

## Сравнительная оценка образцов сливочного шоколадного масла с сахарозой и различными дозами сахарозаменителя стевия

Гаяне С. Петросян <sup>1</sup>	<a href="mailto:g.petrosyan71@mail.ru">g.petrosyan71@mail.ru</a>	 0000-0002-4527-4887
Рубен В. Гинойан <sup>1</sup>	<a href="mailto:r.ginojan@yandex.ru">r.ginojan@yandex.ru</a>	 0000-0003-1501-1821
Анна С. Кулаткова <sup>1</sup>	<a href="mailto:ann.sk@inbox.ru">ann.sk@inbox.ru</a>	 0000-0002-5972-1932
Карен Р. Гинойан <sup>2</sup>	<a href="mailto:karen_1986g@mail.ru">karen_1986g@mail.ru</a>	 0000-0003-3013-9663

1 Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, пр-т Гагарина, 97, г. Нижний Новгород, 603107, Россия

2 Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, пр-т Гагарина, 23, г. Нижний Новгород, 603022, Россия

**Аннотация.** В настоящее время возникает необходимость создания продуктов питания с пониженным содержанием углеводно-жировых компонентов лечебно-профилактического и функционального назначения. Разработка новых продуктов должна базироваться на обоснованном выборе ингредиентов, формирующих их состав и свойства. В условиях возрастающего количества людей с сахарным диабетом для поддержания нормального уровня сахара в крови, можно предотвратить (уменьшить) осложнения заболевания методом исключения из рациона сахара и сахаросодержащих продуктов. Одним из перспективных и актуальных направлений создания новых рецептур и технологии производства молочных продуктов, в т.ч. сливочного шоколадного масла, является внесение в рецептуру компонентов, регулирующих углеводный состав готового продукта. Цель данной работы - изучение возможности применения сахарозаменителя стевия (стевиозида) для получения низкокалорийного диабетического сливочного шоколадного масла, а также разработка рецептуры и технологии изготовления продукта. Работа выполнена в ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА. При проведении работы использовался комплекс общепринятых стандартных методов исследования. Объекты исследования – образцы сливочного масла, изготовленного методом сбивания из сливок с м.д.ж. 35–38 % по ГОСТ 32261 с внесением компонентов в различных соотношениях: какао-порошок 2,5% (для всех образцов); стевиозид: образец №1 – 0,15 %, образец №2 – 0,30 %, образец №3 – 0,45%. Контрольный образец: какао-порошок 2,5% и сахарная пудра 15,0%. Образцы соответствовали требованиям ГОСТ 32899. Проведена сравнительная оценка органолептических показателей экспериментальных образцов масла сливочного шоколадного, установлены оптимальные дозы функциональных ингредиентов для обогащения: какао-порошка – 2,5%, стевиозида 0,3%. Дегустаторы установили, что экспериментальные образцы сливочного шоколадного масла обладают приятным сладким вкусом и ароматом, слабо выраженного коричневого «шоколадного» цвета.

**Ключевые слова:** сливочное масло, какао-порошок, сахарозаменитель стевиозид, инсулин, функциональные продукты, термостойчивость, органолептические свойства.

## Comparative evaluation of samples of chocolate butter with sucrose and various doses of stevia sweetener

Gayane S. Petrosyan <sup>1</sup>	<a href="mailto:g.petrosyan71@mail.ru">g.petrosyan71@mail.ru</a>	 0000-0002-4527-4887
Ruben V. Ginojan <sup>1</sup>	<a href="mailto:r.ginojan@yandex.ru">r.ginojan@yandex.ru</a>	 0000-0003-1501-1821
Anna S. Kulatkova <sup>1</sup>	<a href="mailto:ann.sk@inbox.ru">ann.sk@inbox.ru</a>	 0000-0002-5972-1932
Karen R. Ginojan <sup>2</sup>	<a href="mailto:karen_1986g@mail.ru">karen_1986g@mail.ru</a>	 0000-0003-3013-9663

