

Пищевые системы

Food Systems

Научная статья

УДК 664.68

DOI: 10.55196/2411-3492-2026-1-51-117-124

**Определение температурного режима выпечки полуфабрикатов
из заварного, песочного и слоеного теста**

Рита Мухамедовна Жилова^{✉1}, Лариса Жантемировна Ширитова²

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова, проспект
Ленина, 1в, Нальчик, Россия, 360030

^{✉1}r.zhilova@list.ru, <https://orcid.org/0009-0008-3130-5532>

²l.shiritova@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-7598-65-50>

Аннотация. Целью исследования являлось определение температурного режима выпечки полуфабрикатов из заварного, песочного и слоеного теста. Для определения температурных режимов выпечки заварного полуфабриката исследование проводилось при четырех режимных параметрах: постоянной, повышающейся, понижающейся и переменной температурах пекарной камеры. Установлено, что из всех исследуемых температурных режимов наиболее оптимальным является переменный – повышающийся с 180 до 210 °С к середине процесса и затем снова понижающийся до 180 °С. При этом режиме достигалось наилучшее качество заварного полуфабриката. Время выпечки составляло 35–40 мин, влажность охлажденного заварного полуфабриката изменялась в пределах 23±2%. Установлено, что оптимальным режимом выпечки песочного полуфабриката являлось повышение температуры среды от 200 до 250 °С в центральной части процесса и уменьшение в конце выпечки до 200 °С. Выявлен оптимальный режим выпечки для слоеного полуфабриката – повышение температуры среды пекарной камеры от 200 до 250 °С. Наилучшими технологическими параметрами для приготовления слоеного полуфабриката являлись температура среды 240–250 °С и продолжительность выпечки 11–14 мин.

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, выпечка, массообмен, температурный режим, влажность, качество

Для цитирования: Жилова Р. М., Ширитова Л. Ж. Определение температурного режима выпечки полуфабрикатов из заварного, песочного и слоеного теста // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета имени В. М. Кокова. 2026. № 1(51). С. 117–124. DOI: 10.55196/2411-3492-2026-1-51-117-124

Original article

**Determination of temperature regime for baking semi-finished products
from choux, shortbread and puff pastry**

Rita M. Zhilova^{✉1}, Larisa Zh. Shiritova²

Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, 1v Lenin Avenue, Nalchik,
Russia, 360030

^{✉1}r.zhilova@list.ru, <https://orcid.org/0009-0008-3130-5532>

²l.shiritova@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-7598-65-50>

Abstract. The purpose of the study was to determine the temperature regime for baking semi-finished products from cooked, sand and puff pastry. To determine the temperature regimes of baking a cooked semi-finished product, the study was carried out at four regime parameters: constant, increasing, decreasing and variable temperatures of the baking chamber. It was found that of all the studied temperature modes, the most optimal is variable – increasing from 180 to 210 °C by the middle of the process and then decreasing again to 180 °C. In this mode, the best quality of the cooked semi-finished product was achieved. The baking time was 35–40 minutes, the humidity of the cooled cooked semi-finished product varied between 23±2%. It was found that the optimal mode of baking a semi-finished sand product was to increase the temperature of the medium from 200 to 250 °C in the central part of the process and decrease it to 200 °C at the end of baking. The optimal baking mode for a layered semi-finished product was revealed – an increase in the temperature of the baking chamber medium from 200 to 250 °C. The best technological parameters for the preparation of a layered semi-finished product were the medium temperature of 240–250 °C and the baking duration of 11–14 minutes.

Keywords: flour confectionery products, baking, mass transfer, temperature regime, humidity, quality

For citation: Zhilova R.M., Shiritova L.Zh. Determination of temperature regime for baking semi-finished products from choux, shortbread and puff pastry. *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov.* 2026;1(51):117–124. (In Russ.). DOI: 10.55196/2411-3492-2026-1-51-117-124

Введение. Мучные кондитерские изделия занимают значительное место в питании человека. Потребление мучных кондитерских изделий в России составляет более 10 кг в год на одного человека. Изделия из различных видов теста имеют достаточно высокую калорийность, диапазон которой колеблется от 260 до 600 ккал на 100 г продукта, благодаря значительному содержанию муки, сахара и жира [1–3].

