



Научная статья

05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства (технические науки)

УДК 664.681

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.02.003

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ АРАХИСА В ПРОИЗВОДСТВЕ КАПКЕЙКОВ

Людмила Алексеевна Козубаева¹, Светлана Сергеевна Кузьмина²

^{1,2} Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, Барнаул, Россия

¹ cosubaeva@mail.ru, [http:// orcid.org/0000-0002-5131-4654](http://orcid.org/0000-0002-5131-4654)

² svetlana.politeh@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0302-867X>

Аннотация. Кексы пользуются устойчивым спросом, и на этот сегмент в группе мучных кондитерских изделий попадает от 7 % до 12 % продукции. Однако в составе кексов недостаточное количество минеральных веществ, витаминов и других биологически активных компонентов. Поэтому обогащение кексов, в частности, использование арахиса при их производстве – благоприятная тенденция, направленная на здоровое питание. В работе изучали режимы обжаривания арахиса с целью раскрытия его вкусовых характеристик, придания блеска, карамельного цвета и орехового запаха. Рекомендуемая температура обжаривания составила 170–175 °С, продолжительность – 10–15 минут. Обжаренные при указанном режиме ядра арахиса использовали для приготовления капкейков. Арахис добавляли в количестве 5 %, 10 % и 15 % к массе муки. Установлено, что при внесении арахиса капкейки приобретали приятный ореховый вкус и аромат. Допустимая дозировка арахиса составила 15 %. Добавление арахиса будет способствовать не только расширению ассортимента мучных кондитерских изделий, но и получению продукта, обогащенного полиненасыщенными жирными кислотами, незаменимыми аминокислотами и витаминами.

Ключевые слова: капкейки, арахис, режим обжаривания, обсемененность микроорганизмами, рецептура, дозировка, качество продукции, обогащение, биологически активные вещества.

Для цитирования: Козубаева Л. А., Кузьмина С. С. Перспективы применения арахиса в производстве капкейков // Ползуновский вестник. 2021. № 2. С. 20–26. doi:10.25712/ASTU.2072-8921.2021.02.003.

Original article

PROSPECTS FOR THE USE OF PEANUTS IN THE PRODUCTION OF CUPCAKES

Lyudmila A. Kozubaeva¹, Svetlana S. Kuzmina²

^{1,2} Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia

¹ cosubaeva@mail.ru, [http:// orcid.org/0000-0002-5131-4654](http://orcid.org/0000-0002-5131-4654)

² svetlana.politeh@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0302-867X>

Abstract. Cupcakes are in steady demand and this segment in the group of flour confectionery products gets from 7 % to 12 % of products. However, in the composition of cupcakes, there is an insufficient amount of minerals, vitamins and other biologically active components. Therefore, the enrichment of cupcakes, in particular the use of peanuts in their production, is a favorable trend aimed at a healthy diet. In this work, we studied the modes of roasting peanuts in order to reveal their taste characteristics, give them shine, caramel color and nutty smell. The recommended roasting tempera-

© Козубаева Л. А., Кузьмина С. С., 2021

ture was 170-175 °C, duration - 10-15 minutes. The peanut kernels fried at the specified mode were used for making cupcakes. Peanuts were added in an amount of 5 %, 10 % and 15 % to the weight of the flour. It was found that when peanuts were added, the cupcakes acquired a pleasant nutty taste and aroma. The permissible dosage of peanuts was 15 %. The addition of peanuts will not only help to expand the range of flour confectionery products, but also to obtain a product enriched with polyunsaturated fatty acids, essential amino acids and vitamins

Keywords: cupcakes, peanuts, roasting mode, microbial contamination, formulation, dosage, product quality, enrichment, biologically active substances.

For citation: Kozubaeva, L. A. & Kuzmina, S. S. (2021). Prospects for the use of peanuts in the production of cupcakes. *Polzunovskiy vestnik*, (2), 20-26. (In Russ.). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.02.003.

Развитие рынка обогащенной, функциональной продукции соответствует политике государства в области совершенствования тенденции здорового питания населения [1].

Кексы пользуются стабильно высоким спросом у потребителей, и на этот сегмент попадает от 7 до 12 % производства мучных кондитерских изделий [2]. Однако следует учитывать тот факт, что недостатком этих изделий является несбалансированный химический состав, в частности преобладание жирового компонента и простых углеводов при недостатке минеральных компонентов, витаминов и пищевых волокон в рецептуре.

