



Научная статья
4.3.3 – Пищевые системы (технические науки)
УДК664.38

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2025.03.011



СОЕВАЯ ОКАРА В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОТЕИНОВЫХ БАТОНЧИКОВ

Жанна Александровна Кох ¹, Данил Андреевич Федченко ²

^{1,2} ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», г. Красноярск, Россия

¹ jannetta-83@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4016-7596>

² danil_fedchenko@list.ru, <https://orcid.org/0009-0000-3690-1482>

Аннотация. В настоящее время соя является самым культивируемым растением во всем мире. Из всех продуктов, получаемых из этого зерна, соевое молоко имеет очень высокую экономическую ценность, так как зерно не только продается, но и используется в качестве основы для приготовления множества продуктов питания, включая тофу (бобовый творог), соевую сыворотку, соевый йогурт и сыр на основе сои. Остаток, получаемый при измельчении соевых бобов после экстракции растворимой фракции в воде для получения соевого молока, называется окара. Поскольку окара является побочным продуктом, метод ее получения будет определяться исходя из параметров, позволяющих получить соевое молоко с высоким содержанием растворимых сухих веществ (особенно белков). Окара обычно очень быстро разлагается из-за высокой активности. Наиболее распространенным методом сохранения окары является сушка продукта сразу после его получения. Снеки, как продукты на основе злаков, являются наиболее часто потребляемыми и представляют собой важный источник крахмала и других пищевых углеводов, которые играют важную роль в энергетической потребности и потреблении питательных веществ человеком. Цель данной работы заключалась в разработке способа производства протеинового батончика с соевой окарой для достижения высокого содержания белка и улучшения его питательной ценности. Объектом данного исследования является технология производства протеинового батончика с использованием соевой окары. Соевая окара, полученная в результате производства соевого молока из скороспелых сортов сои «СИБНИИК», включенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в России, в Красноярском крае. По результатам научных исследований был разработан способ производства протеиновых батончиков, интеллектуальная собственность которого была защищена патентом РФ №2823964. На основании полученного патента была разработана технологическая схема производства протеинового батончика. В данном исследовании было установлено, что соевая окара может быть использована в качестве ингредиента для приготовления протеинового батончика с приемлемыми химическими и вкусовыми качествами. Кроме того, протеиновые батончики показали высокий уровень белка, а ингредиенты, использованные в рецептуре, позволили получить продукты, обогащенные полифенольными, минеральными веществами и пищевыми волокнами. Включение соевой окары в протеиновые батончики привело к значительному повышению питательной ценности продукта, а также предоставило новые альтернативы для использования побочного продукта в технологии соевого молока и помогло сократить количество отходов в окружающей среде.

Ключевые слова: соевая окара, биологически активные вещества, протеиновые батончики, патент, технология производства.

Для цитирования: Кох Ж. А., Федченко Д. А. Соевая окара в производстве протеиновых батончиков // Ползуновский вестник. 2025. № 3, С. 67–71. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2025.03.011. EDN: <https://elibrary.ru/GFLJID>.

Original article

SOYA OKARA IN PRODUCTION OF PROTEIN BARS

Zhanna A. Koch ¹, Danil A. Fedchenko ²

^{1,2} Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

¹ jannetta-83@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4016-7596>

² danil_fedchenko@list.ru, <https://orcid.org/0009-0000-3690-1482>

Abstract. Soy is currently the most cultivated plant worldwide. Of all the products derived from this grain, soy milk has a very high economic value, as the grain is not only sold but also used as the basis for the preparation of many food products, including tofu (bean curd), soy whey, soy yogurt and soy-based cheese. The residue produced when soybeans are ground after extraction of the soluble fraction in water to produce soy milk is called okara. Since okara is a by-product, the method of its extraction will be determined based on the parameters to produce soy milk with a high soluble solid (especially protein) content. Okara usually degrades very quickly due to its high activity. The most common method of preserving okara is to dry the product immediately after it is obtained. Snacks, as cereal-based products, are the most commonly consumed and represent an important source of starch and other dietary carbohydrates, which play an important role in the energy requirements and nutrient intake of humans. The objective of this work was to develop a production method of protein bar with soybean okara to achieve high protein content and improve its nutritional value. The

© Кох Ж. А., Федченко Д. А., 2025

object of this study is the production technology of protein bar using soybean okra. Soybean pellets obtained as a result of soybean milk production from soybean varieties "SIBNIIC" included in the State Register of breeding achievements, allowed for use in Russia, in Krasnoyarsk region. According to the results of scientific researches the method of protein bars production was developed, the intellectual property of which was protected by the patent of the Russian Federation № 2823964. On the basis of the obtained patent the technological scheme of protein bar production was developed. In this study it was found that soybean okara can be used as an ingredient for the preparation of protein bars with acceptable chemical and flavor qualities. In addition, the protein bars showed high protein levels and the ingredients used in the formulation resulted in products enriched with polyphenols, minerals and dietary fiber. The inclusion of soy okra in the protein bars resulted in a significant increase in the nutritional value of the product, as well as providing new alternatives for the use of a by-product in soy milk technology and helping to reduce waste in the environment.