Выпечка полуфабрикатов из различных видов теста является заключительным и наиболее важным процессом в технологическом процессе производства мучных кондитерских изделий. Получение изделий высокого качества возможно при организации оптимального режима выпечки. На основе изучения форм связи влаги с материалом и теории тепло- и массообмена процесса выпечки возможно создание рационального управления процессом и получение продукта с заранее заданными свойствами [4–6].

Цель исследования – определение температурного режима выпечки полуфабрикатов из заварного, песочного и слоеного теста, при котором достигается наилучшее качество изделий.

Объекты и методы исследования. Объектом исследования являлись полуфабрикаты из заварного, песочного и слоеного теста.

При выполнении экспериментальной части работы применялись общепринятые методы исследования мучных кондитерских изделий [1, 2].

Результаты исследования. Технологический процесс приготовления заварного теста предусматривает приготовление заварки для теста из горячей смеси воды, масла, соли в процессе перемешивания, в которую после охлаждения добавляют яйца или меланж [2, 3].

Тесто получается вязким, но одновременно содержащим большое количество воды. Это приводит к образованию внутри изделий пустот, которые заполняются кремом. Заварной полуфабрикат рекомендуется выпекать при температуре 190–200 °C в течение 35–40 мин. Влажность полуфабриката 23±2% [8, 9].

В целях определения оптимальных температурных параметров выпечки заварного полуфабриката исследование проводилось при четырех режимных параметрах: постоянной, повышающейся, понижающейся и переменной температурах пекарной камеры.

Постоянный температурный режим изучался в интервале температур 150–220 °C. С повышением температуры продолжительность выпечки сокращалась с 68 до 31 мин, плотность уменьшалась с 286 до 130 кг/м³. При температурах 150–170 °C полуфабрикат в форме трубочки имел расплывчатую форму, влажный мякиш и малую полость для заполнения кремом.

При температуре 210 °C полуфабрикат имел хороший подъем, но на поверхности заварной трубочки имелись трещины. Лучшие результаты были получены при температурах 180–190 °C. Качество полуфабриката

было хорошим, разрывы небольшие, цвет корки светло-коричневый.

Повышающийся температурный режим изучался в интервале температур от 160 до 250 °С. При температурах 180–250 °С продолжительность выпечки изменялась в пределах 22–35 мин, плотность составила 120 кг/м³, полость для заполнения кремом превышала объем крема, на поверхности имелись разрывы, а корка была слегка подгорелой. При температуре 180–210 °С продолжительность процесса составила 46 мин. Трубочка имела плотность 180 кг/м³, полость для заполнения кремом была недостаточной, цвет корки полуфабриката был темно-коричневым, внешний вид – неудовлетворительным. Режим с повышающейся по ходу технологического процесса температурой пекарной камеры не может быть рекомендован для применения.

При понижающемся температурном режиме, который изучался в интервале 250–140 °С, время выпечки изменялось в пределах 24–52 мин, плотность составляла 132 кг/м³, полость нормальная, корка темно-коричневая, разрывы на поверхности небольшие.

Установлено, что наиболее благоприятным является режим выпечки при изменении температуры среды пекарной камеры от 200 до 170 °С.

При переменном температурном режиме 150–190–150 °С отмечалось неудовлетворительное качество заварного полуфабриката: плотность 238 кг/м³, полость для наполнения кремом недостаточная. При температурах 150–250–200 °С качество заварного полуфабриката также было неудовлетворительным: на поверхности корки наблюдались подгорелые участки и множественные разрывы.

