

Научная статья  
УДК 664.681.15:635.621/.657  
doi: 10.55196/2411-3492-2022-4-38-114-121

## Использование продуктов переработки растительного сырья в технологии сахарного печенья

Залина Сафраиловна Думанишева<sup>✉1</sup>, Оксана Тимуровна Кодзокова<sup>2</sup>,  
Петр Викторович Скрипин<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова, проспект  
Ленина, 1в, Нальчик, Россия, 360030

<sup>3</sup>Донской государственный аграрный университет, ул. Кривошлыкова, 24, Ростовская область,  
Октябрьский район, поселок Персиановский, Россия, 346493

<sup>✉1</sup>d.zalina.s@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6472-1331>

<sup>2</sup>kodzokova.oksana@yandex.ru

<sup>3</sup>skripin.peter@yandex.ru

**Аннотация.** Питание является одним из факторов социального благополучия человека, способствующих сохранению и улучшению его здоровья. Анализ структуры питания населения России показал, что широким спросом у населения пользуются мучные кондитерские изделия, в том числе сахарное печенье. В связи с высоким содержанием в рецептуре мучных кондитерских изделий сахара и жира их относят к высококалорийным пищевым продуктам. Существенным недостатком этой продукции является отсутствие в них таких нутриентов, как витамины, минеральные вещества, пищевые волокна. В качестве обогащающего компонента в рецептуре печенья можно рекомендовать продукты переработки нута и тыквы – порошок и пасту. Продукты переработки растительного сырья являются богатым источником растительного белка, клетчатки, витаминов (аскорбиновая кислота, токоферолы, β-каротин, группы В), минеральных веществ (калий, цинк, селен, натрий, кальций, магний, фосфор, железо), пектиновых веществ и клетчатки. Они снижают уровень холестерина, улучшают состояние сосудов, способствуют нормализации работы желудочно-кишечного тракта и печени. В статье представлены данные о влиянии продуктов переработки растительного сырья на структурно-механические, физико-химические и органолептические показатели качества сахарного печенья. Разработаны рецептура и технология сахарного печенья с использованием порошка из нута и пасты из тыквы. Установлено, что использование продуктов переработки растительного сырья в рецептуре сахарного печенья способствует повышению потребительских свойств готовых изделий.

**Ключевые слова:** порошок из нута, паста из тыквы, сахарное печенье, технология, пищевая ценность

**Для цитирования.** Думанишева З. С., Кодзокова О. Т., Скрипин П. В. Использование продуктов переработки растительного сырья в технологии сахарного печенья // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2022. № 4(38). С. 114–121.

doi: 10.55196/2411-3492-2022-4-38-114-121

Original article

## Use of products of plant raw processing in sugar biscuit technology

Zalina S. Dumanisheva<sup>✉1</sup>, Oksana T. Kodzokova<sup>2</sup>, Petr V. Skripin<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, 1v Lenin Avenue, Nalchik,  
Russia, 360030

<sup>3</sup>Don State Agrarian University, 24 Krivoshlykova st., Rostov region, Oktyabrsky district,  
village Persyanovsky, Russia, 346493

<sup>✉1</sup>d.zalina.s@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6472-1331>

<sup>2</sup>kodzokova.oksana@yandex.ru

<sup>3</sup>skripin.peter@yandex.ru

**Abstract.** Nutrition is one of the factors of social well-being of a person, contributing to the preservation and improvement of his health. An analysis of the nutrition structure of the Russian population showed that flour confectionery products, including sugar cookies, are in great demand among the population. Due to the high content of sugar and fat in the recipe of flour confectionery products, they are classified as high-calorie food products. A significant disadvantage of these products is the lack of such nutrients as vitamins, minerals, dietary fiber. As an enriching component in the biscuit recipe, we can recommend chickpea and pumpkin processed products – powder and paste. Vegetable raw materials processing products are rich sources of vegetable protein, fiber, vitamins (ascorbic acid, tocopherols,  $\beta$ -carotene, group B), minerals (potassium, zinc, selenium, sodium, calcium, magnesium, phosphorus, iron), pectin and fiber. They lower cholesterol levels, improve the condition of blood vessels, contribute to the normalization of the gastrointestinal and liver. The article presents data on the influence of vegetable raw materials processing products on the structural-mechanical, physico-chemical and organoleptic indicators of the quality of sugar cookies. A recipe and technology for sugar cookies using chickpea powder and pumpkin paste have been developed. It has been established that the use of vegetable raw materials processing products in the recipe of sugar cookies improves the consumer properties of finished products.

