

Научная статья  
УДК 664.664:635.24

## УЛУЧШЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛУФАБРИКАТА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ТОПИНАМБУРА

Залина Сафраиловна Думанишева<sup>✉</sup>, Мария Вячеславовна Азаматова

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова, Нальчик, Россия  
d.zalina.s@mail.ru<sup>✉</sup>; trop\_kbr@mail.ru

Original article

## IMPROVING CONSUMER PROPERTIES OF BAKERY PRODUCTS DUE TO USE OF SEMI-FINISHED PRODUCTS OBTAINED FROM TOPINAMBUR

Zalina Safrailovna Dumanisheva<sup>✉</sup>, Maria Vyacheslavovna Azamatova

Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, Nalchik, Russia  
d.zalina.s@mail.ru<sup>✉</sup>; trop\_kbr@mail.ru

---

**Аннотация.** В последние годы в рационе питания различных групп населения ведущее место занимают хлебобулочные изделия, которые находят широкое применение при создании функциональных продуктов питания. Обогащение их физиологически функциональными ингредиентами за счёт использования местного растительного сырья, содержащего комплекс витаминов, макро- и микронутриентов, пищевых волокон является одним из наиболее эффективных путей коррекции химического состава продуктов питания. К такому виду сырья можно отнести клубни топинамбура.

Клубни топинамбура при хранении интенсивно теряют влагу, в связи с чем возникает необходимость их переработки. Одним из наиболее рациональных способов переработки клубней топинамбура является сушка и получение порошка. Порошок из клубней топинамбура является хорошим источником биологически активных веществ и не содержит тяжёлые металлы, пестициды, радионуклиды, патогенную микрофлору и соответствует требованиям нормативной документации.

В статье представлены данные о влиянии порошка из клубней топинамбура на физико-химические и органолептические показатели качества булочных изделий. Установлено, что разработанная продукция обладает хорошими потребительскими свойствами и содержит инулин, пищевые волокна, пектин, отсутствующие в традиционных изделиях.

**Ключевые слова:** булочные изделия, порошок из клубней топинамбура, показатели качества, пищевая ценность

**Abstract.** In recent years, bakery products have taken the leading place in the diet of various groups of the population, which are widely used in the creation of functional food products. Enriching them with physiologically functional ingredients through the use of local plant materials containing a complex of vitamins, macro- and micronutrients, dietary fiber is one of the most effective ways to correct the chemical composition of food. This type of raw material includes Jerusalem artichoke tubers.

Jerusalem artichoke tubers intensively lose moisture during storage, which makes it necessary to process them. One of the most rational ways of processing Jerusalem artichoke tubers is drying and obtaining a powder. Jerusalem artichoke tubers powder is a good source of biologically active substances and does not contain heavy metals, pesticides, radionuclides, pathogenic microflora and meets the requirements of regulatory documents.

The article presents data on the effect of Jerusalem artichoke tubers powder on the physicochemical and organoleptic indicators of the quality of bakery products. It was found that the developed products have good consumer properties and contain inulin, dietary fiber, pectin, which are absent in traditional products.

**Key words:** bakery products, Jerusalem artichoke tubers powder, quality indicators, nutritional value

**Цитирование:** Думанишева З.С., Азаматова М.В. Улучшение потребительских свойств булочных изделий за счет использования полуфабриката, полученного из топинамбура // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 4(34). С. 35-41.

**Citation:** Dumanisheva Z.S., Azamatova M.V. Improving the consumer properties of bakery products through the use of a semi-finished product obtained from Jerusalem artichoke. *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov.* 2021; 4(34): 35-41.

---

**Введение.** В последние годы хлебобулочные изделия находят широкое применение при создании функциональных продуктов питания, так как являются наиболее дешевыми и доступными продуктами, занимающими ведущее место в рационе питания различных групп населения [1, 2]. Одним из приоритетных государственных задач является обеспечение населения качественными продуктами питания. В связи с этим, наблюдается повышенный интерес к составу и наличию физиологически функциональных ингредиентов в пищевых продуктах и их пищевой безвредности. Доступным способом улучшения рациона питания населения является регулярное включение в него продуктов, обогащенных биологически ценными ингредиентами до уровня, соответствующего физиологическим потребностям человека [3, 4, 5].

