



ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Научная статья/Research Article

УДК 612.39, 613.2, 664

DOI: 10.36718/1819-4036-2025-2-140-146

Роза Темерьяновна Тимакова^{1✉}, Антон Павлович Неустроев²

^{1,2}Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия

¹trt64@mail.ru

²anton_neustroev@bk.ru

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПОМАДНОЙ НАЧИНКИ С ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИМ КОМПЛЕКСОМ

Цель исследования – оценка качества помадной начинки функционального назначения. Задачи: разработка рецептуры помадной начинки с добавлением нетрадиционного железосодержащего сырья. Объекты исследования – экстракт люцерны посевной, альбумин пищевой природы. Анализируется влияние добавления альбумина пищевого черного из говяжьей крови, экстракта люцерны посевной на органолептические характеристики продукта и пластичность помадной начинки. По итогам органолептической оценки был выбран опытный образец с добавлением экстракта люцерны посевной 0,5 мл и альбумина пищевой природы 5,0 г, в котором установлено увеличение содержания белка в 1,9–2,4 раза по сравнению с контрольными образцами. В результате органолептической оценки в опытном образце № 3 присутствует ярко выраженный вкус и запах альбумина пищевого и экстракта люцерны пищевой в отличие от опытного образца № 2, в котором присутствует сбалансированный вкус и запах альбумина черного пищевого и экстракта люцерны пищевой, что удовлетворяет потребительским свойствам полученного продукта. По удовлетворению суточной потребности в жире для мужчин и женщин в опытном образце № 2 значения составили 3,70 и 4,7 % соответственно. Разработанная помадная начинка может использоваться в производстве для наполнения конфет типа: «Ромашка», «Ласточка», «Муза Сибирская» и т. д. Кроме того, начинки могут употребляться как самостоятельный продукт в качестве перекуса с хлебобулочным изделием на завтрак или полдник. Для полного удовлетворения потребности в железе в выбранном опытном образце № 2 мужчинам необходимо ежедневно употреблять по 19,0 г, женщинам – 34,3 г без учета потребления других продуктов. В результате добавления экстракта люцерны посевной, альбумина пищевой природы разработан продукт функционального назначения, предназначенный для снижения железодефицита.

Ключевые слова: помадная начинка, железодефицит, железодефицитная анемия

Для цитирования: Тимакова Р.Т., Неустроев А.П. Разработка и исследование качества помадной начинки с железосодержащим комплексом // Вестник КрасГАУ. 2025. № 2. С. 140–146. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-2-140-146.

Roza Temeryanovna Timakova^{1✉}, Anton Pavlovich Neustroev²

^{1,2}Ural State University of Economics, Ekaterinburg, Russia

¹trt64@mail.ru

²anton_neustroev@bk.ru

DEVELOPMENT AND RESEARCH OF QUALITY OF FONDANT FILLING WITH IRON COMPLEX

The aim of the study is to evaluate the quality of functional-purpose fondant filling. Objectives: to develop a recipe for fondant filling with the addition of non-traditional iron-containing raw materials. The objects of the study are alfalfa extract and food-grade albumin. The effect of adding black food albumin from beef blood and alfalfa extract on the organoleptic characteristics of the product and the plasticity of the pomade filling is analyzed. Based on the results of the organoleptic evaluation, a test sample was selected with the addition of 0.5 ml of alfalfa extract and 5.0 g of food-grade albumin, in which an increase in protein content by 1.9–2.4 times was found compared to the control samples. As a result of organoleptic evaluation, test sample № 3 has a pronounced taste and smell of food albumin and food alfalfa extract, in contrast to test sample № 2, which has a balanced taste and smell of black food albumin and food alfalfa extract, which satisfies the consumer properties of the resulting product. In terms of satisfying the daily fat requirement for men and women in experimental sample № 2, the values were 3.70 and 4.7 %, respectively. The developed fondant filling can be used in production for filling candies such as: Romashka, Lastochka, Muza Sibirskaya, etc. In addition to the filling, it can be used as an independent product as a snack with a bakery product for breakfast or afternoon tea. To fully satisfy the need for iron in the selected experimental sample № 2, men need to consume 19.0 g daily, women – 34.3 g, without taking into account the consumption of other products. As a result of adding alfalfa extract, food albumin, a functional product designed to reduce iron deficiency was developed.