**Keywords:** chickpea powder, pumpkin paste, sugar cookies, technology, nutritional value

**For citation.** Dumanisheva Z.S., Kodzokova O.T., Skripin P.V. The use of vegetable raw materials processing products in the technology of sugar cookies. *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov.* 2022;3(37):114–121. (In Russ.). doi: 10.55196/2411-3492-2022-4-38-114-121

**Введение.** Питание является одним из факторов социального благополучия населения России. Профилактика различных заболеваний путем потребления пищевых продуктов, обогащенных физиологически функциональными ингредиентами, способствует сохранению и улучшению здоровья [1, 2].

Анализ структуры ассортимента, объемов производства и уровня потребления продуктов питания позволяет рассматривать в качестве объекта обогащения мучные кондитерские изделия. В связи с высоким содержанием в рецептуре мучных кондитерских изделий сахара и жира их относят к высококалорийным пищевым продуктам. Несмотря на это, данная группа продуктов пользуется большим спросом у населения, особенно детей и подростков. Значительную долю среди них занимает сахарное печенье. Существенным недостатком этой продукции является отсутствие в них таких нутриентов, как витамины, минеральные вещества, пищевые волокна [3, 4]. В качестве обогащающего компонента в рецептуре печенья можно рекомендовать продукты переработки нута и тыквы – порошок и пасту.

Нут является богатым источником растительного белка, клетчатки, витаминов (А, Е, С,  $\beta$ -каротин, группы В), минеральных веществ (калий, цинк, селен, натрий, кальций,

магний, фосфор, железо). Он снижает уровень холестерина, способствует нормализации артериального давления, улучшает работу печени и состояние сосудов. Занимает ведущее место среди всех зернобобовых культур по содержанию селена, который усиливает сопротивляемость организма онкологическим заболеваниям [5, 6].

В состав мякоти тыквы входят белки, сахара, клетчатка, пектин и каротиноиды. Она содержит витамины группы В, токоферолы, аскорбиновую кислоту, ниацин, а также медь, железо, калий, магний, кальций, кобальт и фосфор [7–9].

Тыкву широко применяют в диетическом питании при сердечно-сосудистых заболеваниях, болезнях печени и почек, нарушении обмена веществ, работы желудочно-кишечного тракта, атеросклерозе, задержке жидкости в организме, нервных расстройствах [10].

В процессе переработки количество биологически активных веществ снижается, но незначительно. В связи с вышеизложенным, порошок из нута и пасту из тыквы рекомендуется использовать для повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий.

**Цель исследования.** Разработка рецептуры и технологии сахарного печенья повышенной пищевой ценности с использованием продуктов переработки нута и тыквы.

**Материалы, методы и объекты исследования.** Исследования проводили в научно-исследовательской и технологической лабораториях кафедры «Технология продуктов общественного питания и химия» ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова» и в санитарно-гигиенической лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в КБР».

При проведении экспериментальных исследований в качестве контрольного образца было выбрано печенье «Привет» из Сборника рецептур мучных кондитерских изделий. Образцы сахарного печенья готовили с заменой 50% пшеничной муки на порошок из нута и сахарной пудры на тыквенную пасту в количествах 20, 40, 60% от массы сахара.

В ходе исследований были использованы общепринятые и специальные измерительные методы количественного анализа, органолептические методы оценки готовой продукции, статистические методы обработки информации.

Органолептическую оценку печенья проводили по ГОСТ 5897-90; влажность определяли по ГОСТ 5900-2014; массовую долю общего сахара по ГОСТ 5903-2012; жира –

по ГОСТ 5899-85; щелочности – по ГОСТ 5898-87; намокаемости – по ГОСТ 10114-80.

Структурно-механические свойства печенья определяли на приборе Строганова.

Для установления биологической ценности белков использовали метод аминокислотных шкал, основанный на использовании аминокислотного сора.

Обработку результатов исследования осуществляли с помощью программы Statistika 6.0. Достоверность полученных экспериментальных данных устанавливали по показателям доверительного коэффициента Стьюдента–Фишера (P) с учетом степеней свободы. Достоверными считали величины при  $P < 0,05$ .

**Результаты исследования.** Качество сахарного печенья во многом определяется потребительскими и структурно-механическими характеристиками. Равномерная пористость, хрупкость и определенная прочность относятся к показателям качества сахарного печенья, которые необходимо контролировать при их производстве.