Положительные результаты были получены при температурах 180–200–170 °С и 180–210–180 °С. Изделия в виде трубочки имели большой объем с полостью внутри, достаточной для заполнения кремом, поверхность без крупных трещин. Дальнейшее увеличение температуры до 230 °С приводило к подгоранию поверхности изделий.

Выявлено, что из всех исследуемых температурных режимов наиболее оптимальным является переменный – повышающийся с 180 до 210 °С к середине процесса и затем

снова понижающийся до 180 °С. При этом режиме достигается наилучшее качество заварного полуфабриката; продолжительность выпечки составляет 35–40 мин, влажность охлажденного полуфабриката 3±2%.

По традиционной технологии песочное тесто готовят с большим количеством масла (26%) и сахара (18%). Это приводит к образованию теста очень густой и пластичной консистенции с влажностью, не превышающей 20% [2, 3].

Для производства песочного теста используют муку пшеничную с массовой долей клейковины 28–36%. В тестомесильную машину загружают сливочное масло, добавляют сахар, меланж, двууглекислый натрий, соль, эссенцию и перемешивают в течение 20–30 мин до получения однородной массы. Затем всыпают муку и продолжают замес теста не более 1–2 мин [10, 11].

Песочный полуфабрикат выпекают при температуре 200–225 °С в течение 10–15 мин (влажность полуфабриката составляет 5,5±1,5% при толщине не более 8 мм) [11].

Исследование процесса выпечки песочного теста при постоянной температуре (200 °С) показало наличие трех периодов (рис. 1).

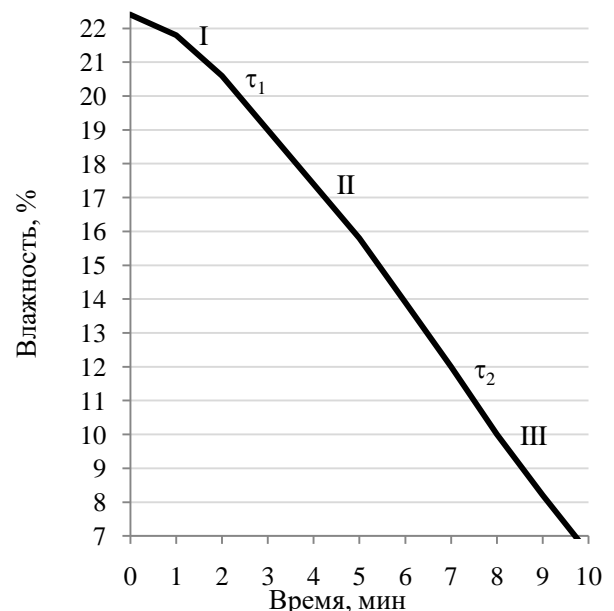


Рисунок 1. Кинетика процесса выпечки песочного полуфабриката: I, II, III – периоды выпечки; τ_1 и τ_2 – критические точки, показывающие границы периодов

Figure 1. Kinetics of the baking process for hortbread: I, II, III – baking periods; τ_1 and τ_2 – critical points showing the boundaries of the periods

Первый период отличался переменной возрастающей скоростью влагоотдачи и в последующем (II, III периоды) – ступенчатым характером этих изменений с наличием участков постоянных скоростей.

Температурные кривые выпечки песочных полуфабрикатов также показывают наличие трех периодов (рис. 2).

