

Научная статья

УДК 663.8:634.711

doi: 10.55196/2411-3492-2025-1-47-94-100

Разработка технологии безалкогольного напитка диетического профилактического назначения

Амина Сергеевна Джабоева^{✉1}, Залина Сафраиловна Думанишева²,
Джамиля Расуловна Созаева³, Алия Артуровна Зокаева⁴

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

^{✉1}tpop_kbr@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-2791-311X>

²d.zalina.s@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6472-1331>

³djamilia-84@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6896-424X>

⁴tpop_kbr@mail.ru

Аннотация. Обоснование использования ремонтантных сортов малины в производстве продуктов специализированного назначения требует исследования содержания в них биологически активных компонентов применительно к почвенно-климатическим условиям произрастания культуры. Целью работы являлось определение антиоксидантного потенциала ягод ремонтантной малины сорта «Поклон Казакову», выращенной в Кабардино-Балкарской Республике, и разработка технологии безалкогольного напитка диетического профилактического назначения. В работе использовались общепринятые и специальные физико-химические и биохимические методы исследования. Установлено, что ягоды ремонтантной малины сорта «Поклон Казакову» содержат комплекс водо- и жирорастворимых витаминов, в том числе антиоксидантов. Степень удовлетворения потребности организма человека при потреблении 100 г ягод малины покрывается в витамине С на 30,2-100,7%; в фолатах и в витамине К – в 1,7-4,6 и 3,0-12,0 раза больше суточной нормы соответственно. Содержание Р-активных соединений в ягодах малины сорта «Поклон Казакову» составило 552,7 мг/100 г. На основании результатов исследования разработана технология производства безалкогольного напитка диетического профилактического назначения с использованием пюре из ремонтантной малины сорта «Поклон Казакову», пектинового экстракта из створок зеленого горошка, сахарозаменителя эритрита и биокорректора «Абифлор». Показано, что новый напиток характеризуется высокой концентрацией веществ антиоксидантного ряда – полифенолов (330,7 мг/100 см³) и витамина С (16 мг/100 см³). В нем обнаружены пектины в количестве 1,12 г/100 см³. 200 см³ разработанного напитка покрывает потребность организма человека в Р-активных веществах, аскорбиновой кислоте и пектине более чем на 15% от рекомендуемого суточного потребления.

Ключевые слова: ремонтантный сорт малины, биохимия, витамины-антиоксиданты, Р-активные соединения, безалкогольные напитки, технология, диетическое профилактическое питание

Для цитирования. Джабоева А. С., Думанишева З. С., Созаева Д. Р., Зокаева А. А. Разработка технологии безалкогольного напитка диетического профилактического назначения // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2025. № 1 (47). С. 94–100.
doi: 10.55196/2411-3492-2025-1-47-94-100

Original article

Development of technology for a non-alcoholic drink for dietary and preventive purposes

Amina S. Dzhaboeva^{✉1}, Zalina S. Dumanisheva²,
Jamiliya R. Sozaeva³, Alia A. Zokaeva⁴

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

^{✉1}tpop_kbr@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-2791-311X>

²d.zalina.s@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6472-1331>

³djamilia-84@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6896-424X>

⁴tpop_kbr@mail.ru

Abstract. The justification of the use of everbearing raspberry varieties in the production of specialized products requires a study of the content of biologically active components in them in relation to the soil and climatic conditions of crop growth. The aim of the work was to determine the antioxidant potential of the berries of the everbearing raspberry variety "Poklon Kazakovu" grown in the Kabardino-Balkarian Republic, and to develop a technology for a non-alcoholic drink for dietary prophylactic purposes. The work used generally accepted and special physicochemical and biochemical research methods. It was found that the berries of the everbearing raspberry variety "Poklon Kazakovu" contain a complex of water- and fat-soluble vitamins, including antioxidants. The degree of satisfaction of the human body's needs when consuming 100 g of raspberries is covered in vitamin C by 30.2-100.7%; in folates and vitamin K – 1.7-4.6 and 3.0-12.0 times more than the daily requirement, respectively. The content of P-active compounds in raspberries of the Poklon Kazakovu variety was 552.7 mg/100 g. Based on the research results, a technology was developed for the production of a non-alcoholic drink for dietary prophylactic purposes using puree from everbearing raspberries of the Poklon Kazakovu variety, pectin extract from green pea pods, erythritol sweetener and Abiflor biocorrector. It was shown that the new drink is characterized by a high concentration of antioxidant substances – polyphenols (330.7 mg/100 cm³) and vitamin C (16 mg/100 cm³). It contains pectins in the amount of 1.12 g/100 cm³. 200 cm³ of the developed drink covers the human body's need for P-active substances, ascorbic acid and pectin by more than 15% of the recommended daily intake.