Keywords: fondant filling, iron deficiency, iron deficiency anemia

For citation: Timakova RT, Neustroev AP. Development and research of quality of fondant filling with iron complex. *Bulliten of KSAU*. 2025;(2):140-146. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2025-2-140-146.

Введение. Актуальность исследования вопросов железодефицитного состояния человека в современном обществе определяется несбалансированностью рациона питания.

Анемия, вызванная дефицитом железа в крови, является лишь одним из множества последствий, связанных с нехваткой данного микроэлемента. Нехватка железа может привести к различным нарушениям в работе организма даже при отсутствии анемии. Основной причиной является не только снижение уровня железа, но и воспалительные процессы, влияющие на его задержку в крови. Проблема недостатка железа и связанной с ним анемии признана мировым здравоохранением как глобальная, и борьба с ней стоит в первоочередных задачах [1].

В зависимости от степени дефицита железа в организме, начиная от прелатентного и заканчивая явной анемией, предлагаются различные методы лечения. Это могут быть как натуральные продукты, богатые железом, так и специальные добавки или медикаменты, включая препараты для приема внутрь или инъекции [2].

Был проведен анализ, который подчеркнул частоту и значимость синдрома дефицита железа среди женщин в период их детородных лет. Обеспечение своевременной коррекции железодефицита вносит значительный вклад в уменьшение рисков, связанных с осложнениями во

время беременности, кроме того, снижает уровень заболеваемости среди новорожденных [3].

Исследования показывают, что железодефицитная анемия – распространенное заболевание среди лиц, страдающих избыточным весом. В группе обследованных людей с ожирением 31,23 % столкнулись с железодефицитной анемией, а у 34,18 % был выявлен железодефицит без анемии, суммарно это составляет 65,41 % [4].

Снижение потребления железа влияет на обменные процессы тканей. Несмотря на то, что уровень гемоглобина может оставаться прежним, выработка железа начинает уменьшаться [5]. При приеме беременными и кормящими препаратами железа с замедленным высвобождением, обогащенных фолиевой кислотой, создается возможность формирования у новорожденных увеличенных запасов этого элемента [6].

Термин «биодоступность железа» описывает процент металла, взятого организмом через кишечник из пищи, который активно включается в различные физиологические процессы, включая формирование крови. Хелатбисглицинат – это форма, за которой будущее, в его структуре ион Fe^{2+} сочетается с парой молекул глицина, образуя хелаты [7].

Пищевое железо всасывается через стенку кишечника в виде гемового железа (из источников животной пищи) и негемового железа

(из источников животной и растительной пищи). Гемовое железо обладает высокой биодоступностью по сравнению с негемовым железом; его всасывание более эффективно, тогда как на биодоступность негемового железа существенно влияют другие компоненты рациона. Негемовое железо в основном присутствует в окружающей среде и рационе в виде нерастворимой трехвалентной (Fe^{3+}) формы железа, но транспортируется через стенку кишечника в двухвалентной (Fe^{2+}) форме [8].

Ученые разработали множество методов для решения проблемы нехватки железа, среди которых выделяются различные источники этого элемента. К традиционным вариантам можно отнести сульфат железа, который содержит 20 % данного минерала [9].

В соответствии с нормами Всемирной организации здравоохранения рекомендованная дозировка железа составляет 120 мг в день для лечения анемии и 60 мг в день для ее профилактики. При этом используются как препараты, содержащие двухвалентное железо, так и трехвалентное [10].

Кроме фармацевтических средств важная роль в борьбе с дефицитом железа отводится сбалансированному питанию. Рациональное питание, включающее в себя достаточное количество железа, важно как для взрослых (10,0–18,0 мг/сут), так и для детей (4,0–18,0 мг/сут в зависимости от возраста). Включение в рацион микроэлементов в наноразмерных солях и порошках может способствовать эффективной терапии недостатка железа [11].

Современная кондитерская промышленность активно использует технологии, позволяющие производить конфеты, способ создания которых включает в себя процесс растворения сахарных кристаллов и удаление излишков воды из сливок.

Особенностью рецептуры этих кондитерских изделий является высокое содержание сахара и жиров при ограниченном присутствии компонентов с биологической активностью. Продолжительность этого этапа напрямую влияет на твердость помадки. По мере постепенного испарения воды сахар концентрируется, и температура смеси поднимается выше 100 °C (212 °F). При интенсивном испарении, когда время приготовления более длительное, помадная масса будет слишком твердой.

