

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2024-20-2-69-80>

УДК 664.681.9:638.178.2

© 2024



Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

Разработка мучных кондитерских изделий с применением физиологически ценных продуктов пчеловодства

Анна А. Ковалевская^{1*}, Вера В. Илларионова¹, Алена Е. Глазенко¹,
Илья М. Чебанов¹, Елена Н. Губа²

¹ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»;
ул. Московская, д. 2, г. Краснодар, 2350072, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»;
ул. Садовая, д. 17, г. Краснодар, 350002, Российская Федерация

Аннотация. Актуальными задачами, стоящими перед специалистами, занятыми в сфере производства и обращения пищевой продукции, является создание сбалансированных по физиологически ценным ингредиентам продуктов. Формирование печенья с измененным рецептурным составом может привести к изменению в восприятии дескрипторов печенья, поэтому желательным аспектом является поиск физиологически ценных ингредиентов, обогащающих готовый продукт и отвечающих требованиям потребителей при его оценке потребительских свойств, характерных для географического положения регионов проживания и привычных для потребителей. Целями исследований явились разработка мучных кондитерских изделий с применением физиологически ценных продуктов пчеловодства – пчелиной пыльцевой обножки, собранной в различных регионах страны, и оценка потребительских характеристик полученных продуктов с учетом факторов традиционного восприятия органолептических показателей. Объектами исследования явились образцы пчелиной пыльцевой обножки, собранные в различных регионах России. Оценка качества пчелиной пыльцевой обножки проводили по органолептическим показателям: внешний вид, цвет, консистенция, запах, вкус. Оценка физико-химических показателей качества пчелиной пыльцевой обножки проводили с использованием принятых в промышленности методик. Качество сахарного печенья оценивали по принятым в промышленности методикам для оценки качества мучных кондитерских изделий. Оценка органолептических показателей качества печенья также проводили гедонистически с применением метода приемлемости и предпочтения и метода парного сравнения. Исследования подтвердили целесообразность применения продуктов пчеловодства – пчелиной пыльцевой обножки – в производстве мучных кондитерских изделий. Гедонистические испытания восприятия мучных кондитерских изделий с добавлением продуктов пчеловодства – пчелиной

пыльцевой обножки – подтвердили традиционность восприятия готовых изделий. В целом предлагаемые решения по разработке мучных кондитерских изделий с применением физиологически ценных продуктов пчеловодства позволят расширить ассортимент функциональных продуктов питания.

Ключевые слова: печенье, продукты пчеловодства, пчелиная пыльцевая обножка, функциональные ингредиенты, гедонистические испытания

Для цитирования: Ковалевская А.А., Илларионова В.В., Глазенко А.Е. и др. Разработка мучных кондитерских изделий с применением физиологически ценных продуктов пчеловодства. Новые технологии / New technologies. 2024; 20(2):<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2024-20-2-69-80>

Development of flour confectionery products using physiologically valuable beekeeping products

Anna A. Kovalevskaya^{1*}, Vera V. Illarionova¹, Alena E. Glasenko¹,
Ilya M. Chebanov¹, Elena N. Guba²

¹FSBEI HE «Kuban State Technological University»; 2 Moskovskaya str., Krasnodar, 350072, the Russian Federation

²FSBEI HE «Plekhanov Russian University of Economics»; 17 Sadovaya str., Krasnodar, 350002, the Russian Federation

Abstract. The current tasks facing specialists involved in the production and circulation of food products is the creation of products that are balanced in terms of physiologically valuable ingredients. The formation of cookies with a modified recipe composition can change the perception of cookie descriptors. So, a desirable aspect is the search for physiologically valuable ingredients that enrich the finished product and meet the requirements of consumers when assessing its consumer properties, characteristic of the geographical location of the regions of residence and familiar to consumers. The purpose of the research was to develop flour confectionery products using physiologically valuable beekeeping products – bee pollen pellet collected in various regions of the country, and to evaluate the consumer characteristics of the resulting products, taking into account the factors of traditional perception of organoleptic indicators. The objects of the research were samples of bee pollen collected in various regions of Russia. The quality of bee pollen pellet was assessed according to organoleptic indicators: appearance, color, consistency, smell, taste. The assessment of physicochemical quality indicators of bee pollen pellet was carried out using industry-accepted methods. The quality of sugar cookies was assessed using accepted methods for assessing the quality of flour confectionery products. The assessment of the organoleptic quality indicators of the cookies was also carried out hedonistically using the acceptability and preference method and the paired comparison method. The research has confirmed the feasibility of using bee products (bee pollen pellet) in the production of flour confectionery products. Hedonic tests of the perception of flour confectionery products with the addition of beekeeping products and bee pollen have confirmed the traditional perception of the finished products. In general, the proposed solutions for the development of flour

confectionery products using physiologically valuable beekeeping products will expand the range of functional food products.

Keywords: cookies, bee products, bee pollen pellet, functional ingredients, hedonic tests

For citation: Kovalevskaya A.A., Illarionova V.V., Glazenko A.E. et al. Development of flour confectionery products using physiologically valuable beekeeping products. *Novye tehnologii / New technologies*. 2024; 20(2):<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2024-20-2-69-80>

Введение. В настоящее время актуальной задачей, стоящей перед специалистами, занятыми в сфере производства и обращения пищевой продукции, является создание сбалансированных по физиологически ценным ингредиентам продуктов. Это связано как с вопросами продовольственной безопасности, так и с необходимостью расширения ассортимента продуктов, сбалансированных по химическому составу и пищевой ценности.