Keywords: soybean okra, biologically active substances, protein bars, patent, production technology.

For citation: Kokh, Zh.A. & Fedchenko, D.A. (2025). Soya okara in production of protein bars. *Polzunovskiy vestnik*, (3), 67-71. (In Russ). doi: 10/25712/ASTU.2072-8921.2025.03.011. EDN: <https://elibrary.ru/GFLJID>.

ВВЕДЕНИЕ

Соя – это культура с масличными семенами, которая выращивается уже более 3000 лет в Китае и других азиатских странах и имеет массовое потребление в Азии и на других континентах. В настоящее время соя является самым культивируемым растением во всем мире. Из всех продуктов, получаемых из этого зерна, соевое молоко имеет очень высокую экономическую ценность, так как зерно не только продается, но и используется в качестве основы для приготовления множества продуктов питания, включая тофу (бобовый творог), соевую сыворотку, соевый йогурт и сыр на основе сои. Остаток, получаемый при измельчении соевых бобов после экстракции растворимой фракции в воде для получения соевого молока, называется окарой. Из каждого килограмма переработанных соевых бобов для приготовления соевого молока получается примерно 1,2 кг свежей окары. Экстракция соевого молока подразумевает отделение жидкой фазы механическими методами [1, 8, 9]. Оставшаяся окара получается с различной степенью влажности в зависимости от эффективности, с которой жидкая фаза была удалена на предыдущем этапе. Эта эффективность зависит от метода, используемого для измельчения и отделения зерен, такого как дезинтегратор, штифтовая мельница или большой блендер из нержавеющей стали, с последующим центрифугированием или ручным отделением с помощью фильтров. Поэтому химический состав окары будет зависеть от количества водной фазы, которая извлекается из сои, а также от того, использовалась ли в процессе дополнительная вода для извлечения оставшихся компонентов [6]. Поскольку окара является побочным продуктом, метод ее получения будет определяться исходя из параметров, позволяющих получить соевое молоко с высоким содержанием растворимых сухих веществ (особенно белков). Окара обычно очень быстро разлагается из-за высокой активности. Наиболее распространенным методом сохранения окары является сушка продукта сразу после его получения. Окара обычно используется в качестве корма для животных, сжигается для получения энергии и выбрасывается в виде отходов, что в масштабах отрасли представляет собой потенциальную экологическую проблему из-за сочетания высокой влажности, белков и микробной нагрузки, что делает ее восприимчивой к процессам гниения. В настоящее время увеличилось количество исследований, изучающих использование окары для производства пробиотиков, биоокары, оздоровительных добавок, удобрений, композитов и различных других промышленных продуктов, включая закуску, печенье и т.д. [10, 12].

В настоящее время потребители все больше осознают важность диеты в связи с проблемами со здоровьем. Снеки, как продукты на основе злаков, являются наиболее часто потребляемыми и пред-

ставляют собой важный источник крахмала и других пищевых углеводов, которые играют важную роль в энергетической потребности и потреблении питательных веществ человеком. Однако эти продукты на основе злаков, как правило, содержат меньше некоторых питательных веществ, включая белок. В результате возникает спрос на злаковые снеки с повышенным содержанием питательных веществ. Многие исследователи изучали полезные для здоровья закуски с использованием гречихи, ячменя, пшеницы и проса. Идея создания продуктов на основе смеси зерновых и бобовых культур для борьбы с голодом и недоеданием в развивающихся странах возникла давно. Сорта сои различаются по содержанию сырого протеина и липидов, активности липоксигеназы и составу жирных кислот. Благодаря высокому содержанию белка, полиненасыщенной линолевой кислоты и изоцианов, соя считается функциональным продуктом питания. Этот факт вызвал большой интерес со стороны пищевой промышленности к включению ингредиентов из сои в продукты, которые обеспечивают полезные свойства для организма и которые называются «функциональными продуктами питания». С другой стороны, при производстве соевого молока и тофу образуется большое количество отходов, называемых окарой. Она считается побочным продуктом, и ее утилизация из-за большого количества воды представляет собой важную экологическую проблему. Сухая окара, которая содержит около 50 % диетических кислот, 25 % белка и 10 % липидов, является отличной альтернативой для включения в пищевые продукты не только как форма обогащения пищи, но и как способ использования и оценки этого остатка. Предоставляются инновационные и практические возможности для быстрого, легкого и доступного питания, с акцентом на протеиновые батончики. Батончики делятся на три типа: содержащие пропорциональное сочетание углеводов, белков и жиров, содержащие большое количество углеводов и меньшее количество жиров, и содержащие значительное количество белка. Несмотря на то, что высокобелковые батончики (или просто протеиновые батончики) изначально разрабатывались для спортсменов и участников соревнований, в последнее время они пользуются большой популярностью [9, 11, 12].