При охлаждении сахара при постоянном перемешивании образуются мелкие кристаллы, превращающие его в белую липкую массу. Количество воды оказывает большое влияние на текстуру. Низкие уровни используются в формованных изделиях, в то время как более высокое содержание воды дает кремовые начинки. Роль жира аналогична жирам, используемым в ирисе. Он может сгладить текстуру и придать кремообразность помадке. Основная причина использования жира – его функция в качестве носителя вкуса. Поскольку жир смешивается во время процесса взбивания, его окислительная стабильность имеет решающее значение, чтобы избежать неприятного привкуса.

Известно обогащение помадных конфет β -каротином путем замены в рецептуре искусственного красителя тартразина (E102) на β -каротин с последующей органолептической оценкой полученных конфет [12].

Изучена возможность применения кавитационного воздействия на помадные конфеты для доведения инверсии сахарозы до 100 %. Установлено оптимальное количество тыквенной подварки, равное 7,2 г на 100 г готового продукта для внедрения нетрадиционного сырья, повышающего высокую пищевую и биологическую ценность [13].

Цель исследования – оценка качества помадной начинки функционального назначения.

Объекты и методы. Исследование сосредоточено на анализе традиционно производимой помадной начинки и помадной начинки с добавлением нетрадиционного сырья. Среди изучаемых компонентов можно выделить альбумин пищевой природы, экстракт люцерны посевной.

Экстракт люцерны посевной представляет собой сочетание высокомолекулярных соединений с активными компонентами, которые оказывают многогранное воздействие на здоровье человека. Этот препарат включает такие элементы, как флавоноиды, липиды и фосфолипиды; белки в его составе состоят из 20 аминокислот, из которых 8 являются незаменимыми. В сухой массе люцерны в среднем содержится 20 % сырого протеина [14].

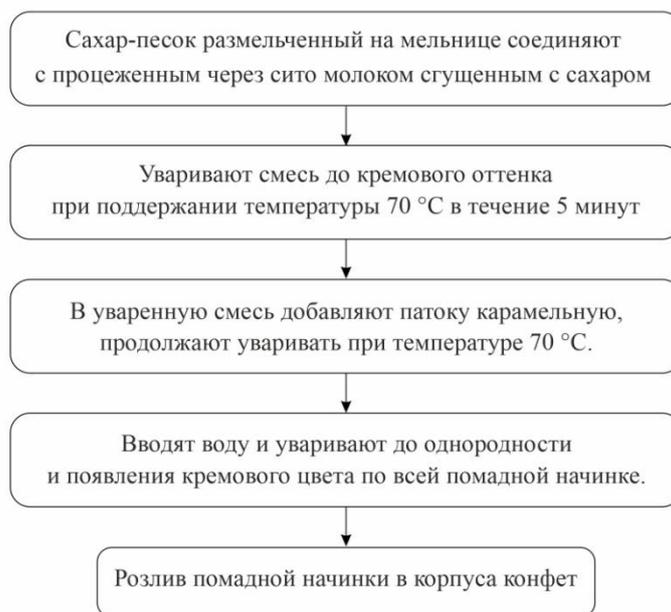
Организация эксперимента включила в себя создание контрольной и трех опытных групп для исследования образцов. Рецептура одной из них разработана для помадной начинки, обога-

щенной альбумином черным пищевым, тогда как в рецептуру второй группы дополнительно введен экстракт люцерны посевной.

В процессе проведенных исследований были установлены органолептические характеристики

согласно ГОСТ 4570-2014 «Конфеты. Общие технические условия».

Результаты и их обсуждение. Выполнялись исследования, в результате которых была разработана технологическая схема получения помадной начинки (рис.)



Технология получения контрольного образца помадной начинки

Technology for obtaining a control sample of the fondant filling

В ходе подготовки начинки для помадных конфет в качестве сырья в состав вошли такие ингредиенты, как сгущенное молоко с сахаром, карамельная патока, кристаллический сахар и вода.

В отличие от контрольного в опытные образцы были дополнительно введены следующие компоненты: альбумин черный пищевой, экстракт люцерны посевной.

Технология получения опытных образцов включает в себя следующие этапы: на первом этапе подготовлена основа – сахар-песок, сгущенное молоко, вода, патока карамельная, на втором этапе – для 1-й, 2-й и 3-й группы опытных образцов введен альбумин черный пищевой, для 2-й и 3-й группы опытных образцов дополнительно введен экстракт люцерны посевной, на третьем этапе происходит смешивание компонентов и уваривание, на заключительном этапе – розлив в формы.