1 Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, 97 Gagarin Ave., Nizhny Novgorod, 603107, Russia

2 National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, 23 Gagarin Ave., Nizhny Novgorod, 603022, Russia

**Abstract.** Currently, there is a need to create food products with a reduced content of carbohydrate-fatty components for therapeutic, prophylactic and functional purposes. The development of new products should be based on a reasonable choice of ingredients that form their composition and properties. In the face of an increasing number of people with diabetes, to maintain normal blood sugar levels, complications of the disease can be prevented (reduced) by eliminating sugar and sugar-containing foods from the diet. One of the most promising and relevant areas for the creation of new recipes and technologies for the production of dairy products, incl. chocolate butter is the addition of components that regulate the carbohydrate composition of the finished product to the recipe. The purpose of this work is to study the possibility of using the sweetener stevia (stevioside) to obtain a low-calorie diabetic butter chocolate butter, as well as to develop a formulation and manufacturing technology for the product. The work was carried out at the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Nizhny Novgorod State Agricultural Academy. In carrying out the work, a set of generally accepted standard research methods was used. The objects of research are samples of butter made by churning from cream with mdzh. 35-38% according to GOST 32261 with the introduction of components in various ratios: cocoa powder 2.5% (for all samples); stevioside: sample No. 1 - 0.15%, sample No. 2 - 0.30%, sample No. 3 - 0.45%. Control sample: cocoa powder 2.5% and powdered sugar 15.0%. The samples complied with the requirements of GOST 32899. A comparative assessment of the organoleptic characteristics of experimental samples of butter chocolate was carried out, the optimal doses of functional ingredients for enrichment were established: cocoa powder - 2.5%, stevioside 0.3%. The tasters found that experimental samples of chocolate butter had a pleasant sweet taste and aroma, with a mild brown "chocolate" color.

**Keywords:** butter, cocoa powder, stevioside sweetener, insulin, functional products, thermal stability, organoleptic properties.

Для цитирования

Петросян Г.С., Гинойан Р.В., Кулаткова А.С., Гинойан К.Р. Сравнительная оценка образцов сливочного шоколадного масла с сахарозой и различными дозами сахарозаменителя стевия // Вестник ВГУИТ. 2022. Т. 84. № 3. С. 60–65. doi:10.20914/2310-1202-2022-3-60-65

For citation

Ginojan R.V., Petrosyan G.S., Ginojan R.V., Kulatkova A.S., Ginojan K.R. Comparative evaluation of samples of chocolate butter with sucrose and various doses of stevia sweetener. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET]. 2022. vol. 84. no. 3. pp. 60–65. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2022-3-60-65

## Введение

В последнее 25–30 лет наблюдается рост числа заболеваний, связанных с нарушением обмена веществ, особенно жиров и углеводов, обуславливающий иммунный дефицит, избыточный вес, пищевые аллергии и другие реакции организма. Учитывая данные факты, возникает необходимость создания продуктов питания с пониженным содержанием углеводно-жировых компонентов лечебно-профилактического и функционального назначения.

В настоящее время более популярными становятся и пользуются большим спросом «экологические чистые» и со сбалансированным химическим составом функциональные продукты питания, в состав которых входят растительные компоненты, пищевые волокна, витамины, минеральные вещества, полиненасыщенные жирные кислоты, пробиотики, пребиотики, синбиотики, заменители сахарозы и другие биологически значимые нутриенты.

В настоящее время в мире неуклонно возрастает заболеваемость сахарным диабетом [8].

Сахарный диабет считается одним из самых сложных и тяжелых заболеваний эндокринной системы, при нарушении работы которой не вырабатывается гормон инсулин, необходимый для усвоения сахара организмом. При нехватке инсулина у больного наблюдается повышенный уровень сахара в крови, в результате нарушается метаболизм, в первую очередь, углеводов (глюкозы) и жиров, а также частично белков.