Таким образом, цель данной работы заключалась в разработке способа производства протеинового батончика с соевой окарой для достижения высокого содержания белка и улучшения его питательной ценности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом данного исследования является технология производства протеинового батончика с использованием соевой окары [5]. Соевая окара, полученная в результате производства соевого молока из

СОЕВАЯ ОКАРА В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОТЕИНОВЫХ БАТОНЧИКОВ

скороспелых сортов сои «СИБНИИК», включенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в России, в Красноярском крае. Нормативный документ, в соответствии с которым проводили исследование протеиновых батончиков ГОСТ 34621-2019 «Продукция пищевая специализированная. Напитки белковые, белково-углеводные и углеводно-белковые сухие для питания спортсменов. Общие технические условия». Исследование готового продукта проводили с помощью стандартных и общепринятых методов. Массовую долю влаги определяли согласно ГОСТ 5900-2014, золы – по ГОСТ 5901-2014, белка – по методу Кельдаля (ГОСТ 7636), кислотность определяли титриметрическим методом, определение содержания полифенольных веществ проводили модифицированным методом Фолина-Чокальтеу. Оценку органолептических показателей протеиновых батончиков проводили методом балльной оценки с учетом коэффициентов весомости органолептических показателей. Оценивали цвет, запах, вкус, структуру и консистенцию, поверхность в соответствии с ГОСТ 31986-2012. В результате осуществления способа производства протеиновых батончиков было выполнено три примера, отличающиеся между собой различным соотношением ингредиентов (табл. 1).

Таблица 1 – Соотношение рецептурных ингредиентов для производства протеиновых батончиков

Table 1 – Ratio of prescription ingredients for the production of protein bars

Наименование ингредиента	Соотношение исходных компонентов в мас. %			
	Контр. обр.	Пример 1	Пример 2	Пример 3
Семена льна	20,0	–	–	–
Биоактивированные семена льна	–	21,50	23,00	25,50
Выжимки смородины черной	–	18,50	19,50	20,00
Жмых из ядер кедрового ореха	35,0	15,00	16,85	17,50
Соевая окара	–	12,50	13,50	14,50
Кислота лимонная	0,03	0,03	0,04	0,05
Глюкозно-фруктозный сироп	25,0	10,00	11,00	12,00
Сахар белый	остальное			

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам научных исследований был разработан способ производства протеиновых батончиков, интеллектуальная собственность которого была защищена патентом РФ № 2823964 [5]. На основании полученного патента была разработана технологическая схема производства протеинового батончика, приведенная на рисунке 1.