Анализ включал оценку органолептических показателей согласно ГОСТ 4270-2014.

Цвет полученных образцов был следующий: контрольный образец кремового цвета, опытный образец № 1 – светло-коричневого, опытные образцы № 2, 3 – темно-коричневого.

При оценке органолептических характеристик образцов было выявлено, что контрольный образец отличается слегка уловимым молочным ароматом сгущенки. В то время как у опытных образцов № 1 и № 2 наблюдается неярко выраженное присутствие вкусовых нот альбумина пищевого черного и экстракта из люцерны посевной, опытный образец № 3 демонстрирует насыщенные вкус и аромат, характерные для альбумина черного пищевого и экстракта люцерны посевной.

По показателям структуры, консистенции, поверхности и формы все образцы соответствуют требованиям ГОСТ 4270-20.

Выявилась достоверность содержания белка, жиров, а также железа в анализируемом продукте, что подтвердили результаты, представленные в таблице.

**Исследование пищевой ценности образцов помадной начинки
в соответствии с суточной потребностью
Investigation of the nutritional value of the fondant filling samples
in accordance with the daily requirement**

Показатель	Минимальная физиологическая потребность (муж/жен.)	Контрольный образец	Опытный образец		
			№ 1	№ 2	№ 3
Железо, мг	10/18	0,52	4,11	5,25	6,21
Белок, %	75/60	2,16	5,56	6,51	7,47
Жиры, %	72/57	2,64	2,89	2,67	2,68
Углеводы, %	301/238	75,10	70,49	68,26	66,40
Вода, %	–	19,45	20,25	21,7	22,56
Зола, %	–	0,65	0,81	0,86	0,89
Энергетическая ценность, ккал	2150/1700	324,5	330,1	325,8	321,3
Витамины:					
Ретинол А, мкг	900/800	–	4,50	4,50	4,50
Пантотеновая кислота В ₅ , мг	5,0	–	–	–	0,80
Рибофлавин В ₂ , м г	1,8	0,13	–	0,16	0,20
α-токоферол Е, мг	15,0	–	0,01	0,01	0,10

Были получены данные, указывающие на необходимость потребления помадной начинки с экстрактом люцерны посевной и альбумином пищевой природы: мужчинам – 19,0 г для удовлетворения суточной потребности в железе и 34,3 г помадной начинки женщинам при суточной потребности 10 и 18 мг/100 г без учета потребления других продуктов.

Покрытие метаболических нужд в железе обеспечивается за счет следующих ингредиентов: экстракта люцерны посевной, альбумина черного пищевого. Согласно проведенным анализам, содержание белка в опытном образце № 1 находится на уровне 5,56 %, № 2 – 6,51, № 3 – 7,47 %. Эти показатели превышают уровень, зафиксированный в контрольном образце, где белок составляет только 2,16 %.

Опытный образец № 3 покрывает суточную потребность в жире для мужчин и женщин на 3,72 и 4,70 % соответственно. В отличие от этого опытному образцу № 1 с альбумином черным пищевым обеспечил покрытие суточной потребности в жире для мужчин и женщин на 4,01 и 5,07 % соответственно. В отличие от опытных образцов № 1 и 3 в образце № 2 покрытие суточной потребности в жире составляет 3,70 и 4,68 % для мужчин и женщины соответственно.

Жирорастворимые витамины также подверглись анализу в опытных образцах. В опытном образце № 1, опытном образце № 2 и в опытном образце № 3 видно, что содержание вита-

мина Е перекрывает суточную норму в 0,06 % соответственно. Содержание витамина В₂ в образцах с экстрактом люцерны посевной и альбумина черного пищевого достигло 16,00 %. Содержание витамина В₅ в образцах с экстрактом люцерны посевной и альбумина черного пищевого достигло 11,32 %.

Заключение

1. Использование компонентов с высоким содержанием железа, в т. ч. таких, как альбумин черный пищевой и экстракт люцерны посевной, является эффективным для обеспечения ежедневной потребности человека в данном веществе.

2. Для достижения необходимого уровня потребления железа взрослым мужчинам и женщинам рекомендуется употреблять помадную начинку, обогащенную экстрактом люцерны посевной и альбумином черным пищевым, в количестве 19,0 и 34,3 г соответственно.

