: [https://new-retail.ru/business/konditerskiy\\_rynek\\_6\\_glavnikh\\_trendov\\_rosiyskikh\\_mirovykh\\_dolgosrochnykh/](https://new-retail.ru/business/konditerskiy_rynek_6_glavnikh_trendov_rosiyskikh_mirovykh_dolgosrochnykh/) (дата обращения: 24.03.2025).
7. Воробьев В. И., Чернега О. П., Нижникова Е. В. Разработка способа получения пищевой добавки на основе нерестовой чешуи салаки // Известия КГТУ. 2024. № 72. С. 70–80. DOI 10.46845/1997-3071-2024-72-70-80.
8. Бутейкис Н. Г. Технология приготовления мучных кондитерских изделий: учебник. Москва: Академия, 2014. 336 с.
9. ГОСТ 31986-2012. Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания. Введ. 2015-01-01. Москва. Стандартинформ, 2019. 12 с.
10. Воробьев В.И., Чернега О.П., Ленц К.Е. Бисквитный полуфабрикат с растительно-рыбной добавкой / XII Международный Балтийский морской форум: в 6 томах. (30 сен. – 4 окт.): Т. 5. XI Национальная науч. конф. «Иновации в технологии продуктов здорового питания»: материалы. Калининград. БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ», 2024. С. 24-29.
11. Щетинин М. П., Ходырева З. Р. Формирование рецептурного состава бисквитного безглютенового полуфабриката // Хранение и переработка сельхозсырья. 2019. № 1. С. 106-115.
12. ГОСТ 10114-80 Изделия кондитерские мучные. Метод определения намокаемости. Введ. 2012-11-01. Москва. Стандартинформ, 2012. 2 с.
13. Воробьев В. И., Чернега О. П., Нижникова Е. В. ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК № 4 2025

## ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНО-РЫБНОЙ ДОБАВКИ В РЕЦЕПТУРЕ ТОРТА «ПРАГА»

Применение рыбных коллагенсодержащих добавок в составе панировочных смесей // Хранение и переработка сельхозсырья. 2024. № 2(32). С. 25-36. <https://doi.org/10.36107/spfp.2024.2.424>.

14. Alam M., Pant K., Brar D. S., Dar B. N., Nanda V. Exploring the versatility of diverse hydrocolloids to transform techno-functional, rheological, and nutritional attributes of food fillings // *Food Hydrocolloids*. 2024. Vol. 146. P. 109275. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2023.109275>

15. Анистратова О.В. Разработка рецептуры Бельгийских вафель с использованием вторичного растительного сырья / О.В. Анистратова, В.Е. Гришина, М.Н. Альшевская // Journal of Agriculture and Environment. 2024. № 6 (46) С. 1-11. URL: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.46.6> (дата обращения 24.03.2025).

### Информация об авторах

В. И. Воробьев – к. т. н., доцент кафедры химии; Калининградский государственный технический университет.

О. П. Чернега – к. т. н., доцент кафедры технологии продуктов питания; Калининградский государственный технический университет.

К. Е. Ленц – бакалавр, кафедра технологии продуктов питания; Калининградский государственный технический университет.

### REFERENCES

1. Confectionery market in 2025: analytics and trends - ADPASS. URL: <https://adpass.ru/konditerskij-rynok-v-2025-analitika-i-trendy/>.
2. Confectionery market in 2023-2024. URL: <https://world-food.ru/ru/media/news/2024/march/11/konditerskie-i-hlebobulochnye-izdeliya/>.
3. Popularity of Confectionery Products and Choice of... URL: <https://smile-cafe.ru/popularnost-konditerskih-izdelij-i-vybor-pravil-nyh-ingredientov>.
4. Trends of confectionery art 2025: environmental friendliness... URL: <https://culinaryschool.ru/5-trendov-v-konditerskom-iskusstve-v-2025-godu/>.
5. Trends of confectionery industry 2025 URL: <https://wmingredients.com/tpost/jeauah3iy1-trendi-konditer-skoi-otrasli-2025>.
6. Confectionery market: 6 main trends... | New-Retail.ru URL: [https://new-re-tail.ru/business/konditerskiy\\_rynok\\_6\\_glavnnykh\\_trendov\\_rossiyskikh\\_mirovykh\\_dolgosrochnykh/](https://new-re-tail.ru/business/konditerskiy_rynok_6_glavnnykh_trendov_rossiyskikh_mirovykh_dolgosrochnykh/).
7. Vorobyev V. I., Chernega O. P., Nizhnikova E. V. (2024) Development of a method for obtaining a food additive

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 07 июня 2025; одобрена после рецензирования 24 ноября 2025; принята к публикации 28 ноября 2025.

The article was received by the editorial board on 07 June 2025; approved after editing on 24 Nov 2025; accepted for publication on 28 Nov 2025.

based on spawning scales of herring. Izvestia KSTU (72). 70-80. (In Russ). DOI 10.46845/1997-3071-2024-72-70-80.

8. Buteikis N. G. (2014) Technology of preparation of flour confectionery products. Moscow: Academy (In Russ.).

9. State Standard 31986-2012. Catering services. Method of organoleptic quality assessment of catering products. Introduced. Moscow. Standardinform, Pabl., 2019. 12 c. (In Russ).

10. Vorobev V.I., Chernega O.P., Lents K.E. (2024) Biscuit semi-finished product with vegetable-fish additive / XII International Baltic Marine Forum: in 6 volumes. (30 Sept. - 4 October): Vol. 5. XI National Scientific Conf. 'Innovations in the technology of healthy food products': materials. Kaliningrad. BGARF FGBOUW 'KGTU' 24-29. (In Russ).

11. Shchetinin M. P., Khodyreva Z. R. (2019) Formation of recipe composition of biscuit gluten-free semi-finished product. Storage and processing of agricultural raw materials. (1). 106-115. (In Russ.).

12. State Standard 10114-80 Flour confectionery products. Method for determination of wetting ability. Introduced. Moscow. Standardinform Pabl., 2012. 2 p. (In Russ).

13. Vorobev V. I., Chernega O. P., Nizhnikova E. V. (2024) Application of fish collagen-containing additives in breading mixtures. Storage and processing of agricultural raw materials. 2(32). 25-36. (In Russ.).

<https://doi.org/10.36107/spfp.2024.2.424>.

14. Alam M., Pant K., Brar D. S., Dar B. N., Nanda V. (2024) Exploring the versatility of diverse hydrocolloids to transform techno-functional, rheological, and nutritional attributes of food fillings. Food Hydrocolloids, 146, 109275. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2023.109275>

15. Anistratova, O.V. Grishina V.E Alshevskaya M.N. (2024) Development of a recipe for Belgian waffles using secondary vegetable raw materials. Journal of Agriculture and Environment, 6(46). 1-11. (In Russ.). <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.46.6>.

### Information about the authors

V. I. Vorobev – Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor of the Department of Chemistry, Kaliningrad State Technical University

O. P. Chernega – Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor; Assistant Professor of the Department of Food Technology; Kaliningrad State Technical University

K. E. Lenz – Bachelor, Department of Food Technology; Kaliningrad State Technical University.