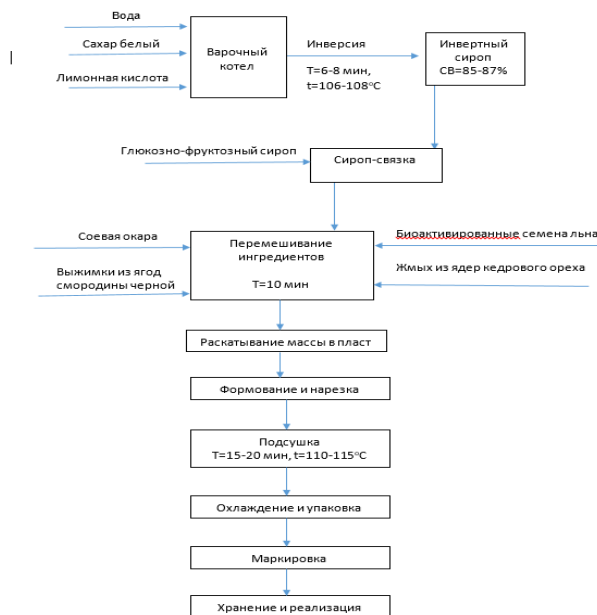


Рисунок 1 – Технологическая схема производства протеинового батончика

Figure 1 – Technological scheme of protein bar production

Технологическая схема производства протеинового батончика, представленная на рисунке 1, включает подготовку и дозирование сырья, приготовление сиропа-связки путем смешивания инвертного сиропа на основе раствора сахара белого с лимонной кислотой и сиропа-связки, содержащего глюкозно-фруктозный сироп, внесение в сироп-связку сухих рецептурных компонентов в виде биоактивированных семян льна, выжимок смородины черной, жмыха из ядер кедрового ореха, соевой окары.

Биоактивированные семена льна – это источник основных функциональных пищевых ингредиентов и биологически активных веществ, а именно эссенциальными полиненасыщенными жирными кислотами,

полноценным белком, пищевыми волокнами. Биоактивированные семена льна содержат большое количество лигнанов, относящихся к группе фитоэстрогенов, которые поддерживают важнейшие физиологические функции организма человека [5, 9, 10].

Жмых из ядер кедрового ореха является побочным продуктом пищевого масложирового производства, но в то же время он является ценным источником пищевых волокон, природных антиоксидантов и полиненасыщенных жирных кислот. Кроме того, жмых ядер кедрового ореха является богатым источником биологически активных соединений. Большая часть фенолов в кедровом орехе присутствует в обезжиренном жмыхе ядер кедрового ореха, и эти антиоксидантные соедине-

ния остаются в жмыхе после холодного прессования. Кроме того, жмых ядер кедрового ореха содержит большое количество токоферола, который играет важную роль в здоровье человека. Жмых из ядер кедрового ореха богат как линолевой кислотой, так и α -линоленовой кислотой. Эти соединения вносят важный вклад в здоровье человека благодаря своим полезным эффектам, таким как защита от развития ишемической болезни сердца и внезапной сердечной смерти, снижение уровня холестерина в крови [5].

Выжимки черной смородины (*Ribes nigrum*) представляют собой отход производства сока, которые состоят в основном из пищевых волокон, кожуры и семян. Выжимки черной смородины содержат высокоантиоксидантные полифенолы, цианидин и дельфинидин рутинозида и другими биологически активными веществами, изначально присутствующих в ягодах, но и большое количество полисахаридов кле-

точных стенок, которые могут быть ценными источниками соединений, укрепляющих здоровье [5, 12].

Соевая окара богата жирами, поскольку является побочным продуктом, полученным из семян сои с высоким процентом жира: 18–22 %. Более того, высокое количество растительного белка в окаре, более 30 %, и значительное количество жира, богатого линолевой и олеиновой кислотами, доказывают, что этот побочный продукт очень интересен с точки зрения обогащения пищевых продуктов [4, 5, 12].

Глюкозо-фруктозный сироп практически идентичен по физико-химическим и органолептическим характеристикам сахарозе. Сироп может улучшить текстуру, предотвратить кристаллизацию и помочь достичь желаемой консистенции (хрустящей или влажной) [5].

Органолептические и физико-химические показатели качества протеинового батончика представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические и физико-химические показатели качества протеиновых батончиков

Table 2 – Organoleptic and physico-chemical quality indicators of protein bars

Наименование показателя	Результаты анализа по примерам			
	Контр. образец	Пример 1	Пример 2	Пример 3
Органолептические показатели				
Вкус и запах	Запах и вкус соответствует используемым компонентам, без постороннего привкуса и запаха	Гармоничный вкус, пикантным послевкусием ягод смородины и кедрового ореха, запах соответствует используемым компонентам, без постороннего привкуса и запаха		
Поверхность	Ровная, без трещин	Ровная, без трещин		
Цвет	Равномерный	Окраска равномерная, достаточно выраженная, бордовый		
Структура и консистенция	Однородная	Однородная, со стабильной структурой		
Физико-химические показатели				
Кислотность, град	0,7	0,9	1,1	1,2
Массовая доля влаги, %	9,6	9,4	9,7	10,2
Массовая доля золы, %	1,1	2,4	2,6	2,9
Полифенольные вещества, %	0,5	2,83	2,91	3,05
Пищевые волокна, %	11,3	16,6	17,3	18,0
Белок, %	5,2	25,6	26,1	26,5