Одним из наиболее эффективных путей коррекции химического состава продуктов питания является обогащение их физиологически функциональными нутриентами за счёт использования местного растительного сырья, содержащего комплекс витаминов, макро- и микронутриентов, пищевых волокон и др. [6, 7]. К такому виду сырья относятся клубни топинамбура.

Клубни топинамбура при хранении интенсивно теряют влагу, в связи, с чем возникает необходимость их переработки. Одним из наиболее рациональных способов переработки клубней топинамбура является сушка и получение порошка [8].

Порошок из клубней топинамбура является хорошим источником биологически активных веществ и не содержит тяжёлые металлы, пестициды, радионуклиды, патогенную микрофлору и соответствует требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 [9, 10].

Богатый химический состав порошка из клубней топинамбура позволил предпо-

ложить, что его использование в качестве добавки в рецептурах булочных изделий повысит их качество и питательную ценность за счет наличия физиологически функциональных ингредиентов.

**Методы исследования.** В готовых булочных изделиях массовую долю влаги определяли по ГОСТ 21094-95 [11], кислотность изделий – по ГОСТ 5670-96 [12], пористость – по ГОСТ 5669-96 [13], удельный объем и формоустойчивость – по общепринятым методикам [14].

Расчет пищевой ценности проводили по известным методикам [15].

Качество булочных изделий, приготовленных с использованием порошка из клубней топинамбура, определяли по органолептическим показателям, согласно шкале, разработанной на кафедре «Технология продуктов общественного питания и химия» Кабардино-Балкарского ГАУ.

**Результаты исследования.** С целью определения оптимальной дозировки порошка из клубней топинамбура, способствующего улучшению качества булочных изделий, изучено влияние порошка на физико-химические и органолептические показатели качества готовых изделий, определена пищевая ценность и степень удовлетворения суточной потребности организма человека при потреблении разработанной продукции.

Для приготовления булочных изделий за основу была взята рецептура булочки «Домашняя» Сборника рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания (таблица 1). Порошок из клубней топинамбура вносили в тесто, приготовленное безопасным способом, в количестве от 5 до 25% от массы пшеничной муки высшего сорта. Качество изделий определяли через 16 ч после выпечки.

**Таблица 1.** Рецепт булочки «Домашняя»  
**Table 1.** Recipe for the Domashnyaya bun

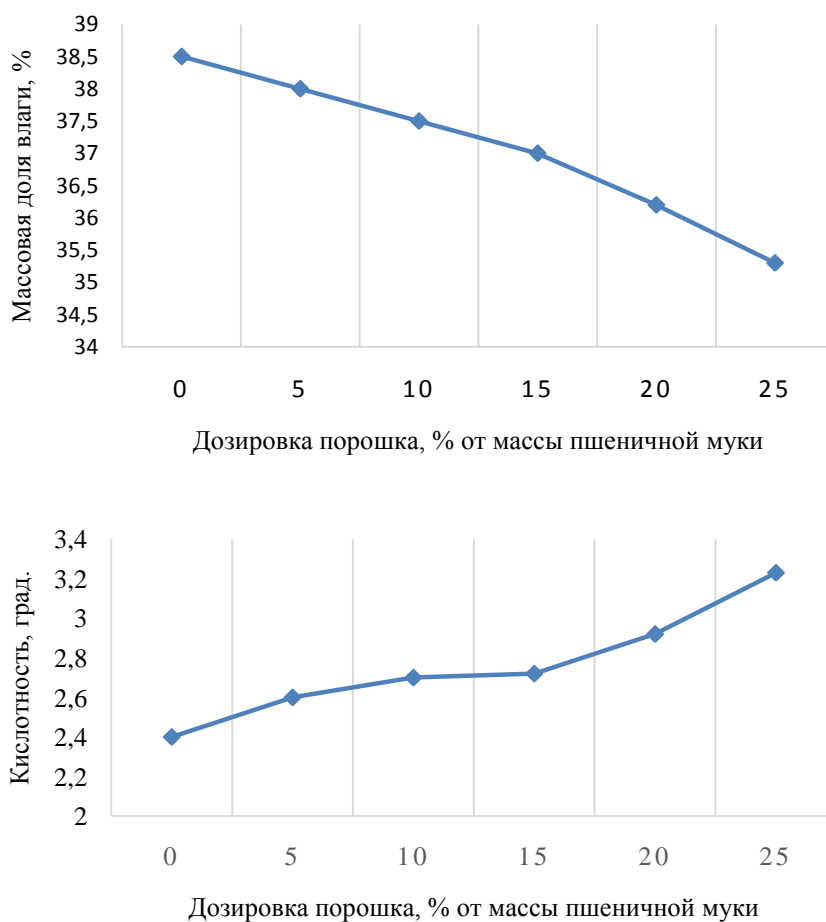
Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 100 шт. готовых изделий, г	
		в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная высшего сорта	85,50	6330	5412,2
Сахар-песок	99,85	220	219,7
Маргарин	84,00	190	159,6
Соль	96,50	100	96,5
Дрожжи прессованные	25,00	190	47,5
Итого, сырья		7030	5838,8