Наиболее объективным видом деформации печенья, определяемым при изучении структурно-механических свойств, является изгиб. Результаты исследований представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1.** Структурно-механические характеристики сахарного печенья при изгибе  
**Figure 1.** Structural and mechanical characteristics of sugar cookies in bending

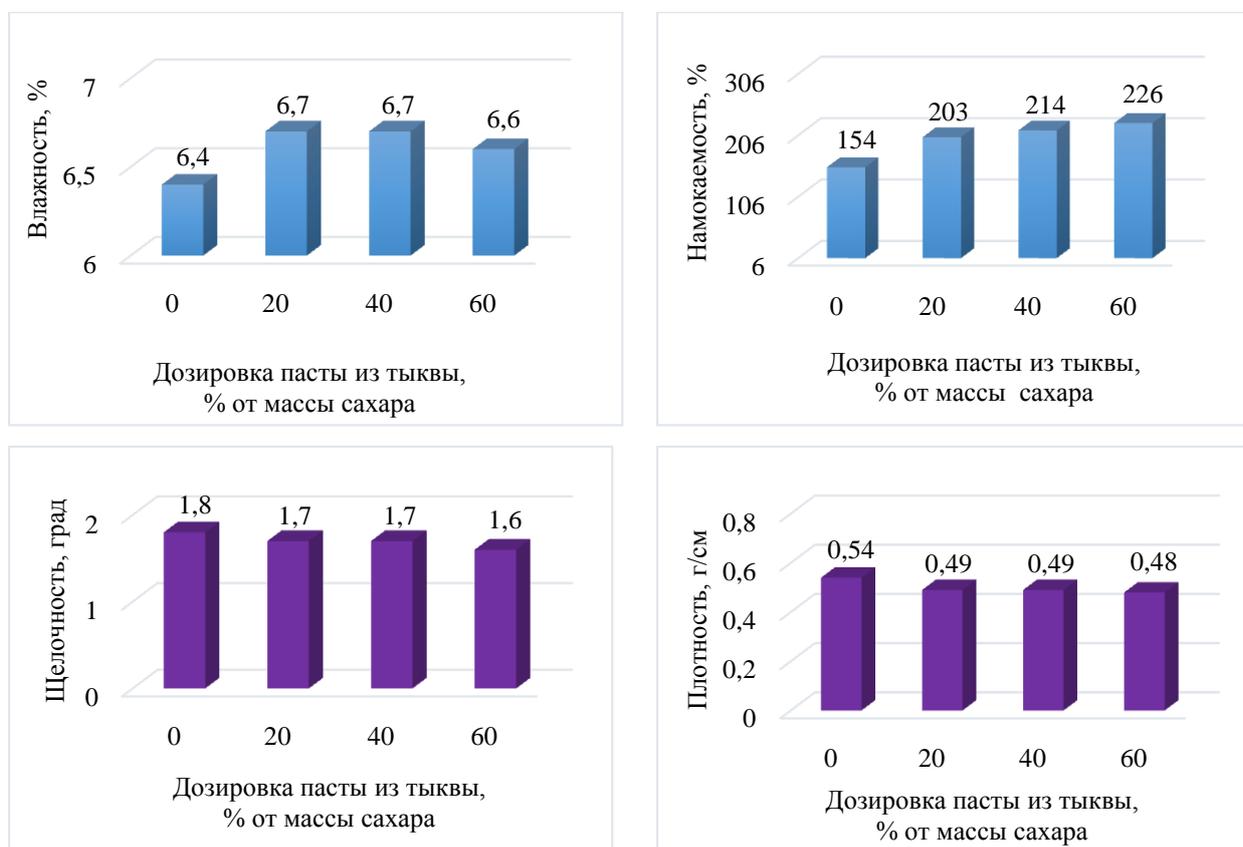
Приведенные на рисунке 1 данные свидетельствуют о том, что замена части сахара на пасту из тыквы в количестве 20-60% от об-

щей массы по рецептуре способствует увеличению предельной относительной деформации в 3,2 раза и уменьшению предельного

напряжения изгиба в 1,2 раза в опытных пробах по сравнению с контрольным образцом.

О целесообразности применения порошка из нута и пасты из тыквы в производстве сахарного печенья судили по результатам пробных лабораторных выпечек. Известно,

что сахарное печенье обладает хорошей пористостью, хрупкостью и набухаемостью. Нами были определены физико-химические показатели качества выпеченных изделий. Результаты представлены на рисунке 2.