Современная концепция питания диктует необходимость в совершенствовании технологии производства кексов улучшенного качества и функционального назначения.

С целью обогащения в состав кексов вводят пищевые волокна (пшеничные, яблочные, свекловичные, картофельные) [3, 4], льняную муку (содержание клетчатки до 30 %) [5, 6], муку ржаную обдирную [7] для расширения ассортимента мучных кондитерских изделий с повышенной пищевой ценностью и функциональными свойствами [8, 9].

Арахис – это однолетнее растение. Называть арахис орехом неверно, так как он является бобовой травой. На рисунке 1 показан внешний вид ядер сырого арахиса.

Сырой арахис имеет довольно вязкую структуру, невыраженный бобовый запах и кремовый цвет.

Высокая пищевая ценность семян арахиса обеспечивается благодаря богатому химическому составу. Содержание высококачественного масла в ядрах арахиса составляет 40–60 %, 20–35 % доля полноценного пищевого белка и 22 % углеводов.

Масло арахиса – самый богатый растительный источник полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК). В его составе присутствуют олеиновая, линолевая, эруковая, эйкозеновая ненасыщенные кислоты и насы-

щенные кислоты – пальмитиновая, арахидиновая, стеариновая, миристиновая, лигноцеридиновая и бегоновая.



Рисунок 1 – Внешний вид ядер сырого арахиса

Figure 1 - Appearance of raw peanut kernels

Арахис имеет достаточное количество азотсодержащих веществ.

Количество белка в сыром протеине достигает 95 %. Белок арахиса легкоусвояемый. Основную его массу составляют глобулины – арахин (25 %) и конарахин (8 %) [10, 11].

Биологическая ценность белков семян арахиса связана с содержанием в них незаменимых аминокислот. Белок арахиса приближен к животным белкам из-за высокого содержания аминокислот. Семена арахиса богаты витаминами В₁ и Е, которые содержатся в большом количестве, также витаминами РР и С, присутствующими в небольших количествах [10, 11].

Углеводы арахиса представлены водорастворимыми дисахаридами (сахароза), на их долю приходится 1,5–7,0 %, крахмалом – 0,9–6,7 %, пентозанами – 2,2–2,8 %, целлюлозой – 2,0 %, пектиновой кислотой – арабан – 4,0 %, небольшим количеством редуцирующих сахаров и стахиозой.

Уникальные свойства арахиса помогают предотвратить развитие склероза, благодаря содержанию линолевой кислоты. Линолевая

арахидоновая и линоленовая кислоты способствуют поддержанию уровня холестерина в организме в норме.

Арахис содержит большое количество антиоксидантов, поэтому его свойства сравнивают со свойствами красного вина и земляники. Он используется для предотвращения сердечно-сосудистых заболеваний и возникновения рака. Семена арахиса повышают свертываемость крови [12].

Семена арахиса содержат соли кальция, магния, натрия, железа, меди, селена, цинка. Зола арахиса характеризуется высоким содержанием солей калия (36 %) и фосфорной кислоты (34 %).

Таблица 1 – Показатели качества ядер арахиса

Table 1 - Quality indicators of peanut kernels

Наименование показателя	Единица измерения	Характеристика	
		Норма	Фактическое значение
Вкус, цвет и запах	–	Без постороннего привкуса и запаха, кремового цвета	
Массовая доля влаги	%, не более	7,0	4,9
Массовая доля посторонних примесей (пыль, грязь, комочки земли, камешки, мякина, частицы стеблей)	%, не более	1,0	0,5
Массовая доля поврежденных ядер	%, не более	0,5	0,5
Массовая доля сморщенных ядер	%, не более	3,0	0,5
Массовая доля очищенных ядер	%, не более	0,5	0,5
Массовая доля ломаных и расщепленных на половинки ядер	%, не более	10,0	7,5
Массовая доля других разновидностей	%, не более	5,0	0,0