Результаты физико-химических исследований качества булочных изделий с порош-

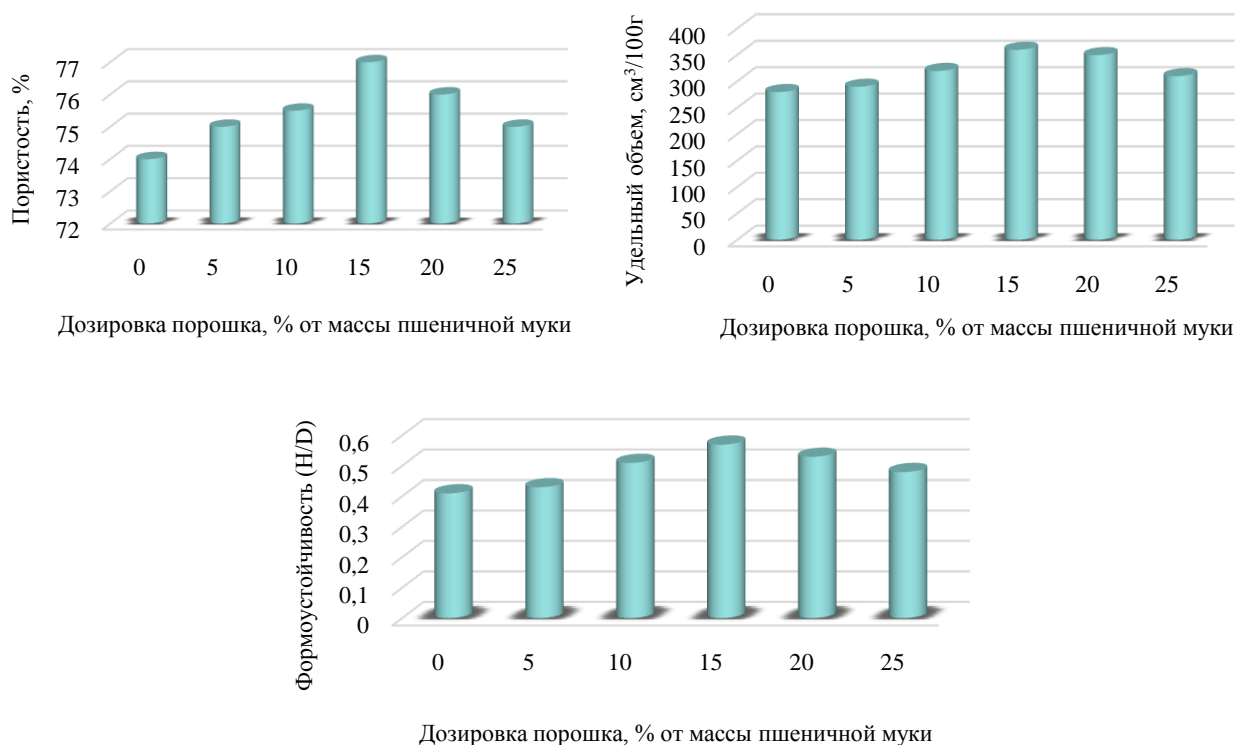
ком из топинамбура представлены на рисунках 1 и 2.

Из рисунка 1 видно, что при внесении порошка из топинамбура массовая доля влаги булочных изделий уменьшается в пределах от 1,3 до 8,3% по сравнению с контролем. Кислотность опытных проб с увеличением дозировки порошка повышается.

Результаты исследований, приведенные на рисунке 2, показывают, что введение порошка в количестве от 5 до 15% приводит к улучшению пористости мякиша, а дальнейшее увеличение дозировки порошка приводит к снижению пористости изделия, но остается выше, чем в контрольном образце. Максимальные значения удельного объема и формоустойчивости готовых изделий наблюдается при замене 15% пшеничной муки на порошок из топинамбура.