**Рисунок 2.** Показатели качества печенья с порошком из нута и тыквенной пастой  
**Figure 2.** Quality indicators of biscuit with chickpea powder and pumpkin paste

Представленные на рисунке 2 данные показывают, что при внесении порошка из нута и пасты из тыквы в рецептуру печенья происходит повышение намокаемости и снижение плотности готовых изделий. Показатели влажности и щелочности печенья с порошком из нута и пастой из тыквы изменяются, но незначительно в сравнении с контролем.

Введение пасты из тыквы в рецептуру печенья способствует снижению массовой доли сахара, а замена пшеничной муки на порошок из нута приводит к повышению массовой доли жира в готовых изделиях.

При добавлении овощных компонентов изделие приобретает желтый цвет с золотистым оттенком, приятный вкус и привкус жареных орехов, что обусловлено свойства-

ми новых рецептурных компонентов. Паста из тыквы обладает выраженным желто-оранжевым цветом, порошок из нута придает изделию привкус жареных орехов.

Таким образом, установлено, что использование порошка из нута и пасты из тыквы в производстве сахарного печенья повысит потребительские свойства готовой продукции.

На основании результатов исследований, полученных при определении влияния порошка из нута и пасты из тыквы на показатели качества готового изделия, разработаны рецептура и технология сахарного печенья, получившего название «Солнышко». Рецептура сахарного печенья «Солнышко» приведена в таблице 2.

**Таблица 2.** Рецепт сахара печенье  
«Солнышко»  
**Table 2.** Recipe for sugar cookies «Sun»

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 1 т готовой продукции	
		в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная высшего сорта	87,80	325,63	285,90
Порошок из нута	88,40	325,63	287,85
Паста из тыквы	11,60	118,02	13,69
Сахарная пудра	99,85	200,25	199,95
Маргарин	84,00	135,04	113,43
Инвертный сироп	72,00	29,67	21,36
Меланж	27,00	39,33	10,62
Пудра ванильная	99,85	3,30	3,30
Соль	96,50	4,89	4,72
Сода пищевая	50,00	4,96	2,48
Углеаммонийная соль	-	2,54	-
Ароматизатор	-	0,99	-
Итого		1180,75	954,48
Выход		1000,0	950,0

Для приготовления сахарного печенья в деже тестомесильной машины закладывают все жидкие компоненты, сахарную пудру и тыквенную пасту, перемешивают 5-10 минут. Затем вводят маргарин, ароматизатор, разрыхлители и тщательно перемешивают в течение 7-10 мин. К полученной массе добавляют смесь муки пшеничной и порошка из нута. Замес теста осуществляют до получения однородной консистенции. Готовое тесто формируют и выпекают при различных температурных режимах: 1 зона – 248°C, 2 зона – 298°C, 3 зона – 150°C в течение 3 мин. Готовое изделие охлаждают.

Полученное сахарное печенье имеет гладкую поверхность, без вмятин и пустот, с равномерным желтым цветом. Вкус и запах, свойственные продуктам, входящим в состав изделия, без постороннего привкуса и запаха.

Содержание пищевых веществ в разработанном изделии представлено в таблице 3.