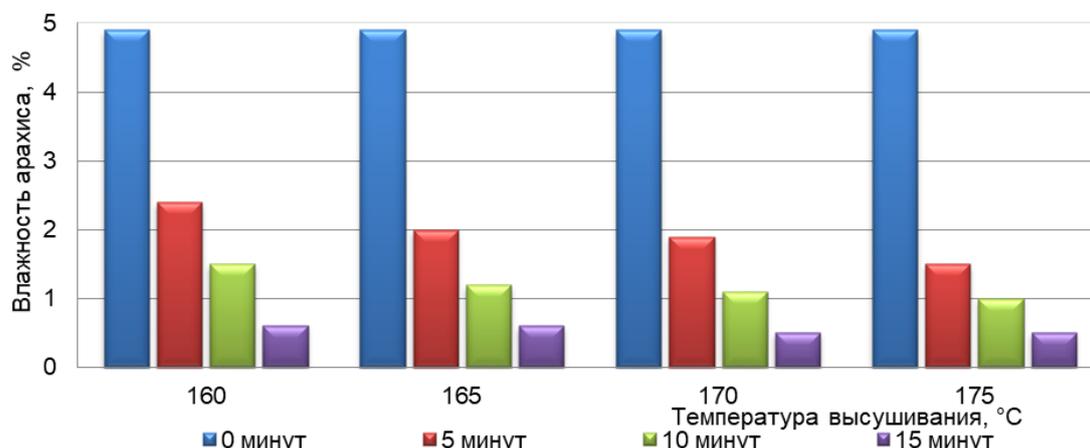


Рисунок 2 – Динамика изменения влажности ядер арахиса в процессе обжаривания

Figure 2 - Dynamics of changes in the humidity of peanut kernels during roasting

Обжаривание при температуре 160 °C в течение 5 минут способствовало появлению у ядер светло-коричневого оттенка, при дальнейшем увеличении времени цвет становился неравномерным, отмечалось появление подгорелых ядер. Таким образом, при данной температуре не было достигнуто требуемого цвета и орехового запаха.

Показатели качества ядер сырого арахиса представлены в таблице 1.

После обжаривания изысканный аромат арахиса становится хорошо воспринимаемым обонянием человека.

Поэтому на первом этапе целью исследований была разработка режимов обжаривания ядер арахиса. Обжаривание вели при температурах 160 °C, 165 °C, 170 °C и 175 °C в течение от 5 до 40 минут.

На рисунке 2 приведена динамика изменения влажности ядер арахиса в процессе обжаривания при разных температурах.

После 15 минут обжаривания влажность арахиса составила 0,6 %, в процессе более продолжительного обжаривания (20–40 минут) было отмечено незначительное снижение влажности на 0,1–0,2 %.

В связи с этим в дальнейших исследованиях использовался интервал от 5 до 15 минут, так как большая продолжительность об-

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ АРАХИСА В ПРОИЗВОДСТВЕ КАПКЕЙКОВ

жаривания не оказывала существенного влияния на изменение влажности.

Обжаривание при температуре 165–170 °С в течение 10–15 минут привело к появлению у продукта свойственного обжаренному арахису запаха и неравномерного коричневого и темно-коричневого цвета.

Влажность ядер через 10 минут обжаривания составила 1,2–1,1 %, через 15 минут – 0,6 – 0,5 %.

Самые лучшие результаты были получены в процессе обжаривания арахиса при $t = 175$ °С. Уже через 10 минут вкус у обжари-



Рисунок 3 – Ядра арахиса после обжаривания в течение 10 минут при $t = 175$ °С

Figure 3 - Peanut kernels after roasting for 10 minutes at $t = 175$ °С

Таким образом, рекомендуемая для обжаривания арахиса температура составляет 170–175 °С, продолжительность обжаривания варьируется от 10 до 15 минут.

Контроль микрофлоры сырья обеспечивает микробиологическую безопасность продуктов питания. В связи с этим в работе исследовали эффективность обжаривания арахиса при рекомендуемом режиме в аспекте снижения его микробной обсемененности. При этом определяли количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), в том числе содержание микроскопических плесневых грибов (плесеней). Для сравнения результа-

Таблица 2 – Контаминация арахиса

Table 2 - Peanut contamination

Образец арахиса	Допустимые уровни в соответствии с ТР ТС 021/2011, КОЕ/г		Фактическое содержание микроорганизмов, КОЕ/г	
	КМАФАнМ	Плесени	КМАФАнМ	Плесени
Арахис необжаренный	не нормируется	не более 10^3	$3,9 \cdot 10^4$	0
Арахис обжаренный	не нормируется	не более $5 \cdot 10^2$	$9,8 \cdot 10^3$	0

ваемых ядер был выраженный ореховый, а цвет – равномерный, карамельный с блеском.