**Рисунок 1.** Показатели качества булочных изделий с порошком из клубней топинамбура  
**Figure 1.** Quality indicators of bakery products with Jerusalem artichoke tubers powder



**Рисунок 2.** Влияние порошка из топинамбура на качество булочных изделий  
**Figure 2.** Influence of Jerusalem artichoke powder on the quality of bakery products

Органолептическая оценка качества булочных изделий, приготовленных по тради-

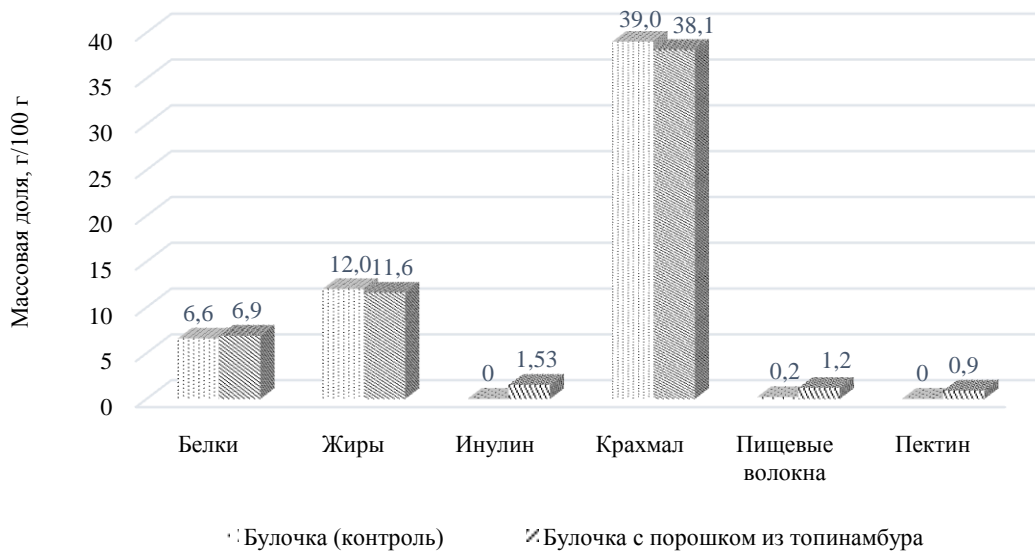
ционной рецептуре и с 15% порошка из топинамбура, представлена на рисунке 3.



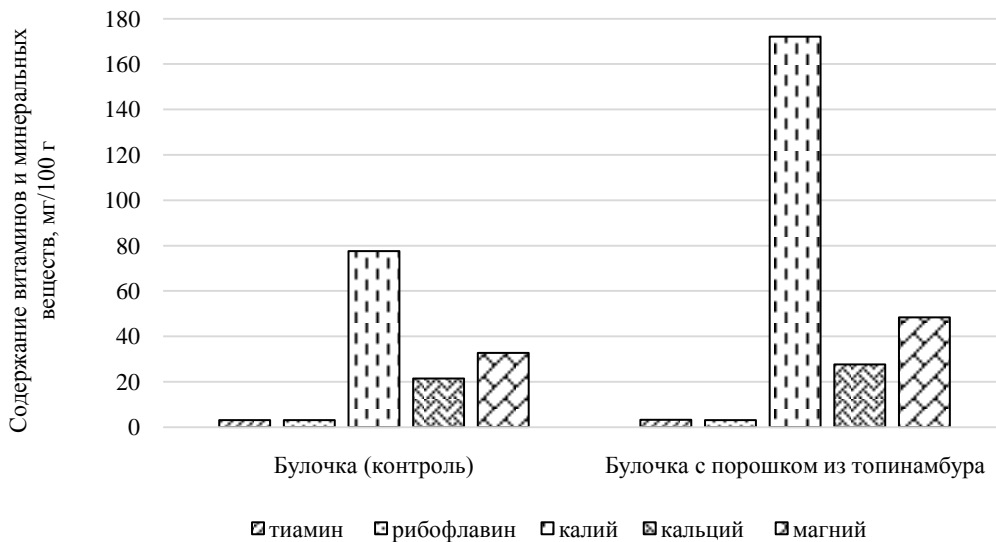
**Рисунок 3.** Органолептическая оценка качества булочных изделий  
**Figure 3.** Organoleptic assessment of the quality of bakery products

Булочные изделия с порошком из топинамбура в отличие от контроля имеют более глянцевую, равномерную окраску корки; светло-серый, эластичный мякиш; мелко пористую структуру; слегка сладкий вкус с привкусом и ароматом топинамбура.