Анализ таблицы 2 позволяет сделать вывод о том, что использование соевой окары, биоактивированных семян льна и жмыха из ядер кедрового ореха в технологии производства протеинового батончика обогащает продукт полноценным белком, а также за счет использования дополнительного ингредиента рецептуры, такого как выжимки смородины черной, протеиновый батончик обогащается полифенольными веществами, пищевыми волокнами и минеральными компонентами. Полученные протеиновые батончики обладают улучшенными органолептическими свойствами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на то, что соевая окара является побочным продуктом, в ней содержится много биологически активных компонентов. В данном исследовании было установлено, что соевая окара может быть использована в качестве ингредиента для приготовления протеинового батончика с приемлемыми химическими и вкусовыми качествами. Кроме того, протеиновые батончики показали высокий уровень белка, а ингредиенты, использованные в рецептуре, позволили получить продукты, обогащенные полифенольными, минеральными веществами и пищевыми волокнами. Включение соевой окары в протеиновые батончики привело к значительному повышению питательной ценности продукта, а также предоставило новые альтернативы для использования побочного продукта в технологии соевого молока и помогло сократить количество отходов в окружающей среде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Изучение особенностей состава, технологических схем производства и разработка классификации протеиновых батончиков / С.Е. Томашевич, А.Н. Лилишенцева, Ю.А. Медведева // Пищевая промышленность: наука и технологии. 2017. № 4(38). С. 33–42.
2. Соколова А.А., Абросимов Р.Е. Целесообразность использования биоактивированного зерна овса голозерного в рецептурном составе пищевых продуктов // Science startup: students' meeting in Siberia : материалы сибирского международного студенческого аграрного форума, Красноярск, 22–24 ноября 2022 года. Красноярск : Красноярский государственный аграрный университет, 2023. С. 131–134.
3. Совершенствование технологии подготовки зерна к переработке / И.В. Мацкевич, В.Н. Невзоров, Ж.А. Кох, Д.С. Безъязыков // Научно-практические аспекты развития АПК : материалы национальной научной конференции, Красноярск, 12 ноября 2020 года. Красноярск : Красноярский государственный аграрный университет, 2020. С. 25–27.
4. Федченко Д.А., Суппес А.А. Использование нетрадиционного растительного сырья в производстве батончиков мюсли // Студенческая наука – взгляд в будущее : материалы XVIII Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 15–17 марта 2023 года. Том Часть 6. Красноярск : Красноярский государственный аграрный университет, 2023. С. 125–128.
5. Патент № 2823964 С1 Российская Федерация, МПК А23L 7/10. способ производства протеиновых батончиков: № 2023121284: заявл. 14.08.2023: опубл. 30.07.2024 / Ж.А. Кох, Д.А. Федченко, А.А. Суппес ; заявитель Федеральное государственное бюджетное обра-

СОЕВАЯ ОКАРА В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОТЕИНОВЫХ БАТОНЧИКОВ

зовательное учреждение высшего образования "Красноярский государственный аграрный университет".

6. Самофалова Л.А. [и др.]. Выбор технологических параметров получения устойчивой дисперсной системы растительной основы из биоактивированных двухдольных семян. Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий, 2016. С. 221–226.

7. Зямилова Г.Р. Зерновые батончики как полезный и питательный продукт для учащейся молодежи // Аспирант и соискатель. 2019. № 4. С. 35–37.

8. Ольховатов Е.А., Айрумян В.Ю. Работа по созданию соевых продуктов лечебно-профилактического назначения из сырьевых ресурсов переработки бобов сои современных отечественных сортов // Научные труды КубГТУ. 2017. № 5. С. 163–171.

9. Ефимова В.А., Ефременко Е.С. Роль протеиновых батончиков в питании человека // Тенденции развития науки и образования, 2024. № 109–10. С. 66–69. DOI 10.18411/trnio-05-2024-516.

10. Некрасова Ю.О., Мезенова О.Я. О применении вторичных пищевых ресурсов в технологии продуктов спортивного назначения // Инновации в индустрии питания и сервисе : электронный сборник материалов IV Международной научно-практической конференции ; Краснодар, 27 ноября 2020 года. Краснодар : КубГТУ, 2020. С. 545–548.

11. Некрасова Ю.О., Мезенова О.Я. Батончики-снеки для спортивного питания: маркетинговое исследование и технология // Вестник молодежной науки, 2020. № 3. 8 с.

12. Бородулина К.А. Протеиновые батончики: характеристика, функциональные свойства и применение в питания спортсменов // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия-2023: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 22-23 ноября 2023 года. Москва: ООО "Сам Полиграфист", 2023. С. 288–291.