3. Включение добавок функционального назначения обеспечивает эффективное решение проблемы недостатка железа в готовом продукте.

4. Разработанная помадная начинка может использоваться как самостоятельный продукт и в кондитерском производстве для наполнения конфет типа: «Ромашка», «Ласточка», «Муза Сибирская» и т. д.

Список источников

1. Полякова О.А., Клепикова М.В., Литвинова С.Н., и др. Проблема дефицита железа и железодефицитной анемии в общей медицинской практике // Профилактическая медицина. 2022. № 25 (12). С.127–134. DOI: 10.17116/profmed202225121127. EDN: WSSLNZ.
2. Орлова С.В., Никитина Е.А., Прокопенко Е.В., и др. Решение проблем железодефицита: еда, биодобавки или лекарственные средства? // Терапия. 2021. Т 7, № 1 (43). С.162–171. DOI: 10.18565/therapy.2021.1.162-171. EDN: FIVMRF.
3. Виноградова М.А. Железодефицит у женщин: как снизить распространенность? // Consilium Medicum. 2022. Т. 24. С. 473–476. DOI: 710.26442/20751753.2022.7.201850. EDN: BVPWJT.
4. Сухова М.С., Жукова Л.А. Оценка состояния ферростатуса у больных ожирением // Заболевания щитовидной железы и коморбидные состояния: мат-лы междунар. науч. конф, Курск, 24–25 мая 2024 г. Курск: Кур. гос. мед. ун-т, 2024. С. 124–127. EDN: ENPAYW.
5. Ласточкина Д.В. Влияние донаций крови на развитие латентного железодефицита у доноров крови. Клиническая онкогематология // Фундаментальные исследования и клиническая практика. 2023. Т 16, № S1. С. 77–78. EDN: BZPCW.
6. Доброхотова Ю.Э., Маркова Э.А. Новые возможности терапии железодефицитных состояний у женщин в различные возрастные периоды // РМЖ. Мать и дитя. 2022. Т. 5, № 5. С.201–206. DOI: 10.32364/2618-8430-2022-5-3-201-208. EDN: UYYTJQ.
7. Коденцова В.М. Рисник Д.В., Бессонов В.В. Соединения железа для обогащения пищевых продуктов: сравнительный анализ эффективности // Микроэлементы в медицине. 2023. Т. 24, № 1. С.10–19. DOI: 10.19112/2413-6174-2023-24-1-10-19. EDN: MXLUCR.
8. Coad J., Pedley K. Iron deficiency and iron deficiency anemia in women // Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation. 74 (sup244). 2014. P. 82–89. DOI: 10.3109/00365513.2014.936694.
9. Мойссенок А.Г., Мотылевич Ж.В., Черемисин А.С., и др. Эссенциальность и дефицит железа в питании: углубление известной проблемы нутрициологии // Пищевая промышленность: наука и технологии. 2023. Т. 16, № 2. С. 31–39. EDN: UUKUAU.
10. Мартынов А.И., Гороховская Г.Н., Юн В.Л., и др. Современный взгляд на проблему дефицита железа // Поликлиника. 2022. № 6–2. С. 16–20. EDN: DEZNLX.
11. Kumari A., Chauhan A.K. Iron nanoparticles as a promising compound for food fortification in iron deficiency anemia: a review // Journal of Food Science and Technology. 2022. Vol. 59, № 9. P. 3319–3335. DOI: 10.1007/s13197-021-05184-4. EDN: OVICWP.
12. Баулина Т.В., Зайцева Л.В., Осипов М.В. Помадные конфеты, обогащенные бета-каротином // Вестник КрасГАУ. 2021. № 9. С. 179–186. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-9-179-186. EDN: BOKKQS.
13. Леонова С.А., Насадюк А.В., Бадамшина Е.В., и др. Потребительские свойства помадных конфет отечественных производителей // Российский электронный научный журнал. 2022. № 4 (46). С.12–21. DOI: 10.31563/2308-9644-2022-46-4-12-21. EDN: ULLWJN.
14. Захаренко С.В., Дюкова Н.Н. Морфобиологическая характеристика и значение люцерны // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: сб. тр. LVII науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 27 февраля – 3 марта 2023 г. Ч. 2. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. С. 40–46. EDN: ICMEZV.