При изучении пищевой ценности определено содержание белков, жиров, крахмала, инулина, пищевых волокон, некоторых витаминов и минеральных веществ (рисунки 4 и 5).



**Рисунок 4.** Содержание макронутриентов в булочных изделиях  
**Figure 4.** The content of macronutrients in bakery products



**Рисунок 5.** Содержание витаминов и минеральных веществ в булочных изделиях  
**Figure 5.** The content of vitamins and minerals in bakery products

Приведенные на рисунке 4 данные показывают, что в булочных изделиях с порошком из топинамбура в отличие от булочных изделий, приготовленных по традиционной технологии, содержание жиров и крахмала уменьшилось на 3,3 и 2,3%, соответственно. Количество белков и пищевых волокон увеличилось в 4,5 и 6,0 раза, соответственно. В изделиях с порошком из топинамбура обнаружены инулин и пектин, которые отсутствуют в традиционных изделиях.

Как видно из рисунка 5, внесение в рецептуру булочного изделия порошка из топинамбура способствует повышению содержания витаминов и минеральных элементов: тиамина в 1,3 раза, рибофлавина – 1,2 раза, калия – 2,2 раза, кальция – 1,3 раза, магния – 1,5 раза.

Степень удовлетворения суточной потребности организма человека в биологически активных ингредиентах при потреблении 100 г продукта составляет: инулине – 14,3%,

пектине – 45%, тиамине – 13,4% и рибофлавине – 18,4%, что подтверждает целесообразность использования порошка из топинамбура в производстве булочных изделий.

**Выводы.** Использование порошка из клубней топинамбура в производстве булочных изделий способствует улучшению их

качества и повышению пищевой ценности путем обогащения готовой продукции инулином, пищевыми волокнами, пектином, отсутствующими в традиционных изделиях, что позволяет отнести их к изделиям профилактической направленности.

#### Список источников

1. Микрюкова Н.В. Основные аспекты получения функциональных продуктов питания // Молодой ученый. 2012. №12. С. 90–92.
2. Тарасова В.В. Применение физиологически функциональных ингредиентов в производстве хлебобулочных изделий // Пищевая промышленность. 2014. №3. С. 34–41.
3. Джабоева А.С., Шаова Л.Г., Созаева Д.Р. Пищевые волокна из створок гороха в производстве продуктов профилактического назначения // Инновационные направления в пищевых технологиях: сб. материалов IV Международной научно-практической конференции. Пятигорск, 2010. С. 107–109.
4. Жилова Р.М., Ширитова Л.Ж., Хатов Д.М. Технология производства порошка из мякоти плодов черемухи магалевской и оценка ее безопасности // Известия Кабардино-Балкарского ГАУ. 2020. №2(28). С. 68–73.
5. Nalubola R. Food fortification. Developed countries / In: Encyclopedia of Human Nutrition. 2 ed. / R. Nalubola ed. B. Caballero. Amsterdam, Boston, London, New York: Elsevier Academic Press; 2005. P. 295–301.
6. Шатнюк Л.Н. Пищевые ингредиенты в создании продуктов здорового питания // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. 2005. №2. С. 18–22.
7. Шлеленко Л.А. Растительное сырье нового поколения для хлебобулочных изделий // Хлебопечение России. 2014. №1. С. 16–17.
8. Старовойтова О.А., Старовойтова А.И., Манохина А.А. Особенности хранения топинамбура // Техника и технология АПК. 2018. №3. С. 7–10.
9. Ермош Л.Г., Березовикова И.П. Обоснование способа производства муки из топинамбура высокой пищевой ценности // Сибирский вестник сельскохозяйственных наук. 2012. № 2. С. 96–101.