Информация об авторах

Ж. А. Кох – к.т.н., доцент кафедры технологии, оборудования бродильных и пищевых производств ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет».

Д. А. Федченко – магистр кафедры товароведения и управление качеством продукции ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет».

REFERENCES

1. Tomashevich, S.E., Lilishentseva, A.N. & Medvedeva, Y.A. (2017). Study of the features of composition, technological schemes of production and development of classification of protein bars. Food Industry: Science and Technology. 4(38). 33-42. (In Russ.).

2. Sokolova, A.A. & Abrosimov, R.E. (2023). The feasibility of using bioactivated grain of holo-grain oats in the formulation of food products. Science start up: students' meeting in Siberia: Proceedings of the Siberian International Student Agrarian Forum, Krasnoyarsk, November 22-24, 2022. Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Agrarian University, 2023. С. 131-134. (In Russ.).

3. Matskevich, I.V., Nevzorov, V.N., Kokh, J.A. & Bezyazykov, D.S. (2020). Improvement of the technology of

grain preparation for processing. Scientific and practical aspects of agroindustrial complex development: Proceedings of the national scientific conference, Krasnoyarsk, November 12, 2020. Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Agrarian University, 2020. С. 25-27. (In Russ.).

4. Fedchenko, D.A. & Suppes, A.A. (2023). The use of non-traditional vegetable raw materials in the production of granola bars. Student Science - a look into the future: Proceedings of the XVIII All-Russian Student Scientific Conference, Krasnoyarsk, March 15-17, 2023. Vol. Part 6. Krasnoyarsk : Krasnoyarsk State Agrarian University, 2023. С. 125-128. (In Russ.).

5. Patent No.2823964 C1 (2023). Russian Federation, MPC A23L 7/10. method of production of protein bars: No. 2023121284: applied. 14.08.2023: published 30.07.2024 / J.A. Kokh, D.A. Fedchenko, A.A. Suppes ; applicant Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Krasnoyarsk State Agrarian University". (In Russ.).

6. Samofalova, L.A. [et al.]. (2016). Selection of technological parameters for obtaining a stable dispersed system of plant base from bioactivated dicotyledonous seeds. Bulletin of Voronezh State University of Engineering Technologies. С. 221-226, 2016. (In Russ.).

7. Zyamilova, G.R. (2019). Grain bars as a useful and nutritious product for students. Aspirant and Applicant. No. 4. С. 35-37. (In Russ.).

8. Olhovatov, E.A. & Ayrumyan, V.Y. (2017). Work on the creation of soybean products of therapeutic and preventive purpose from raw materials of soybean processing of modern domestic varieties. Scientific Proceedings of KubGTU. No. 5. С. 163-171. (In Russ.).

9. Efimova, V.A. & Efremenko, E.S. (2024). The role of protein bars in human nutrition. Trends in the development of science and education. No. 109-10. С. 66-69. DOI: 10.18411/trnio-05-2024-516. (In Russ.).

10. Nekrasova, Y.O. & Mezenova, O.Y. (2020). On the use of secondary food resources in the technology of sports products. Innovations in the food and service industry: electronic collection of materials of the IV International Scientific and Practical Conference, Krasnodar, November 27, 2020. Krasnodar : KubGTU, 2020. С. 545-548. (In Russ.).

11. Nekrasova, Yu.O. Snack bars for sports nutrition: marketing research and technology / Yu.O. Nekrasova, O.Y. Mezenova // Bulletin of Youth Science. 2020. No. 3. 8 с.

12. Borodulina, K.A. (2023). Protein bars: characteristics, functional properties and application in the nutrition of athletes. Safety and quality of agricultural raw materials and food-2023: materials of the All-Russian scientific and practical conference, Moscow, November 22-23, 2023. Moscow : LLC "Sam Polygraphist", 2023. С. 288-291. (In Russ.).

Information about the authors

Zh.A. Kokh - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, equipment of fermentation and food production of FSBEI VO "Krasnoyarsk State Agrarian University".

D.A. Fedchenko - Master of Science, Department of Commodity Science and Product Quality Management, FSBEIU VO "Krasnoyarsk State Agrarian University".

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 22 октября 2024; одобрена после рецензирования 24 июня 2025; принята к публикации 10 июля 2025.

The article was received by the editorial board on 22 Oct 2024; approved after editing on 24 June 2025; accepted for publication on 10 July 2025.