Сахарный диабет неизлечим. При повышении уровня глюкозы в крови, возникает гипергликемия, приводящая к нарушению обмена веществ и постепенному поражению функциональных систем организма. Поддерживая нормальный уровень сахара в крови, можно предотвратить (уменьшить) осложнения заболевания методом исключения из рациона сахара и сахаросодержащих продуктов. В медицине существует понятие «гликемический индекс», который определяет скорость преобразования сахаров в глюкозу. Диетологи рекомендуют больным употреблять в пищу продукты с гликемическим индексом в пределах 55 единиц [11].

Одним из перспективных и актуальных направлений создания новых рецептур и технологии производства молочных продуктов, в т. ч. сливочного шоколадного масла, является внесение в рецептуру компонентов, регулирующих углеводный состав готового продукта.

Разработка технологии производства и создание рецептуры качественного, безопасного и сбалансированного по составу шоколадного масла

с сахарозаменителями может положительно воздействовать на повышение уровня сахара и холестерина в крови диабетика, предупреждая ухудшение самочувствия [10].

*Сливочное масло* – высококалорийный молочный продукт, состоящий из жировой части (62,0–82,5%) и плазмы. Помимо глицеридов различных жирных кислот в масле обнаружено более 50 разнообразных химических компонентов. Прекрасный вкус, аромат, сбалансированное количество летучих жирных кислот, большое содержание жирорастворимых витаминов, высокая усвояемость питательных веществ делает масло незаменимым продуктом [2].

*Сахарозаменители* – вещества и химические соединения, придающие пищевым продуктам сладкий вкус и применяемые вместо сахарозы и близких ему продуктов (патока, мед). Как правило, сахарозаменители имеют меньшую калорийность по сравнению с дозой сахарозы, необходимой для достижения сладкого вкуса той же интенсивности. По классификации Международной ассоциации производителей подсластителей и низкокалорийных продуктов (Calorie Control Council), к группе сахарозаменителей относят фруктозу, ксилит и сорбит, стевию. Они безопасны и полностью усваиваются организмом и как обычная сахароза насыщают энергией. В отдельную группу интенсивных подсластителей входят цикламат, сукралоза, неогесперидин, тауматин, глицирризин, стевियोид и лактулоза. Они не усваиваются организмом и не имеют энергетической ценности [4, 11].

В России применение сахарозаменителей разрешено санитарными правилами и нормами СанПиН 2.3.2.560–96 [6, 7].

Экстракт стевии (стевियोид) – заменитель сахарозы растительного происхождения, получаемый экстракцией травы стевии «*Stevia Rebaudiana Bestoni*», последующим концентрированием сока, его очисткой и сушкой. Он представляет собой смесь дитерпеновых тетрациклических гликозидов с содержанием основного вещества не менее 70,0% в пересчете на безводный продукт, растворимый в холодной воде, в виде белого гигроскопичного порошка без запаха с интенсивным сладким вкусом. Коэффициент сладости стевियोида – от 200 до 300.

Какао-порошок относится к какао-продуктам, который получают из жмыха после прессования какао-бобов. Его можно использовать как готовый продукт и как компонент для обогащения, например, сливочного масла. В какао-порошке, в отличие от других какао-продуктов, очень мало жиров, что не способствует увеличению массы тела (веса). При этом организм быстро

насыщается питательными веществами даже при небольшом его употреблении. В 100 граммах какао-порошка содержится 26% суточной нормы белка, жиров – 16% и углеводов – 19%. Из жирорастворимых витаминов в какао-порошке присутствуют Е и К. Из водорастворимых – витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub> (РР), В<sub>4</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub> и В<sub>9</sub> [3].

**Цель работы** – изучение возможности применения сахарозаменителя стевия (стевиозида) для получения низкокалорийного диабетического сливочного шоколадного масла, а также разработка рецептуры и технологии изготовления продукта.