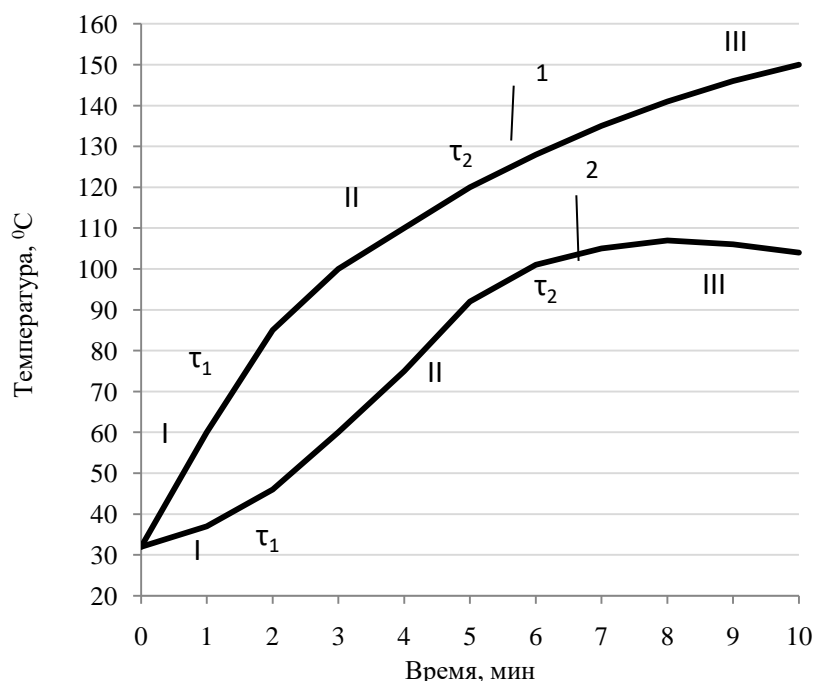


Рисунок 2. Температурные кривые выпечки песочного полуфабриката:
I, II, III – периоды выпечки: τ_1 и τ_2 – критические точки, показывающие границы периодов;
1 и 2 – температура поверхностных и центральных слоев соответственно
Figure 2. Temperature curves of the baked shortbread product:
I, II, III – baking periods: τ_1 and τ_2 – critical points showing the boundaries of the periods;
1 and 2 – temperature of the surface and central layers, respectively

Исследуемые образцы достигали температуры испарения (>100 °C) приблизительно к половине продолжительности выпечки. В конце процесса выпечки температура песочных полуфабрикатов увеличивалась до 102–105 °C.

В целях установления оптимального режима выпечки изучали переменные режимы с повышающейся температурой в начале процесса выпечки полуфабрикатов, максимальной в середине и понижающейся в конце. Результаты изменения влажности опытных проб представлены на рисунке 3.

Полученные экспериментальные данные позволили установить оптимальный температурный режим выпечки песочных полуфабрикатов: повышение температуры в центральной части процесса от 200 до 250 °C и снижение в конце выпечки до 200 °C.

Режим с повышением температуры в конце процесса до 270 °C приводил к значитель-

ному потемнению поверхности выпеченных песочных полуфабрикатов.

Слоеное тесто – это вид теста, характерной особенностью которого является большое содержание жира и слоистая структура. Слоеные изделия состоят из легко отделяемых, но связанных между собой тонких слоев пропеченного теста, между которыми находится жировая и воздушная прослойки. Наружные, поверхностные слои твердые, внутренние – мягкие [2, 3].

Для приготовления слоеного теста в холодную воду вливают раствор лимонной кислоты, добавляют меланж, соль, всыпают муку и перемешивают в течение 15–20 мин до получения однородной массы. Тесто оставляют на 30 мин для набухания белков и делят на куски. Влажность теста составляет 41–44%. Слоение производят на машине или вручную [2, 12].

Слоеный полуфабрикат рекомендуется выпекать при температуре 215–250 °С в течение 25–30 мин до влажности готовых охлажденных изделий $7,5 \pm 3\%$ [3, 13].

Кинетика процесса выпечки при температуре среды пекарной камеры 210–260 °С представлена на рисунке 4.