Keywords: remontant raspberry variety, biochemistry, antioxidant vitamins, P-active compounds, soft drinks, technology, dietary preventive nutrition

For citation. Dzhaboeva A.S., Dumanisheva Z.S., Sozaeva D.R., Zokaeva A.A. Development of technology for a non-alcoholic drink for dietary prophylactic purposes. *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov*. 2025;1(47):94–100. (In Russ.). doi: 10.55196/2411-3492-2025-1-47-94-100

Введение. Значительный дефицит эссенциальных питательных веществ в рационах большинства взрослого и детского населения РФ вызывает развитие алиментарно-зависимых заболеваний и снижает продолжительность жизни. Научными исследователями ведется поиск высокоэффективных источников физиологически функциональных ингредиентов, способных повышать сопротивляемость организма человека к неблагоприятным воздействиям окружающей среды, иммунитет, умственную и физическую активность.

Богатым источником биологически активных компонентов, обеспечивающих организм человека жизненно важными питательными веществами, являются ягоды малины. Доказано, что они обладают выраженными антиоксидантными, антиканцерогенными, бактерицидными свойствами, что обусловлено высоким содержанием в ягодах малины фенольных соединений, макро-, микроэлементов, витаминов и витаминоподобных веществ. В них содержится β-ситостерин, который предупреждает отложение холестерина на стенках со-

судов. Известно, что малина по сравнению с другими ягодными культурами характеризуется более низким накоплением экотоксикантов – радионуклидов, тяжелых металлов, гербицидов и др. [1].

В последние годы во всём мире, в том числе и в нашей стране, наблюдается повышенный интерес к ремонтантным сортам малины [2]. В Кабардино-Балкарской Республике выращивают зарегистрированные в государственном реестре селекционных достижений следующие сорта ремонтантной малины: Атлант, Бабье лето, Поклон Казакову, Брянское диво, Евразия, Жар-птица, Карамелька, Рубиновое ожерелье, Самохвал, Похвалинка, Новость Кузмина, Нижегородец, Малиновая гряда, Журавлик, Золотая осень и Оранжевое чудо.

Одним из лидеров является сорт ремонтантной малины «Поклон Казакову», характеризующийся ранним сроком созревания, урожайностью 17,5 т/га и морозостойкостью до минус 34°C. Средний вес одной ягоды составляет более 7 г. Согласно дегустационной оценке, ягоды имеют красный цвет, сочную, нежную мякоть, сбалансированный по сахару и кислоте вкус [2–4].

Высокое качество ягод ремонтантной малины «Поклон Казакову», обладающих выраженной физиологической ценностью, свидетельствует о целесообразности ее использования в производстве пищевой продукции специализированного назначения.

Большим спросом у населения пользуются безалкогольные напитки, вырабатываемые из натурального растительного сырья, что определяет положительную динамику роста этой

группы продуктов. Однако необходимо расширять ассортимент безалкогольных напитков, предназначенных для диетического профилактического питания [5–7].

В связи с этим **целью исследования** является определение антиоксидантного потенциала ягод ремонтантной малины сорта «Поклон Казакову», выращенной в Кабардино-Балкарской Республике, и разработка технологии безалкогольного напитка диетического профилактического назначения.

Материалы, методы и объекты исследования. Объектами исследования служили ягоды ремонтантной малины сорта «Поклон Казакову» и безалкогольный напиток, приготовленный на основе ягод малины.

При исследовании сырья и напитка определяли массовую долю: витамина С – методами визуального и потенциометрического титрования раствором 2,6-дихлорфенолиндофенола [8]; тиамин, рибофлавин – флуориметрическим методом; ниацин, фолатов и филлохинона – методом высокоэффективной жидкостной хроматографии [8]; β-каротин – спектрофотометрическим методом [8]; токоферолов – фотоэлектроколориметрическим методом [8]; Р-активных соединений – хроматографическим методом [8–10]; пектиновых веществ – кальций-пектатным методом [11].