**Таблица 3.** Пищевая ценность разработанной продукции  
**Table 3.** Nutritional value of the developed products

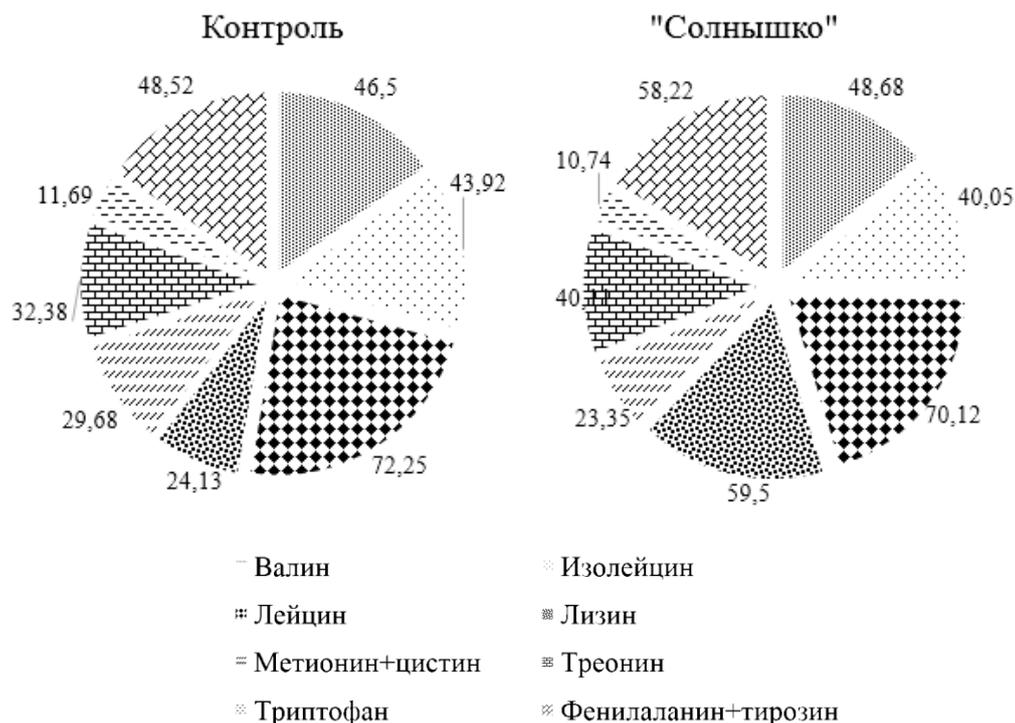
Пищевые вещества	Содержание в 100 г сахарного печенья	
	контроль	«Солнышко»
Белки, г	6,76	15,63
Жиры, г	10,86	11,86
Углеводы, г	74,08	62,21
Пищевые волокна, г	2,3	7,6
Минеральные вещества, мг:		
калий	91,81	95,82
кальций	19,42	113,41
магний	11,34	50,0
фосфор	48,55	226,80
железо	1,04	3,82
Витамины, мг:		
β-каротин	0,002	0,142
В <sub>1</sub>	0,170	0,178
В <sub>2</sub>	0,23	0,33
В <sub>6</sub>	0,11	0,22
РР	1,45	2,0

Как видно из таблицы, в разработанном изделии количество белков, жиров, пищевых волокон, минеральных веществ и витаминов больше, чем в контрольном образце.

Учитывая то, что в сахарном печенье «Солнышко» высокое содержание белков, нами определена их биологическая ценность. Количественное и качественное содержание незаменимых аминокислот в изделиях представлены на рисунке 2.

Из рисунка 2 видно, что доля лизина и треонина, лимитирующих для группы мучных кондитерских изделий аминокислот, увеличилось в 2,5 и 1,3 раза соответственно. В целом, биологическая ценность разработанного изделия выше контрольного образца в 1,3 раза.

Кроме того, определена степень покрытия суточной потребности в пищевых веществах. Доказано, что разработанное изделие повышает степень удовлетворения суточной потребности в белках в 2,3 раза, липидах – 1,1, пищевых волокнах – 3,3, β-каротине – 71, рибофлавине – 1,4, пиридоксине – 2,0, никотинамиде – 1,4, кальции – 5,8, магнии – 4,4, фосфоре – 4,7, железе – 3,7.



**Рисунок 2.** Биологическая ценность готовых изделий  
**Figure 2.** Biological value of finished products

**Выводы.** На основании проведенных структурно-механических, органолептических и физико-химических исследований установлено, что использование порошка из

нута и пасты из тыквы в рецептуре сахарного печенья является целесообразным и позволяет получить продукт с повышенной пищевой ценностью.

#### Список литературы

1. Джабоева А. С., Зукаева Т. Б., Баева А. А., Витюк Л. А. Рациональное питание как основной фактор здоровой жизни пожилых людей // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2021. № 4(34). С. 27–35.
2. Думанишева З. С., Шаова Л. Г., Джабоева А. С., Мокряк А. И. Технология напитков лечебного и профилактического назначения // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2018. № 1(23). С. 26–30.
3. Петрова С. Н., Наумова Ю. А. Сравнительная оценка пищевой ценности мучных кондитерских изделий // Инновационная наука. 2022. №6-1. С. 21–23.
4. Черкасова Е. В., Присухина Н. В. Кексы пониженной калорийности // Вестник КрасГАУ. 2021. №3 (168). С. 157–162.
5. Корзан Л. С. Пищевая и лекарственная ценность семян нута // Современные научные исследования: сборник научных трудов по материалам XIX Международной научно-практической конференции. Анапа. 2020. С. 35–38.
6. Тертычная Т. Н., Мажулина И. В., Горбунова Е. А., Синельникова О. В. Натуральные биологически активные добавки в производстве сдобного печенья // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2019. №1. С. 127–137.
7. Рущиц А. А. Использование тыквенной муки в производстве бисквитного полуфабриката // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2015. №4. С. 23–29.
8. Погорелова Н. А., Жигульская И. А., Белкина С. Е. Разработка технологии овсяного печенья с функциональными ингредиентами // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2017. № 3(27). С. 164–171.