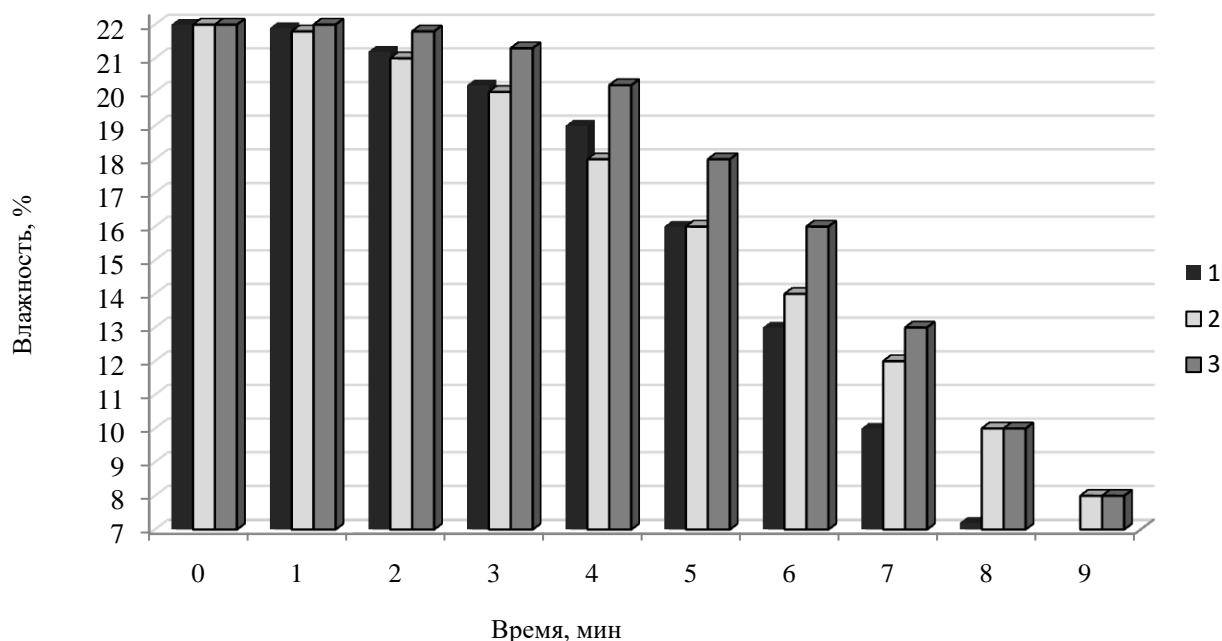


Рисунок 3. Кинетика процесса выпечки песочного полуфабриката при различных режимах:

1 – с повышением температуры среды от 200 до 250 °С и уменьшением в конце выпечки до 200 °С;

2 – при постоянной температуре среды 220 °С; 3 – с повышением температуры среды от 180 до 270 °С

Figure 3. Kinetics curves of baking a sand-based semi-finished product under different conditions:

1 – with an increase in the medium temperature from 200 to 250 °С and a decrease at the end of baking to 200 °С;

2 – at a constant medium temperature of 220 °С; 3 – with an increase in the medium temperature from 180 to 270 °С