Результаты исследования. Пищевая ценность ягод малины во многом определяется содержанием в них витаминов. Витаминный профиль ремонтантной малины сорта «Поклон Казакову», выращенной в Кабардино-Балкарской Республике, представлен в таблице 1.

Таблица 1. Среднее содержание витаминов в ягодах ремонтантной малины сорта «Поклон Казакову»
Table 1. Average vitamin content in berries of the remontant raspberry variety "Poklon Kazakovu"

Витамины	Среднее содержание в 100 г ягод, мг/100г	Физиологическая потребность в сутки	
		для взрослых	для детей
С (аскорбиновая кислота)	30,2	100 мг	30-90 мг
В ₁ (тиамин)	0,01	1,5 мг	0,3-1,5 мг
В ₂ (рибофлавин)	0,04	1,8 мг	0,4-1,8 мг
РР (ниацин)	0,47	20 мг ниацин.экв.	5-20 ниацин.экв.
Фолаты	0,23	400 мкг	50-400 мкг
β-каротин (провитамин А)	0,09	5 мг	-
Е (токоферолы)	0,45	15 мг ток.экв.	3-15 мг ток.экв.
К (филлохинон)	0,36	120 мкг	30-120 мкг

Из данных таблицы 1 видно, что ягоды исследуемого сорта малины накапливают водорастворимые витамины. К числу водорастворимых относятся витамин С, В₁, В₂, РР и фолаты; жирорастворимых – β-каротин, витамины Е и К. Ягоды малины сорта «Поклон Казакову» характеризуются высоким содержанием аскорбиновой кислоты. При потреблении 100 г ягод малины степень покрытия суточной потребности организма человека в витамине С варьируется от 30,2 до 100,7%. Установлено, что степень удовлетворения потребности в фолатах и в витамине К больше суточной нормы в 1,7-4,6 и 3,0-12,0 раза соответственно. Важное значение имеет наличие в ягодах малины комплекса природных витаминов-антиоксидантов – аскорбиновой

кислоты, токоферолов и провитамина А, способных в синергии друг с другом акцептировать свободные радикалы, препятствуя разрушению мембраны клетки.

Антиоксидантные свойства ягод малины в значительной степени связаны с высоким содержанием в них полифенолов. Ягоды малины являются эффективным источником катехинов, антоцианов, лейкоантоцианов, флавонолов, фенолкарбоновых кислот и др., отличающихся по химическому составу, биологической активности, но имеющих сходное с витаминами-антиоксидантами действие на организм человека [4]. Результаты исследования, характеризующие параметры накопления Р-активных соединений, приведены на рисунке 1.

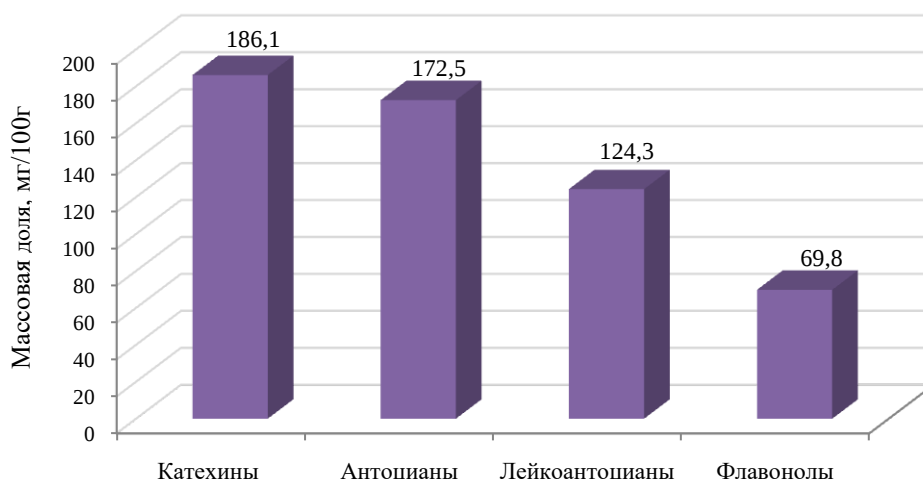


Рисунок 1. Среднее содержание Р-активных соединений в ягодах ремонтантной малины сорта «Поклон Казакову»