#### References

1. Mikriukova N.V. Osnovnye aspekty polucheniia funktsional'nykh produktov pitaniia // Molodoi uchenyi. 2012; 12: 90–92.
2. Tarasova V.V. Primenenie fiziologicheskii funktsional'nykh ingredientov v proizvodstve khlebobulochnykh izdelii // Pishchevaia promyshlennost'. 2014; 3: 34–41.
3. Dzhaboeva A.S., Shaova L.G., Sozava D.R. Pishchevye volokna iz stvorok gorokha v proizvodstve produktov profilakticheskogo naznacheniiia // Innovatsionnye napravleniia v pishchevykh tekhnologiiakh: sb. materialov IV Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Piatigorsk; 2010: 107–109.
4. Zhilova R.M., Shiritova L.Zh., Khatokhov D.M. Tekhnologiiia proizvodstva poroshka iz miakoti plodov cheremukh magalebskoi i otsenka ee bezopasnosti // Izvestiia Kabardino-Balkarskogo GAU. 2020; 2(28): 68–73.
5. Nalubola R. Food fortification. Developed countries / In: Encyclopedia of Human Nutrition. 2 ed. / R. Nalubola ed. B. Caballero. Amsterdam, Boston, London, New York: Elsevier Academic Press; 2005: 295–301.
6. Shatniuk L.N. Pishchevye ingredienty v sozdanii produktov zdorovogo pitaniia // Pishchevye ingredienty. Syr'e i dobavki. 2005; 2: 18–22.
7. Shlelenko L.A. Rastitel'noe syr'e novogo pokoleniia dlia khlebobulochnykh izdelii // Khlebopechenie Rossii. 2014; 1: 16–17.
8. Starovoitova O.A., Starovoitova A.I., Manokhina A.A. Osobennosti khraneniia topinambura // Tekhnika i tekhnologiiia APK. 2018; 3: 7–10.
9. Ermosh L.G., Berezovikova I.P. Obosnovanie sposoba proizvodstva muki iz topinambura vysokoi pishchevoi tsennosti // Sibirskii vestnik sel'skokhoziaistvennykh nauk. 2012; 2: 96–101.

10. Сафронова Т.Н., Ермош Л.Г., Березовикова И.П. Новый вид продукта переработки топинамбура // Вестник КрасГАУ. 2010. №9. С. 168–174.

11. ГОСТ 21094-95 Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности. М.: Стандартинформ, 1996. 12 с.

12. ГОСТ 5670-96 Хлебобулочные изделия. Метод определения кислотности. М.: Стандартинформ, 1998. 14 с.

13. ГОСТ 5669-96 Хлебобулочные изделия. Метод определения пористости. М.: Стандартинформ, 1998. 12 с.

14. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. Изд. 4-е, перераб. и доп. СПб.: ГИОРД, 2004. 264 с.

15. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Химический состав Российских пищевых продуктов: справочник. М.: ДеЛи принт, 2002. 236 с.

10. Safronova T.N., Ermosh L.G., Berezovikova I.P. Novyi vid produkta pererabotki topinambura // Vestnik KrasGAU. 2010; 9: 168–174.

11. GOST 21094-95 Khleb i khlebobulochnye izdeliia. Metod opredeleniia vlazhnosti. M.: Standartinform; 1996. 12 p.

12. GOST 5670-96 Khlebobulochnye izdeliia. Metod opredeleniia kislotnosti. M.: Standartinform; 1998. 14 p.

13. GOST 5669-96 Khlebobulochnye izdeliia. Metod opredeleniia poristosti. M.: Standartinform; 1998. 12 p.

14. Puchkova, L.I. Laboratornyi praktikum po tekhnologii khlebopekarnogo proizvodstva / L.I. Puchkova. Izd. 4-e, pererab. i dop. SPb.: GIORД; 2004. 264 p.

15. Skurikhin I.M., Tutel'ian V.A. Khimicheskii sostav Rossiiskikh pishchevykh produktov: spravochnik. M.: DeLi print; 2002. 236 p.

---

#### Сведения об авторах

**З. С. Думанишева** – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов общественного питания и химии, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

**М. В. Азаматова** – магистрант, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

#### Information about authors

**Z. S. Dumanishheva** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Public Catering Products and Chemistry, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

**M. V. Azamatova** – Master's student, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

---

**Вклад авторов.** Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Contribution of the authors.** The authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

---

*Статья поступила в редакцию 01.12.2021; одобрена после рецензирования 16.12.2021; принята к публикации 17.12.2021.*

*The article was submitted 01.12.2021; approved after reviewing 16.12.2021; accepted for publication 17.12.2021.*