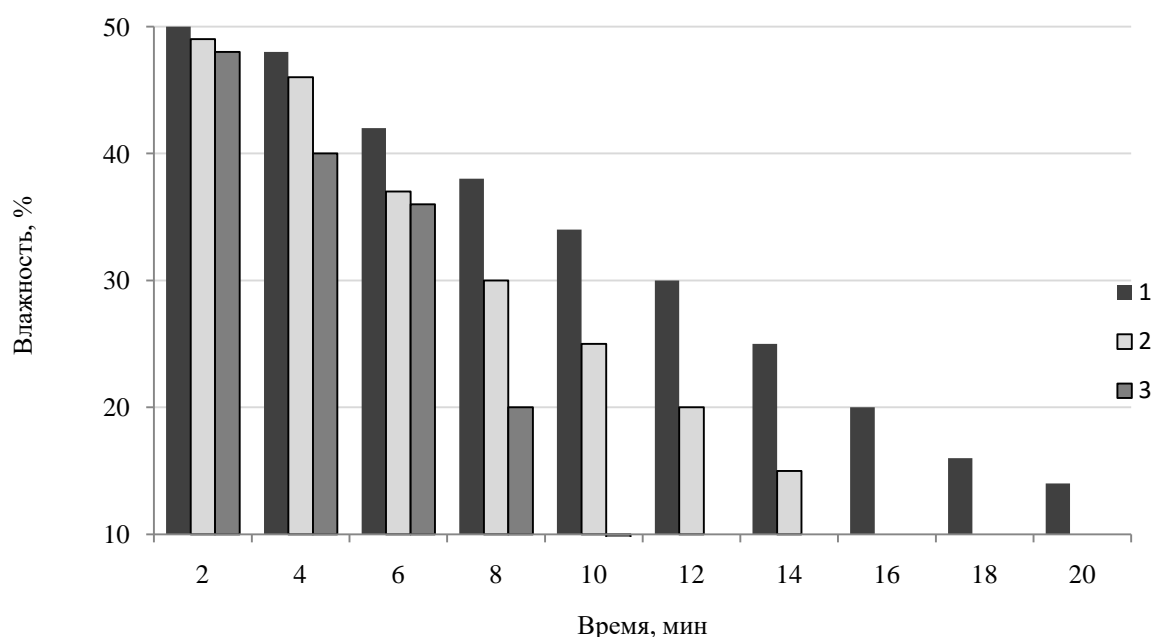


Рисунок 4. Кинетика процесса выпечки слоёного полуфабриката при температуре среды:

1 – 200 °С; 2 – 240–250 °С; 3 – 260 °С

Figure 4. Kinetics of the process of baking a puff pastry at a medium temperature:

1 – 200 °С; 2 – 240–250 °С; 3 – 260 °С

Исследование процесса при температуре ниже 210 °С показало, что продолжительность выпечки увеличивается, а готовое изделие имеет бледную окраску и вид сырого продукта.

При температуре среды пекарной камеры 260 °С время выпечки сокращалось и составляло 9,2 мин. На поверхности изделий из слоеного теста наблюдалось образование верхней корочки темного цвета. Наилучшее качество слоеного полуфабриката достигалось при температуре среды 240–250 °С и времени выпечки 11–14 мин.

Выводы. В результате проведенного исследования установлено, что оптимальным

температурным режимом выпечки заварного полуфабриката является переменный – повышающийся с 180 до 210 °С к середине процесса и затем снова понижающийся до 180 °С; песочного полуфабриката – повышение температуры среды от 200 до 250 °С в центральной части процесса и уменьшение в конце выпечки до 200 °С; слоеного полуфабриката – температура 240–250 °С.

Установленные температурные режимы выпечки полуфабрикатов из заварного, песочного и слоеного теста позволили получить изделия с высокими потребительскими характеристиками.