Figure 1. Average content of P-active compounds in berries of remontant raspberry of the variety «Poklon Kazakovu»

В ягодах ремонтантной малины сорта «Поклон Казакову» содержание Р-активных соединений составило 552,7 мг/100г; преобладающими в количественном отношении являлись катехины и антоцианы (33,7 и 31,2% от суммы фенольных соединений соответственно). За счет потребления 100 г ягод малины суточная потребность организма человека в катехинах и лейкоантоцианах покрывается на 93,1 и 62,2%, а массовая доля антоцианов и флавонолов превышает адекватный уровень их потребления в 3,5 и 2,3 раза соответственно.

Полученные результаты исследования свидетельствуют, что ягоды ремонтантной малины сорта «Поклон Казакову» обладают хорошим антиоксидантным потенциалом и могут быть использованы в качестве основного рецептурного ингредиента при производстве продуктов питания специализированного назначения.

Для производства безалкогольного напитка диетического профилактического назначения использовали пюре из ремонтантной малины сорта «Поклон Казакову», пектиновый экстракт из створок зеленого горошка, саха-

розаменитель эритрит и биокорректор «Абифлор».

Применение пектинового экстракта из створок зеленого горошка обусловлено способностью пектинов выводить из организма токсины, улучшать работу желудочно-кишечного тракта; сахарозаменителя эритрита – низким инсулиновым индексом и способностью поглощать свободные радикалы; биокорректора «Абифлор» – высоким содержанием антиоксидантов (рутина и аскорбиновой кислоты).

Способ производства безалкогольного напитка предусматривает инспекцию свежих ягод малины по качеству; мойку холодной проточной водой; гомогенизирование до пюреобразной массы; разведение фильтрованной водой; введение пектинового экстракта, полученного из створок зеленого горошка, водных растворов эритрита и лимонной кислоты; фильтрацию; пастеризацию; измельчение биокорректора «Абифлор», соединение и перемешивание компонентов; розлив в стеклянную тару и укупоривание.

Инспекцию ягод малины проводили вручную на сортировочно-инспекционном конвейере ТСИ, мойку – в вибромоечной машине А9-КМ2-Ц; пюре из ягод малины приготавливали в гомогенизаторе Расоjet-4. Для разведения пюре использовали фильтрованную воду, полученную с помощью автоматической системы дисковой фильтрации Filtmaster. Пектиновый экстракт получали путем гидролиза протопектина и экстрагирования гидратопектина створок зеленого горошка с использованием в качестве гидролизующего агента 1%-ного раствора винной кислоты. Продолжительность гидролиза-экстрагирования составляла 90 минут при температуре 81°C и гидромодуле 1:14. Подсластитель эритрит разводили фильтрованной водой температурой 80-90°C, перемешивали в течение 10-15 минут в смесителе серии УСМ, после чего вводили лимонную кислоту и осуществляли перемешивание до полного растворения сухих компонентов.

Разведенное водой пюре из ягод малины и пектиновый экстракт сливали в сборник из нержавеющей стали, добавляли подсластитель эритрит, предварительно разведенный фильтрованной водой температурой 80-90°C,

перемешивали в течение 10-15 минут в смесителе серии УСМ, вводили лимонную кислоту, повторно перемешивали до полного растворения сухих компонентов и пропускали через полипропиленовый фильтр с величиной пор 20 мкм. Пастеризацию напитка осуществляли на модульной пластинчатой пастеризационно-охладительной установке ОКЛ-3МВ при температуре 70°C в течение 60 секунд в непрерывном тонкослойном закрытом потоке с последующим охлаждением до температуры 2-4°C. Затем вносили измельченный на лабораторной мельнице STEGLER LM-1000 биокорректор «Абифлор» и перемешивали в смесителе УСМ. С помощью фасовочно-укупорочной машины марки ЮБЕСТ 0,5 БН/1 проводили розлив безалкогольного напитка в стеклянные бутылки ёмкостью 250 см³ и укупорку кронен пробкой.