### Материалы и методы

Основным сырьём для изготовления контрольного и экспериментальных образцов шоколадного масла являлось: сливочное масло, изготовленное методом сбивания из сливок с м.д.ж. 35–38% по ГОСТ 32261[2]; какао-порошок по ГОСТ 108–2014[3] и сахарозаменитель – стевия (стевиозид) по ГОСТ 53904 [4]. Их вносили в различных соотношениях к массе сливочного масла (экспериментальные образцы): какао-порошок 2,5% (для всех образцов); стевиозид: образец № 1–0,15%, образец № 2–0,30%, образец № 3–0,45%. Контрольный образец: какао-порошок 2,5% и сахарная пудра 15,0%. Образцы соответствовали требованиям ГОСТ 32899 [1].

Изготовленные образцы масла оценивали по их органолептическим свойствам и физико-химическим показателям.

Стевиозид применяли в виде концентрированного сиропа с массовым содержанием сухих веществ 45–50%, с плотностью в пределах 1155–1165 кг/м<sup>3</sup>, рН 6,8–7,0.

Исследования проводились в 2020–2021 гг. на базе кафедры «Товароведение и переработка продукции животноводства» Нижегородской ГСХА.

Применение стевиозида положительно влияет на потребительские свойства сливочного шоколадного масла, при этом экономия вносимой по традиционной технологии сахарозы составляет 68–70 г. на 1 кг готового продукта. Технология изготовления экспериментальных образцов масла проста и не отличается от традиционной, так как сводится лишь к замене рецептурного компонента – сахарозы [9].

Органолептические свойства образцов масла сливочного шоколадного (внешний вид и цвет – 2 балла, структура и консистенция – 5 баллов, вкус и запах – 10 баллов, упаковка и маркировка – 3 балла, не учитывались) оценивали по 20-балльной шкале [12, 13].

В качестве дегустаторов выступили 7 человек разного пола, из числа обучающихся и сотрудников НГСХА, имеющих опыт работ в различных отраслях пищевой промышленности.

Определение физико-химических показателей в контрольном и экспериментальных образцах сливочного шоколадного масла с применением стевиозида проводили с использованием общепринятых стандартных методов в межкафедральной испытательной лаборатории НГСХА. Термостойкость образцов масла определяли по ГОСТ Р 52253 [5].

Эксперименты проводились в пятикратной повторности.

### Результаты и обсуждение

При создании рецептуры образцов сливочного шоколадного масла разработан и оптимизирован компонентный состав экспериментальных образцов каждой группы масла. Проведены исследования по корректировке и последовательности технологических режимов изготовления продукта, обогащенного сахарозаменителем. Подобранны дозы, стадии и способы внесения какао-порошка и стевиозида. Результаты оценки органолептических свойств контрольного и экспериментальных образцов сливочного шоколадного масла представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Результаты органолептической оценки контрольного и экспериментальных образцов сливочного шоколадного масла

Table 1.

The results of the organoleptic evaluation of the control and experimental samples of chocolate butter

Показатель Indicator	Образец   Sample			
	Контроль Control	1	2	3
Внешний вид и цвет Appearance and color	1,4	1,6	1,8	1,5
Структура и консистенция Structure and consistency	4,2	4,4	4,7	4,5
Вкус и запах   Taste and smell	8,6	8,8	9,8	8,4
Итого   Total	14,2	14,8	16,3	14,4

При анализе физико-химических показателей отмечено, что по мере увеличения количества, вносимого в рецептуру стевиозида незначительно снижается содержание массовой доли жира с 62% (контрольный образец) до 61,3% (образец № 3); снижается содержание массовой доли углеводов на 6,7–7,0%, термостойкость повышается до 0,85 единиц.

Замена сахарозы концентрированным сиропом стевиозида в рецептуре экспериментальных образцов сливочного шоколадного масла снижает их энергетическую ценность на 15–18%.