Список литературы

1. Саломатов А. С., Зубач Д. С. Современные требования к разработке мучных кондитерских изделий // Научные вести. 2019. № 2. С. 172–175. EDN: YXLINV
2. Технология мучных кондитерских изделий: учебное пособие / Г. А. Сидоренко [и др.]. Оренбург: ОГУ, 2024. 100 с. ISBN: 978-5-7410-3243-5. EDN: MSKMJU
3. Железнякова А. В., Угрюмова Е. А. Виды теста для производства мучных кондитерских изделий // Исследования молодых ученых: материалы студенческой Международной научно-практической конференции. Курск, 2021. С. 54–57. EDN: KYERKE
4. Фединишина Е. Ю., Игнатова А. А., Елисеева С. А. Разработка мучных кондитерских изделий функциональной направленности // Здоровое питание и нутриционная поддержка: медицина, образование, инновационные технологии: материалы XV Всероссийского форума. Санкт-Петербург. 2020. С. 47–50. EDN: ZRIGIG
5. Совершенствование технологии и рецептур полуфабрикатов для мучных кондитерских изделий / Б. А. Нехай [и др.] // Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века: материалы VIII Международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию со дня основания Кубанского государственного технологического университета. Краснодар, 2023. С. 321–329. EDN: GQATMZ
6. Баева А. А., Джабоева А. С., Гагулаев В. В. Влияние пасты из айвы на физико-химические и пищевые показатели качества полуфабрикатов из песочного теста // Развитие науки и техники: механизм выбора и реализации приоритетов: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Челябинск, 2019. С. 30–32. EDN: ZGYBEL
7. Науменко Н. В., Штанько О. Е., Ашмарина Е. А. Использование нетрадиционных видов растительного сырья в технологии производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2018. № 3. С. 5–11. DOI: 10.14529/food180301. EDN: XZLBSX
8. Попов В. С., Сафонова Э. Э., Быченкова В. В. Исследование микроструктуры и структурно-механических свойств заварного теста на основе безглютеновых видов муки // Современная наука и инновации. 2018. № 3. С. 112–118. EDN: VUTIWE
9. Использование пряного растительного сырья в технологии заварного полуфабриката / А. В. Копылова [и др.] // Техника и технология пищевых производств. 2021. Т.51. № 4. С. 701–711. DOI: 10.21603/2074-9414-2021-4-701-711. EDN: ALZOTH
10. Джабоева А. С. Мамаева Н. Р. Производство песочного полуфабриката повышенной пищевой ценности с использованием порошка из семян дыни // Актуальные проблемы технологии продуктов питания, туризма и торговли: сб. науч. тр. Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 35–38. EDN: UDKTXM
11. Думанишева З. С., Джабоева А. С. Порошок из плодов дикорастущей груши в производстве песочных полуфабрикатов // Приоритетные направления в разработке специализированной продукции для предприятий питания: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Москва, 2022. С. 101–111. EDN: DDMWQG

12. Егорова Е. Ю., Кузьмина С. С., Захарова А. С. Повышение пищевой ценности слоеных изделий из замороженного теста // Ползуновский вестник. 2020. № 1. С. 8–12. DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2020.01.002. EDN: FOQTFX

13. Андреев А. Н. Классификация и реологическая оценка качества слоеных хлебобулочных изделий // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». 2013. № 2. С. 1. EDN: TBDJFH. URL: [article/n/klassifikatsiya-i-reologicheskaya-otsenka-kachestva-sloenyh-hlebobulochnyh-izdeliy](https://www.itmo.ru/science/article/n/klassifikatsiya-i-reologicheskaya-otsenka-kachestva-sloenyh-hlebobulochnyh-izdeliy) (дата обращения: 11.02.2026).

References

1. Salomatov A.S., Zubach D.S. Modern Requirements for the Development of Flour Confectionery Products. *Nauchnye vesti*. 2019;(2):172–175. (In Russ.). EDN: YXLINV

2. Sidorenko G.A. [et al.]. *Tekhnologiya muchnyh konditerskih izdelij: uchebnoe posobie* [Flour Confectionery Technology: A Textbook]. Orenburg: OGU, 2024. 100 p. ISBN: 978-5-7410-3243-5. (In Russ.). EDN: MSKMJU

3. Zheleznyakova A.V., Ugryumova E.A. Types of dough for the production of flour confectionery products. *Issledovaniya molodyh uchenyh: materialy studencheskoj Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Research of young scientists: Proceedings of the Student International Scientific and Practical Conference]. Kursk, 2021. Pp. 54–57. (In Russ.). EDN: KYERKE

4. Fedinishina E.Yu., Ignatova A.A., Eliseeva S.A. Development of functional flour confectionery products. *Zdorovoe pitanie i nutricionnaya podderzhka: medicina, obrazovanie, innovacionnye tekhnologii: materialy XV Vserossijskogo foruma* [Healthy nutrition and nutritional support: medicine, education, innovative technologies: Proceedings of the XV All-Russian Forum]. Saint Petersburg, 2020. Pp. 47–50. (In Russ.). EDN: ZRIGIG