9. Школьникова М. Н., Аббазова В. Н. Исследование химического состава мякоти тыквы как основы для безалкогольных напитков // Вестник МГТУ. Труды Мурманского государственного технического университета. 2021. №4. С. 441–449.
10. Кузнецова Е. А. Актуальные направления переработки плодоовощной продукции в диетические продукты питания // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2019. № 4(82). С. 147–152.

### References

1. Dzhaboeva A.S., Zukaeva T.B., Baeva A.A., Vityuk L.A. Rational eating as a basic factor of a healthy life of older people. *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov.* 2021;4(34):27–35. (In Russ.)
2. Dumanisheva Z.S., Shaova L.G., Dzhaboeva A.S., Mokryak A.I. Technology drinks therapeutic and prophylactic purposes. *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov.* 2018;1(23):26–30. (In Russ.)
3. Petrova S.N., Naumova Yu.A. Comparative evaluation of the nutritional value of flour confectionery products. *Innovation science.* 2022;6(1):21–23. (In Russ.)
4. Cherkasova Ye.V., Prisukhina N.V. Low-calorie cupcakes. *The Bulletin of KSAU.* 2021;3(168):157–162. (In Russ.)
5. Korzan L.S. Nutritional and medicinal value of chickpea seeds. *Pishchevaya i lekarstvennaya tsennost' semyan nuta. Sovremennyye nauchnyye issledovaniya* [Modern scientific research]: *sbornik nauchnykh trudov po materialam XIX Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii.* Anapa, 2020. P. 35–38. (In Russ.)
6. Tertychnaya T.N., Mazhulina I.V., Gorbunova Ye.A., Sinel'nikova O.V. Natural dietary supplements in production of butter biscuits. *Izvestiya of Timiryazev agricultural academy.* 2019;(1):127–137. (In Russ.)
7. Rushchits A.A. The use of pumpkin flour in the production of biscuit half-finished products. *Bulletin of the South Ural state university. Series: Food and biotechnology.* 2015;(4):23–29. (In Russ.)
8. Pogorelova N.A., Zhigul'skaya I.A., Belkina S.Ye. Development of technology of oatmeal cookies with functional properties. *Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.* 2017;3(27):164-171. (In Russ.)
9. Shkol'nikova M. N., Abbazova V. N. Investigation of the chemical composition of pumpkin pulp as a basis for soft drinks. *Vestnik MSTU. Scientific journal of Murmansk state technical university.* 2021;(4):441–449. (In Russ.)
10. Kuznetsova Ye.A. Actual directions of processing fruits and vegetables into dietary foods. *Proceedings of the Voronezh state university of engineering technologies.* 2019;4(82):147–152. (In Russ.)

### Сведения об авторах

**Думанишева Залина Сафраиловна** – 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: 6709-7020, Author ID: 804880

**Кодзокова Оксана Тимуровна** – магистрант, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова»

**Скрипин Петр Викторович** – кандидат технических наук, доцент, декан биотехнологического факультета, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный аграрный университет», SPIN-код: 4961-3230, Author ID: 659235

### Information about authors

**Zalina S. Dumanisheva** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Public Catering and Chemistry, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 6709-7020, Author ID: 804880

---

**Oksana T. Kodzokova** – Master's student, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov

**Petr V. Skripin** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Biotechnology, Don State Agrarian University, SPIN-code: 4961-3230, Author ID: 659235

---

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

**Author's contribution.** All authors were directly involved into the planning, execution and analysis of this study. All authors of this article have read and approved the submitted final version.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

---

*Статья поступила в редакцию 11.11.2022;  
одобрена после рецензирования 02.12.2022;  
принята к публикации 09.12.2022.*

*The article was submitted 11.11.2022;  
approved after reviewing 02.12.2022;  
accepted for publication 09.12.2022.*