Физико-химические показатели контрольного и экспериментальных образцов масла шоколадного с функциональными добавками

Physicochemical indicators of control and experimental samples of chocolate butter with functional additives

Показатель Indicator	Образец   Sample			
	Контроль Control	1	2	3
Массовая доля жира   Mass fraction of fat, %	62,0	61,8	61,5	61,3
Массовая доля углеводов   Mass fraction of carbohydrates, %	17,2	10,2	10,3	10,5
Массовая доля белка   Mass fraction of protein, %	1,5	1,5	1,5	1,5
Массовая доля влаги   Moisture content, %	16,0	15,8	15,7	15,4
Термоустойчивость   Heat resistance, единицы	0,72	0,78	0,82	0,85
Титруемая кислотность молочной плазмы Titratable acidity of milk plasma, T°	25,8	25,2	24,8	24,3

### Заключение

На основании проведенных исследований была разработана рецептура и технология изготовления нового вида сливочного шоколадного масла с применением какао-порошка и натурального сахарозаменителя – стевии.

Проведена сравнительная оценка органолептических показателей экспериментальных образцов масла сливочного шоколадного,

установлены оптимальные дозы функциональных ингредиентов для обогащения: какао-порошка – 2,5%, стевии 0,3%.

Разработанная рецептура и технология изготовления сливочного шоколадного масла позволяет повысить биологическую ценность, функциональные и профилактические свойства продукта, расширить ассортиментную линейку молочных продуктов для диабетиков.

### Литература

- ГОСТ 32899–2014. Масло сливочное с вкусовыми компонентами. Технические условия.
- ГОСТ 32261–2013. Масло сливочное. Технические условия.
- ГОСТ 108–2014. Какао-порошок. Технические условия.
- ГОСТ Р 53904–2010. Добавки пищевые. Подсластители пищевых продуктов.
- ГОСТ Р 52253–2004. Масло и паста масляная из коровьего молока. Общие технические условия (с Изменением № 1).
- СанПиН 2.3.2.560–96. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов.
- ТР ТС 029/2012. Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств.
- Бекбенбетова Б.Т. Диетотерапия при сахарном диабете // Вестник АГИУВ. 2011. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dietoterapiya-pri-saharnom-diabete>
- Егорова И.А., Комарова С.Г. О пользе и вреде сахарозаменителей // Успехи в химии и химической технологии. 2015. Т. 29. №. 2 (161). С. 51-53.
- Kamphuis H.J. Production of cocoa mass, cocoa butter and cocoa powder // Beckett's industrial chocolate manufacture and use. 2017. P. 50-71. doi: 10.1002/9781118923597.ch3
- Talbot G. Chocolate and cocoa butter—Structure and composition // Cocoa butter and related compounds. AOCS Press, 2012. P. 1-33. doi: 10.1016/B978-0-9830791-2-5.50004-9
- Palmieri P.A., Hartel R.W. Crystallization of cocoa butter in cocoa powder // Journal of the American Oil Chemists' Society. 2019. V. 96. №. 8. P. 911-926. doi: 10.1002/aocs.12247
- Юрк Н.А. Исследование органолептических показателей и разработка биопродукта для персонализированного питания // Молочнохозяйственный вестник. 2019. № 4 (36). С. 210.
- Joel N., Pius B., Deborah A., Chris U. Production and quality evaluation of cocoa products (plain cocoa powder and chocolate) // American journal of food and nutrition. 2013. V. 3. №. 1. P. 31-38. doi: 10.5251/ajfn.2013.3.1.31.38
- Ewens H., Metilli L., Simone E. Analysis of the effect of recent reformulation strategies on the crystallization behaviour of cocoa butter and the structural properties of chocolate // Current Research in Food Science. 2021. V. 4. P. 105-114. doi: 10.1016/j.crf.2021.02.009
- Spada F.P., de Alencar S.M., Purgatto E. Comprehensive chocolate aroma characterization in beverages containing jackfruit seed flours and cocoa powder // Future Foods. 2022. V. 6. P. 100158. doi: 10.1016/j.fufo.2022.100158
- Prosapio V., Norton I.T. Development of fat-reduced chocolate by using water-in-cocoa butter emulsions // Journal of Food Engineering. 2019. V. 261. P. 165-170. doi: 10.1016/j.jfoodeng.2019.06.018