Предлагаемый безалкогольный напиток имеет светло-розовый цвет, гармоничный кисло-сладкий вкус, легкий запах ягод малины. Напиток характеризуется высокой концентрацией веществ антиоксидантного ряда – полифенолов (330,7 мг/100 см³) и витамина С (16 мг/100 см³). В нем обнаружены пектины в количестве 1,12 г/100 см³, способствующие удалению из организма холестерина, тяжелых металлов, радионуклидов, замедлению всасывания глюкозы и др. За счет одной порции безалкогольного напитка (200 см³) потребность организма человека в Р-активных веществах, аскорбиновой кислоте и пектине покрывается более чем на 15% от рекомендуемого суточного потребления.

Содержащиеся в разработанном безалкогольном напитке рецептурные компоненты и физиологически функциональные ингредиенты формируют диетическую профилактическую направленность продукта. Напиток рекомендован для профилактики онкологических заболеваний, атеросклероза, диабета и ожирения.

Выводы. Проведенное исследование свидетельствует о целесообразности применения ремонтантной малины сорта «Поклон Казакову» в сочетании с биокорректором «Абифлор» и сахарозаменителем эритритом в производстве безалкогольного напитка диетического профилактического назначения.

Список литературы

1. Жбанова Е. В. Плоды малины *Rubus Idaeus* L. Как источник функциональных ингредиентов (обзор) // Техника и технология пищевых производств. 2018. Т. 48. № 1. С. 5–14. DOI: 10.21603/2074-9414-2018-1-5-14. EDN: YWOFYL
2. Казаков И. В., Сидельников А. И., Степанов В. В. Ремонтантная малина в России // Weber, Hai Liu, 2001. Moyer et al. 2002. С. 234–238.
3. Арифова З. И., Смыков А. В. Определение качества ягод малины с использованием множественного регрессионного анализа взаимосвязи вкусовых показателей и химического состава // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2022. № 77(5). С. 201–212. DOI: 10.30679/2219-5335-2022-5-77-201-212. EDN: CUPWUG
4. Причко Т. Г., Германова М. Г., Хилько Л. А. Качество ягод ремонтантной малины в условиях Юга России // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2022. № 14(2). С. 42–50. EDN: OWLQSD
5. Фитодобавки в производстве морсов и чайных напитков / М. А. Прищепов, Н. М. Стасилевич, Л. П. Сможевская, В. В. Игнатенко // Пиво и напитки. 2011. № 5. С. 30–32. EDN: OHIEFB
6. Максименко М. Г., Марцинкевич Д. И., Новик Г. А. Технологическая оценка сортов малины на пригодность изготовления безалкогольных напитков // Плодоводство: сборник научных трудов. РУП «Институт плодоводства». Минск, 2018. С. 243–246. EDN: QFBFMG
7. Чугунова О. В., Пастушкова Е. В. Перспективы использования растительного сырья для производства безалкогольных напитков антиоксидантной направленности // Индустрия питания. 2019. Т. 4. № 1. С. 23–33. EDN: AUXXTN
8. Методы биохимического исследования растений / А. И. Ермаков, В. В. Арасимович, Н. П. Ярош, М. И. Иконникова. Ленинград: Агропромиздат, 1987. 430 с.
9. Использование многомерного анализа состава фенольных соединений плодов для исследования отношений видов и сортов в роде *Frunus Mi* 1.1 / Н. Г. Здоренко, Г. Б. Самородова-Бianки, В. Л. Витковский, Н. С. Ростова, С. А. Стрельцина // Хемосистематика и эволюционная биохимия высших растений: тезисы докладов Всесоюзного совещания. Москва, 1990. С. 39–41.
10. Самородова-Бianки Г. Б., Стрельцина С. А. Исследование биологически активных веществ в плодах. Ленинград, 1989. 82 с.
11. Донченко Л. В. Технология пектинов и пектинопродуктов. Москва: ДеЛи, 2000. 256 с.