Арахис имел требуемую влажность – 1,0 % после 10 минут и 0,5 % – после 15 минут обжаривания. При обжаривании отмечали не только снижение влажности ядер, но также потемнение (изменение цвета) и усиление запаха (аромата) арахиса.

На рисунках 3 и 4 представлены фотографии внешнего вида арахиса после обжаривания.



Рисунок 4 – Ядра арахиса после обжаривания в течение 15 минут при $t = 175$ °С

Figure 4 - Peanut kernels after roasting for 15 minutes at $t = 175$ °С

тов осуществляли микробиологический контроль сырого не обжаренного арахиса.

Следует отметить, что допустимые уровни содержания плесеней – микроорганизмов порчи – регламентируются ТР ТС 021-2011 [13].

Для контроля общего содержания микроорганизмов в арахисе применяли чашечный метод. Посев проводился глубинным способом из разведений 1 : 100 и 1 : 1000 (каждое разведение в двух повторностях) на универсальную питательную среду. Культивирование посевов осуществляли в термостате при температуре 30 ± 2 °С в течение 5 суток.

Результаты микробиологического исследования обсемененности арахиса представлены в таблице 2.

Полученные результаты исследования КМАФАнМ подтвердили бактерицидный эффект обжаривания арахиса. Отсутствие плесневых грибов (плесеней) в необжаренном арахисе свидетельствует о соблюдении условий его хранения и соответствии требованиям ТР ТС 021/2011. В обжаренном арахисе эта группа микроорганизмов также не обнаружена.

Обжаренные при указанных режимах ядра арахиса использовали для изготовления капкейков.

Капкейк происходит от английского словосочетания «cupcake» – «кекс в кружке» – маленький кекс, испеченный в индивидуальной форме и украшенный кремом или глазурью [14].

Таблица 3 – Показатели качества капкейков

Table 3 - Cupcake quality indicators

Наименование показателя	Значение показателя / количество арахиса, %			
	0 (контроль)	5	10	15
Массовая доля влаги, %	22,0	21,5	19,2	17,0
Щелочность, град	0,4	0,4	0,4	0,3
Плотность, г/см ³	0,48	0,48	0,49	0,50
Массовая доля общего сахара (по сахарозе), %	28,9	28,6	28,4	28,2
Массовая доля жира, %	34,7	34,7	34,8	34,9

Анализируя полученные результаты, можно видеть, что добавление измельченных ядер арахиса оказало влияние на изменение отдельных физико-химических показателей качества капкейков.

Массовая доля влаги опытных образцов уменьшалась по сравнению с контрольным образцом. Особенно заметное снижение влажности (до 17 %) отмечено в образцах с максимальной дозировкой арахиса. Вероятно, это связано с тем, что кусочки раздробленного арахиса разрыхляли изделия, что способствовало более свободному перемещению и испарению влаги во время выпечки.

Щелочность и плотность образцов с увеличением дозировки арахиса практически не изменялись.

Определение массовой доли общего сахара и массовой доли жира в капкейках было проведено расчетным методом с использованием исходных данных содержания в сырье основных пищевых веществ [10, 15].

Массовая доля общего сахара в капкейках без добавления арахиса составила 28,9 %, при дозировке арахиса в количестве 15 % – 28,2 %. Массовая доля жира в капкейках по рецептуре без арахиса и с максималь-

Приготовление капкейков осуществляли по технологии приготовления кексов на химических разрыхлителях. В качестве базовой использовали рецептуру кекса «Столичный» с удалением из его рецептурного состава изюма.

Обжаренный арахис измельчали до крупности частиц размером 4,0 мм и добавляли в капкейки в количестве 5 %, 10 % и 15 % к массе муки. Для сравнения результатов исследования осуществляли приготовление капкейков без добавления арахиса (контроль).

Показатели качества капкейков представлены в таблице 3.

ной дозировкой ядер арахиса составила 34,7 % и 34,9 % соответственно.

Внесение арахиса способствовало изменению органолептических показателей полученных изделий.

Капкейки приобретали приятный ореховый вкус и аромат, усиливающийся с увеличением содержания добавки. В мякише и на поверхности были видны кусочки ядер арахиса, явно ощутимые при разжевывании и придающие капкейкам определенную внешнюю привлекательность. Цвет изделий практически не изменялся. Внесение арахиса не привело к дополнительному образованию трещин на поверхности изделий и искажению их формы.