- 18 Abt E., Fong Sam J., Gray P., Robin L.P. Cadmium and lead in cocoa powder and chocolate products in the US Market // *Food Additives & Contaminants: Part B*. 2018. V. 11. №. 2. P. 92-102. doi: 10.1080/19393210.2017.1420700
- 19 Naik B., Kumar V. Cocoa butter and its alternatives: A review // *Journal of Bioresource Engineering and Technology*. 2014. V. 1. P. 7-17.
- 20 Harwood M.L., Ziegler G.R., Hayes J.E. Tolerance for high flavanol cocoa powder in semisweet chocolate // *Nutrients*. 2013. V. 5. №. 6. P. 2258-2267. doi: 10.3390/nu5062258

### References

- 1 GOST 32899–2014. Butter with flavoring components. Specifications. (in Russian).
- 2 GOST 32261–2013. Butter. Specifications. (in Russian).
- 3 GOST 108–2014. Cocoa powder. Specifications. (in Russian).
- 4 GOST R 53904–2010. Food additives. Food sweeteners. (in Russian).
- 5 GOST R 52253–2004. Butter and butter paste from cow's milk. General specifications (with Amendment No. 1). (in Russian).
- 6 SanPiN 2.3.2.560–96. Hygienic requirements for the quality and safety of food raw materials and food products. (in Russian).
- 7 TR CU 029/2012. Safety requirements for food additives, flavors and technological aids. (in Russian).
- 8 Bekbenbetova B.T. Diet therapy for diabetes mellitus. *Bulletin of AGIUV*. 2011. no. 1. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/dietoterapiya-pri-saharnom-diabete> (in Russian).
- 9 Egorova I.A., Komarova S.G. On the benefits and harms of sugar substitutes. *Advances in chemistry and chemical technology*. 2015. vol. 29. no. 2 (161). pp. 51-53. (in Russian).
- 10 Kamphuis H.J. Production of cocoa mass, cocoa butter and cocoa powder. Beckett's industrial chocolate manufacture and use. 2017. pp. 50-71. doi: 10.1002/9781118923597.ch3
- 11 Talbot G. Chocolate and cocoa butter—Structure and composition. *Cocoa butter and related compounds*. AOCS Press, 2012. pp. 1-33. doi: 10.1016/B978-0-9830791-2-5.50004-9
- 12 Palmieri P.A., Hartel R.W. Crystallization of cocoa butter in cocoa powder. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 2019. vol. 96. no. 8. pp. 911-926. doi: 10.1002/aocs.12247
- 13 Yurk N.A. Research of organoleptic indicators and development of a bioproduct for personalized nutrition. *Dairy Bulletin*. 2019. no. 4 (36). pp. 210. (in Russian).
- 14 Joel N., Pius B., Deborah A., Chris U. Production and quality evaluation of cocoa products (plain cocoa powder and chocolate). *American journal of food and nutrition*. 2013. vol. 3. no. 1. pp. 31-38. doi: 10.5251/ajfn.2013.3.1.31.38
- 15 Ewens H., Metilli L., Simone E. Analysis of the effect of recent reformulation strategies on the crystallization behaviour of cocoa butter and the structural properties of chocolate. *Current Research in Food Science*. 2021. vol. 4. pp. 105-114. doi: 10.1016/j.crfs.2021.02.009
- 16 Spada F.P., de Alencar S.M., Purgatto E. Comprehensive chocolate aroma characterization in beverages containing jackfruit seed flours and cocoa powder. *Future Foods*. 2022. vol. 6. pp. 100158. doi: 10.1016/j.fufo.2022.100158
- 17 Prosapio V., Norton I.T. Development of fat-reduced chocolate by using water-in-cocoa butter emulsions. *Journal of Food Engineering*. 2019. vol. 261. pp. 165-170. doi: 10.1016/j.jfoodeng.2019.06.018
- 18 Abt E., Fong Sam J., Gray P., Robin L.P. Cadmium and lead in cocoa powder and chocolate products in the US Market. *Food Additives & Contaminants: Part B*. 2018. vol. 11. no. 2. pp. 92-102. doi: 10.1080/19393210.2017.1420700
- 19 Naik B., Kumar V. Cocoa butter and its alternatives: A review. *Journal of Bioresource Engineering and Technology*. 2014. vol. 1. pp. 7-17.
- 20 Harwood M.L., Ziegler G.R., Hayes J.E. Tolerance for high flavanol cocoa powder in semisweet chocolate. *Nutrients*. 2013. vol. 5. no. 6. pp. 2258-2267. doi: 10.3390/nu5062258