5. Nekhai B.A. [et al.]. Improving the technology and recipes for semi-finished products for flour confectionery. *Hlebobulochnye, konditerskie i makaronnye izdeliya XXI veka: materialy VIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 105-letiyu so dnya osnovaniya Kubanskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta* [Bakery, confectionery and pasta products of the 21st century: Proceedings of the VIII International scientific and practical conference dedicated to the 105th anniversary of the founding of the Kuban State Technological University]. Krasnodar, 2023. Pp. 321–329. (In Russ.). EDN: GQATMZ

6. Baeva A. A., Dzhaboeva A. S., Gagulayev V. V. The influence of quince paste on the physicochemical and nutritional quality indicators of semi-finished products made from shortcrust pastry. *Razvitie nauki i tekhniki: mekhanizm vybora i realizacii prioritetov: sbornik statej Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Development of science and technology: mechanism for selecting and implementing priorities: collection of articles from the All-Russian scientific and practical conference]. Chelyabinsk, 2019. Pp. 30–32. (In Russ.). EDN: ZGYBEL

7. Naumenko N.V., Shtanko O.E., Ashmarina E.A. Using non-traditional types of vegetable raw materials in technology of producing baked confectionery and pastry. *Bulletin of the South Ural state university. Series: Food and biotechnology*. 2018;(3):5–11. (In Russ.). DOI: 10.14529/food180301. EDN: XZLBSX

8. Popov V.S., Safonova E.E., Bychenkova V.V. The analysis of micro-structure and structural-mechanical properties of choux pastry prepared with gluten-free flours. *Modern Science and Innovations*. 2018;(3):112–118. (In Russ.). EDN: VUTIWE

9. Kopylova A.V. [et al.]. Spicy plant raw materials in choux dough. *Food Processing: Techniques and Technology*. 2021;51(4):701–711. (In Russ.). DOI: 10.21603/2074-9414-2021-4-701-711. EDN: ALZOTH

10. Dzhaboeva A.S. Mamaeva N.R. Production of shortbread semi-finished product with increased nutritional value using melon seed powder. *Aktual'nye problemy tekhnologii produktov pitaniya, turizma i trgovli: sb. nauch. tr. Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii* [Actual problems of food technology, tourism and trade: collection of scientific papers of the All-Russian (national) scientific and practical conference]. Nalchik, 2021. Pp. 35–38. (In Russ.). EDN: UDKTXM

11. Dumanisheva Z.S., Dzhaboeva A.S. Powder from fruits of wild pear in the production of shortbread semi-finished products. *Prioritetnye napravleniya v razrabotke specializirovannoj produkcii dlya predpriyatij pitaniya: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem* [Priority Directions in the Development of Specialized Products for Food Service Enterprises: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation]. Moscow, 2022. Pp. 101–111. (In Russ.). EDN: DDMWQG

12. Egorova E.Yu., Kuzmina S.S., Zakharova A.S. Increasing the nutritional value of puff pastries made from frozen dough. *Polzunovskiy Vestnik*. 2020;(1):8–12. (In Russ.). DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2020.01.002. EDN: FOQTFX

13. Andreev A.N. Classification and rheological assessment of the quality of puff pastries. *Processes and Food Production Equipment*. 2013;(2):1. (In Russ.). EDN: TBDJFH

Сведения об авторах

Жилова Рита Мухамедовна – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов общественного питания и химии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код: 4954-0259

Ширитова Лариса Жантемировна – кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии продуктов общественного питания и химии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код: 4393-1731

Information about the authors

Rita M. Zhilova – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Public Catering Technology and Chemistry, Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 4954-0259

Larisa Zh. Shiritova – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Public Catering Technology and Chemistry, Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 4393-1731

Авторский вклад. Все авторы принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы ознакомились и одобрили окончательный вариант статьи.

Author's contribution. All authors have directly participated in the planning, execution and analysis of this study. All authors have read and approved the final version of this article.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

*Статья поступила в редакцию 16.02.2026;
одобрена после рецензирования 05.03.2026;
принята к публикации 12.03.2026.*

*The article was submitted 16.02.2026;
approved after reviewing 05.03.2026;
accepted for publication 12.03.2026.*