References

1. Zhbanova Ye.V. Fruit of raspberry *Rubus Idaeus* L. as a source of functional ingredients (review). *Food Processing: Techniques and Technology*. 2018;48(1):5–14. (In Russ.). DOI: 10.21603/2074-9414-2018-1-5-14. EDN: YWOFYL
2. Kazakov I.V., Sidel'nikov A.I., Stepanov V.V. Remontantrnaya malina v Rossii // Weber, Hai Liu, 2001. Moyer et al. 2002. S. 234-238. (In Russ.).
3. Arifova Z.I., Smykov A.V. Determination of the quality of raspberries using multiple regression analysis of the relationship between taste indicators and chemical composition. *Fruit growing and viticulture of South Russia*. 2022;77 (5):201–212. (In Russ.). DOI: 10.30679/2219-5335-2022-5-77-201-212. EDN: CUPWUG
4. Prichko T.G., Germanova M.G., Khil'ko L.A. Quality of berries of remontantr raspberry in the conditions of Southern Russia. *Fruit growing and viticulture of South Russia*. 2022;14(2):42–50. (In Russ.). EDN: OWLQSD
5. Prishchepov M.A., Stasilevich N.M., Smozhevskaya L.P., Ignatenko V.V. Phytonutrients in the manufacture of fruit drinks and tea drinks. *Beer and beverages*. 2011;(5):30–32. (In Russ.). EDN: OHIEFB
6. Maksimenko M.G., Martsinkevich D.I., Novik G.A. Technological evaluation of raspberry varieties on suitability for alcohol-free drink production. *Plodovodstvo: sbornik nauchnyh trudov. RUP «Institut plodovodstva»* [Fruit growing: a collection of scientific papers. RUE "Institute of Fruit Growing"]. Minsk, 2018. Pp. 243–246. (In Russ.). EDN: QFBFMG
7. Chugunova O.V., Pastushkova Ye.V. Vegetable raw materials use prospects for the non-alcoholic beverages production with antioxidant effect. *Food industry*. 2019;4(1):23–33. (In Russ.). EDN: AUXXTN
8. Ermakov A.I., Arasimovich V.V., Yarosh N.P., Ikonnikova M.I. *Metody biohimicheskogo issledovaniya rastenij* [Methods of biochemical research of plants]. Leningrad: Agropromizdat, 1987. 430 p. (In Russ.)
9. Zdorenko N.G., Samorodova-Bianki G.B., Vitkovsky V.L., Rostova N.S., Streltsina S.A. Using multivariate analysis of the composition of phenolic compounds of fruits to study the relationships of species and varieties in the genus *Frunus Mi* 1.1. *Hemosistematika i jevoljucionnaja biohimija vysshih rastenij: tezisy*

dokladov Vsesojuznogo soveshhanija [Chemosystematics and evolutionary biochemistry of higher plants: abstracts of reports of the All-Union Conference]. Moscow, 1990. Pp. 39–41. (In Russ.)

10. Samorodova-Bianki G.B., Streltsina S.A. *Issledovanie biologicheski aktivnyh veshhestv v plodah* [Study of biologically active substances in fruits]. Leningrad, 1989. 82 p. (In Russ.)

11. Donchenko L.V. *Tehnologiya pektinov i pektinoproduktov* [Technology of pectins and pectin products]. Moscow: DeLi, 2000. 256 p. (In Russ.).

Сведения об авторах

Джабоева Амина Сергеевна – доктор технических наук, профессор кафедры «Технология продуктов общественного питания и химия», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код:1074-2232, Scopus ID: 6505576211, Researcher ID: AAB-3748-2020

Думанишева Залина Сафраиловна – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология продуктов общественного питания и химия», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код:2111-4506, Scopus ID: 57216563705, Researcher ID: AAE-4739-2019

Созаева Джамиля Расуловна – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология продуктов общественного питания и химия», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код:2111-4506, Scopus ID: 57216563705, Researcher ID: AAE-4739-2019

Зокаева Алия Артуровна – студентка направления подготовки 38.03.07 Товароведение, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова»

Information about the authors

Amina S. Dzhaboeva – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Technology of Public Catering Products and Chemistry, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 1074-2232, Scopus ID: 6505576211, Researcher ID: AAB-3748-2020

Zalina S. Dumanisheva – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Public Catering Products and Chemistry, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 2111-4506, Scopus ID: 57216563705, Researcher ID: AAE-4739-2019

Dzhamilya R. Sozaeva – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Public Catering Products and Chemistry, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, SPIN code: 2111-4506, Scopus ID: 57216563705, Researcher ID: AAE-4739-2019

Aliya A. Zokaeva – Student of the program 38.03.07 Commodity Science, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования 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 of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Статья поступила в редакцию 10.02.2025;
одобрена после рецензирования 03.03.2025;
принята к публикации 12.03.2025.

The article was submitted 10.02.2025;
approved after reviewing 03.03.2025;
accepted for publication 12.03.2025.