### Сведения об авторах

**Гаяне С. Петросян** аспирант, кафедра товароведение и переработка продукции животноводства, Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, пр-т Гагарина, 97, г. Нижний Новгород, 603107, Россия, g.petrosyan71@mail.ru  
 <https://orcid.org/0000-0002-4527-4887>

**Рубен В. Гиноян** д.с.-х.н., профессор, кафедра товароведение и переработка продукции животноводства, Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, пр-т Гагарина, 97, г. Нижний Новгород, 603107, Россия, r.ginojan@yandex.ru  
 <https://orcid.org/0000-0003-1501-1821>

**Анна С. Кулаткова** ст. преподаватель, кафедра товароведение и переработка продукции животноводства, Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, пр-т Гагарина, 97, г. Нижний Новгород, 603107, Россия, ann.sk@inbox.ru  
 <https://orcid.org/0000-0002-5972-1932>

### Information about authors

**Gayane S. Petrosyan** postgraduate, commodity connection and processing of animal products department, Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, 97, Gagarin Ave., Nizhny Novgorod, 603116, Russia, g.petrosyan71@mail.ru  
 <https://orcid.org/0000-0002-4527-4887>

**Ruben V. Ginojan** Dr. Sci. (Agric.), commodity connection and processing of animal products department, Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, 97, Gagarin Ave., Nizhny Novgorod, 603116, Russia, r.ginojan@yandex.ru  
 <https://orcid.org/0000-0003-1501-1821>

**Anna S. Kulatkova** senior lecturer, commodity connection and processing of animal products department, Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, 97, Gagarin Ave., Nizhny Novgorod, 603116, Russia, ann.sk@inbox.ru  
 <https://orcid.org/0000-0002-5972-1932>

**Карен Р. Гиноян** преподаватель, кафедра гражданского права и процесса, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, пр-т Гагарина, 23, г. Нижний Новгород, 603022, Россия, karen\_1986g@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0003-3013-9663>

#### Вклад авторов

**Гаяне С. Петросян** обзор литературных источников по исследуемой проблеме, провёл эксперимент

**Рубен В. Гиноян** написал рукопись, корректировал её до подачи в редакцию и несет ответственность за плагиат

**Анна С. Кулаткова** провел статистическую обработку результатов проведенных исследований

**Карен Р. Гиноян** консультация при написании рукописи

#### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Karen R. Ginojan** lecturer, department of civil law and process, National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, 23 Gagarin Ave., Nizhny Novgorod, 603022, Russia, karen\_1986g@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0003-3013-9663>

#### Contribution

**Gayane S. Petrosyan** review of literature sources on the problem under study, conducted an experiment

**Ruben V. Ginojan** review of the literature on an investigated problem, conducted an experiment, performed computations

**Anna S. Kulatkova** conducted statistical processing of the results of the conducted studies

**Karen R. Ginojan** consultation when writing a manuscript

#### Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила 01/06/2022	После редакции 20/06/2022	Принята в печать 18/07/2022
Received 01/06/2022	Accepted in revised 20/06/2022	Accepted 18/07/2022