References

1. Polyakova OA, Klepikova MV, Litvinova SN, et al. The problem of iron deficiency and iron deficiency anemia in general medical practice. *Profilakticheskaya medicina*. 2022;25(12):127-134. (In Russ.). DOI: 10.17116/profmed202225121127. EDN: WSSLNZ.
2. Orlova SV, Nikitina EA, Prokopenko EV, et al. Solution to iron deficiency problems: food, supplements or medicines? *Terapiya*. 2021;7(1):162-171. (In Russ.). DOI: 10.18565/therapy.2021.1.162-171. EDN: FIVMRF.
3. Vinogradova MA. Iron deficiency in women: how to reduce prevalence. *Consilium Medicum*. 2022;24:473-476. (In Russ.). DOI: 710.26442/20751753.2022.7.201850. EDN: BVPWJT.

4. Sukhova MS, Zhukova LA. Assessment of ferrostatus in obese patients. In: *Zabolevaniya schitovidnoj zhelezy i komorbidnye sostoyaniya*: Proceedings of the International Scientific Conference, Kursk, May 24–25, 2024. Kursk: Kursk State Medical University, 2024. P. 124–127. (In Russ.). EDN: EHPAYW.
5. Lastochkina DV. Influence of blood donations on the development of latent iron deficiency in blood donors. Clinical oncohematology. *Fundamental'nye issledovaniya i klinicheskaya praktika*. 2023;16(S1):77-78. (In Russ.). EDN: BZPCW.
6. Dobrokhotova YuE, Markova EA. New possibilities of therapy of iron deficiency states in women at different age periods. *RMZh. Mat' i ditya*. 2022;5(5):201-206. (In Russ.). DOI: 10.32364/2618-8430-2022-5-3-201-208. EDN: UYYTJQ.
7. Kodentsova VM, Risnik DV, Bessonov VV. Iron compounds for enrichment of food products: Comparative analysis of efficiency. *Mikro`elementy v medicine*. 2023;24(1):10-19. (In Russ.). DOI: 10.19112/2413-6174-2023-24-1-10-19. EDN: MXLUCR.
8. Coad J, Pedley K. Iron deficiency and iron deficiency anemia in women. *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation*. 2014; 74 (sup244):82-89. DOI: 10.3109/00365513.2014. 936694.
9. Moissenok AG, Motylevich JV, Cheremisin AS, et al. Essentiality and iron deficiency in nutrition: deepening of the known problem of nutritional science. *Pischevaya promyshlennost': nauka i tehnologii*. 2023;16(2):31-39. (In Russ.). EDN: UUKUUA.
10. Martynov AI, Gorokhovskaya GN, Yun VL, et al. Modern view of the problem of iron deficiency. *Poliklinika*. 2022;(6–2):16-20. (In Russ.). EDN: DEZNLX.
11. Kumari A, Chauhan AK. Iron nanoparticles as a promising compound for food fortification in iron deficiency anemia: a review. *Journal Food Science and Technology*. 2022;59(9):3319-3335. DOI: 10.1007/s13197-021-05184-4. EDN: OVICWP.
12. Baulina TV, Zaitseva LV, Osipov MV, et al. Fondant candies enriched with beta-carotene. *Vestnik of KSAU*. 2021;(9):179-186. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2021-9-179-186. EDN: BOKKQS.
13. Leonova SA, Nasadyuk AV, Badamshina EV, et al. Consumer properties of fondant candies of domestic manufacturers. *Rossijskij `elektronnyj nauchnyj zhurnal*. 2022;(4):12-21. (In Russ.). DOI: 10.31563/2308-9644-2022-46-4-12-21. EDN: ULLWJN.
14. Zakharenko SV, Dyukova NN. Morfobiologicheskaya harakteristika i znachenie lyucerny // *Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya agropromyshlennogo kompleksa*: sb. tr. LVII nauch.-prakt. konf. studentov, aspirantov i molodyh uchenyh, Tyumen', 27 fevralya – 3 marta 2023 g. Ch. 2. Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. P. 40–46. (In Russ.). EDN: ICMEZV.

Статья принята к публикации 12.11.2024 / The article accepted for publication 12.11.2024.

Информация об авторах:

Роза Темерьяновна Тимакова¹, профессор кафедры пищевой инженерии, доктор технических наук, профессор

Антон Павлович Неустроев², аспирант кафедры пищевой инженерии

Information about the authors:

Roza Temeryanovna Timakova¹, Professor at the Department of Food Engineering, Doctor of Technical Sciences, Professor

Anton Pavlovich Neustroev², Postgraduate student at the Department of Food Engineering