Проведенная дегустационная оценка полученных изделий показала, что лучшими потребительскими свойствами обладает образец, в рецептуру которого включено 15 % ядер арахиса. Дальнейшее увеличение дозировки арахиса признано нецелесообразным, так как приведет к избыточному содержанию его в изделиях, что сделает вкус не таким гармоничным.

Внешний вид и вид в разрезе выпеченных капкейков представлен на рисунках 5 и 6.



Рисунок 5 – Капкейки без добавления арахиса (контроль)

Figure 5 - Cupcakes without added peanuts (control)



Рисунок 6 – Капкейки с добавлением 15 % арахиса

Figure 6 - Cupcakes with 15 % peanuts

Обобщая полученные результаты, можно резюмировать, что использование ядер арахиса является перспективным в направлении расширения ассортимента капкейков. Благодаря высокой пищевой ценности арахиса, капкейки можно рекомендовать как продукт функционального назначения для повседневного потребления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О стратегии научно-технологического развития Российской Федерации : Указ Президента РФ № 642 от 01.12.2016 // Собрание законодательства Российской Федерации. 2016. № 49. С. 6887.
2. Разработка рецептуры и оценка качества обогащенного кекса / Г.А. Губаненко, Е.А. Пушкарёва, Е.А. Речкина, Г.Е. Иванец // Техника и технология пищевых производств. 2017. Т. 45. № 2. С. 34–40. ID: 29820535.
3. Влияние механически активированного органопопорошка из пшеничных отрубей на качество кексов / Т.И. Гулова, Т.И. Гусева, Л.Ю. Лаврова [и др.] // Кондитерское производство. 2014. № 2. С. 19–21.
4. Влияние пищевых волокон на качество кексов / Е.В. Коновалова [и др.] // Известия вузов пищевая технология. 2013. № 4. С. 119–120.
5. Корячкина С.Я., Корячкин В.П., Сапронова Н.П. Инновационная технология производства кексов // *POLZUNOVSKIY VESTNIK* № 2 2021

сов // Товаровед продовольственных товаров. 2013. № 2. С. 25–29.

6. Корячкина С.Я., Лазарева Т.Н., Щетинина Т.А. Способы повышения пищевой ценности кексов // Хлебопродукты. 2014. № 7. С. 44–46.

7. Кузнецова Л.И., Сурмач Э.М. Использование ржаной муки в технологии кексов // Известия вузов пищевая технология. 2014. № 1. С. 60–61.

8. Безглютеновый кекс «Столичный из чечевицы» / Шипарева М.Г., Молчанова Е.Н., Голубева Я.Д., Шипарева Д.Г. // Вопросы питания. 2018. Т. 87. № 55. С. 248. DOI: 10.24411/0042-8833-2018-10360.

9. Егорова Е.Ю., Козубаева Л.А. Безглютеновые кексы с амарантовой мукой // Ползуновский вестник. 2018. № 1. С. 22–26. DOI: 10.257/ASTU.2072-8921.2018.01.005.

10. Характеристика семян арахиса и их применение в хлебопечении / В.А. Михайлов, О.Л. Вершинина, Ю.Ф. Росляков, А.В. Шпаков // Успехи современного естествознания. 2005. № 5. С. 55. ID: 12931401.

11. Елисеева Л.Г., Юрина О.В., Луценко Л.М. Эффективность использования природных антиоксидантов для увеличения срока хранения ореховых снеков // Пищевая промышленность. 2015. № 12. С. 30–34. ID: 25668763.

12. Значение орехов в профилактике различных заболеваний / Е.В. Ших, А.А. Махова, А.В. Погожева, Е.В. Елизарова // Вопросы питания. 2020. Т. 89. № 3.

C. 14–21. DOI: 10.24411/0042-8833-2020-10025.

13. О безопасности пищевой продукции : Технический регламент таможенного союза ТР ТС 021/2011 : [принят решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года № 880]. Москва : Изд-во стандартов, 2011. 242 с.

14. Коваленская Е.А. Особенности развития категории английских наименований питания за последние полвека // Вестник МГЛУ. Гуманитарные науки. Вып. 10 (839). 2020. С. 109–116.

15. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 1 : Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / Под ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева. – М. : ВО Агропромиздат, 1987. 224 с.

Информация об авторах

Л. А. Козубаева – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология хранения и переработки зерна» Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова.

С. С. Кузьмина – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология хранения и переработки зерна» Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова.

REFERENCES

1. On the strategy of scientific and technological development of the Russian Federation: Decree of the President of the Russian Federation No. 642 of 01.12.2016. (2016). *Collection of Legislation of the Russian Federation*, (49), 6887. (In Russ.).

2. Gubanenko, G.A., Pushkareva, E.A., Rechkina, E.A. & Ivanec, G.E. (2017). Formulation and evaluation of the quality of enriched cupcake. *Technique and technology of food production*, 45(2), 34-40. ID: 29820535. (In Russ.).

3. Gulova T.I., Guseva T.I., Lavrova, L.Yu. & Sarsadskih, A.V. (2014). The influence mechanoactivation organic-powder of wheat bran on the quality of the cupcakes. *Pastry production*, (2), 19-21. (In Russ.).

4. Konovalova, E.V., Krasina, I.B., Tarasenko, N.A. & Baranova, Z.A. (2013). Effect of dietary fiber on quality of cupcakes. *Izvestiya vuzov food technology*, (4), 119-120. (In Russ.).

5. Koryachkina, S.Ya., Koryachkin, V.P. & Saponova, N.P. (2013). Innovative technology of cupcake production. *Commodity expert of food products*, (2), 25-29. (In Russ.).

6. Koryachkina, S.Ya., Lazareva, T.N. & Shchetinina, T.A. (2014). Ways to increase the nutritional

value of cupcakes. *Khleboprodukty*, (7), 44-46. (In Russ.).

7. Kuznetsova, L.I. & Surmach, E.M. (2014). The use of rye flour in the technology of cupcakes. *Izvestiya vuzov pishchevaya tekhnologiya*, (1), 60-61. (In Russ.).

8. Shipareva, M.G., Molchanova, E.N., Golubeva, Ya.D. & Shipareva, D.G. (2018). Gluten-free cake "Hundred-personal from lentils". *Questions of nutrition*, 87(55), 248. (In Russ.). DOI: 10.24411/0042-8833-2018-10360.

9. Egorova, E.Yu. & Kozubaeva, L.A. (2018). Gluten-free cupcakes with amarant flour. *Polzunovskiy vestnik*, (1), 22-26. (In Russ.). DOI: 10.2571/ASTU.2072-8921.2018.01.005.

10. Mikhailov, V.A., Vershinina, O.L., Roslyakov, Yu.F. & Shpakov, A.V. (2005). Characteristics of peanut seeds and their application in bread making. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*, (5), 55. (In Russ.). ID: 12931401.

11. Eliseeva, L.G., Yurina, O.V. & Lutsenko, L.M. (2015). The efficiency of use natural antioxidants to increase the shelf life of nut snacks. *Food industry*, (12), 30-34. (In Russ.). ID: 25668763.

12. Shikh, E.V., Makhova, A.A., Pogozeva, A.V. & Elizarova, E.V. (2020). The importance of nuts in the prevention of various diseases. *Voprosy pitaniya [Problems of Nutrition]*, 89 (3), 14-21. (In Russ.). DOI: 10.24411/0042-8833-2020-10025.

13. Technical regulations of the Customs Union. About food safety. (2011). TRTS No. 021/2011 from December 9, 2011. Moscow: Standards Publishing House. (In Russ.).

14. Kovalenskaya, E.A. (2020). Features of the development of the category of English food names over the past half century. *Bulletin of the MGLU. Humanities*, 10 (839), 109-116.

15. Skurikhin, I.M. & Volgarev, M.N. (1987). *Chemical composition of food products. Book 1: Reference tables of the content of basic food substances and the energy value of food products.* Moscow: VO Agropromizdat. (In Russ.).

Information about the authors

L. A. Kozubaeva – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Grain Storage and Processing Technology, Polzunov Altai State Technical University.

S. S. Kuzmina – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Grain Storage and Processing Technology, Polzunov Altai State Technical University.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 11.05.2021; одобрена после рецензирования 22.05.2021; принята к публикации 01.06.2021.

The article was submitted to the editorial board on 11 May 21; approved after review on 22 May 21; accepted for publication on 01 June 21.