В работах [1] показано, что в российской популяции выделены четыре модели пищевого поведения, при этом отсутствует приоритетная устойчивая модель пищевого поведения, основанная на принципах здорового питания, свойственная, например, рациону питания народов Средиземноморья и южной части Европы. Тем не менее, приверженность модели питания со снижением вероятности факторов риска, названная авторами исследований [1] «Разумная», заключается в сочетании в рационе питания большого количества молочных продуктов, кондитерских изделий и сладостей с высоким гликемическим индексом, а также в потреблении умеренного количества свежих овощей и фруктов, круп и макаронных изделий и ассоциируется со снижением вероятности возникновения хронических неинфекционных заболеваний [1].

Актуальным направлением решения этих задач является формирование рецептуры пищевых продуктов, в том числе кондитерских изделий, сбалансированной пищевой ценности и обогащенных ценными физиологическими ингредиентами.

Задача решается путем разработки рецептур печенья с использованием муки из семян амаранта [2,3], с применением модифицированного жирового компонента, структурированного пчелиным воском [4], кукурузной, гороховой муки в сочетании с маргаринами [5], плодов боярышника [6], ягод аронии [7], цикория [8], семян и муки Chia [9], на основе муки пшеничной из цельнозернового зерна и жирового продукта энзимной переэтерификации с омега-3 жирными кислотами с добавлением микроводоросли спирулины [10].

Тем не менее, формирование печенья с измененным рецептурным составом может привести к изменению в восприятии дескрипторов печенья, поэтому желательным аспектом является поиск физиологически ценных ингредиентов, обогащающих готовый продукт и отвечающих требованиям потребителей при его оценке потребительских свойств, характерных для географического положения регионов проживания и привычных для потребителей.

Проведенный нами анализ патентной и научно-технической информации показал, что в настоящее время продукты пчеловодства, в том числе и пчелиная пыльцевая обножка применяются при производстве продуктов питания функционального назначения. Выявлена эффективность применения пчелиной обножки при производстве комбинированных и составных кисломолочных продуктов, что позволяет восполнить дефицит полиненасыщенных жирных кислот, тем самым снизить риск возникновения нарушений

обмена веществ и в целом улучшить естественную резистенцию организма к заболеваниям. Пчелиная пыльцевая обножка обладает широким спектром свойств, что позволяет ее применять в качестве функциональной и технологической добавки при производстве мясных и молочных продуктов. Производство хлебобулочных изделий с введением пчелиной пыльцевой обножки позволяет получать изделия с заданными диетическими и профилактическими свойствами, и готовый продукт может быть рекомендован в диетах для людей с заболеваниями желудочно-кишечного тракта, атеросклерозом, а также в качестве продукта профилактического назначения в питании. Высокая биологическая ценность и биодоступность компонентов пчелиной пыльцевой обножки дает основание применять ее в качестве биологически активной добавки к пище, вводя в рацион питания людей в период реабилитаций после тяжелых заболеваний, хирургического вмешательства, с истощением, а также занимающихся напряженным физическим и умственным трудом [11-20].

Актуальность применения продуктов пчеловодства в составе пищевых продуктов приведена в работах [21-27], в которых показана их эффективность при создании продуктов питания функционального назначения за счет обогащения ценными физиологическими ингредиентами.

Учитывая это, целями исследований явились разработка мучных кондитерских изделий с применением физиологически ценных продуктов пчеловодства – пчелиной пыльцевой обножки, собранной в различных регионах страны, и оценка потребительских свойств полученных продуктов с учетом факторов традиционного восприятия органолептических показателей.

Объекты и методы исследования. В качестве объектов исследования нами были выбраны образцы пчелиной пыль-

цевой обножки, собранные в различных регионах России, оценку качества которых проводили в соответствии с методиками, приведенными в ГОСТ 5900, ГОСТ 5901, ГОСТ 10114, для установления соответствия требованиям основных органолептических и физико-химических показателей. Оценку органолептических показателей качества образцов печенья проводили по методикам, принятым в промышленности, а также гедонистически с применением метода приемлемости, предпочтения и метода парного сравнения.

Результаты исследований и их обсуждение. Для исследования возможности применения продукции пчеловодства – пчелиной пыльцевой обножки – в составе мучных кондитерских изделий и их влияния в составе сахарного печенья на восприятие на потребительском рынке были отобраны образцы, собранные в различных регионах страны: Оренбургская область (образец 1), Республика Башкортостан (образец 2), Краснодарский край (образец 3), Екатеринбургская область (образец 4).

В ходе проведенной оценки органолептических показателей исследуемых образцов пчелиной пыльцевой обножки было установлено, что все образцы соответствовали установленным требованиям ГОСТ 2887. Имели внешний вид зернистой сыпучей массы, сухую, твердую консистенцию, специфичный, выраженный медово-цветочный запах, характерный для данного вида продукта, приятный, нейтральный, сладковатый с небольшой горчинкой вкус. Однако образцы имели незначительные различия во вкусе и цвете, что обусловлено видом цветочного сырья, периодом и особенностями сбора, а также различиями климатических зон регионов России.

Результаты исследований показателей безопасности также подтвердили соответствие качества исследуемых образцов установленным требованиям (рис. 1).

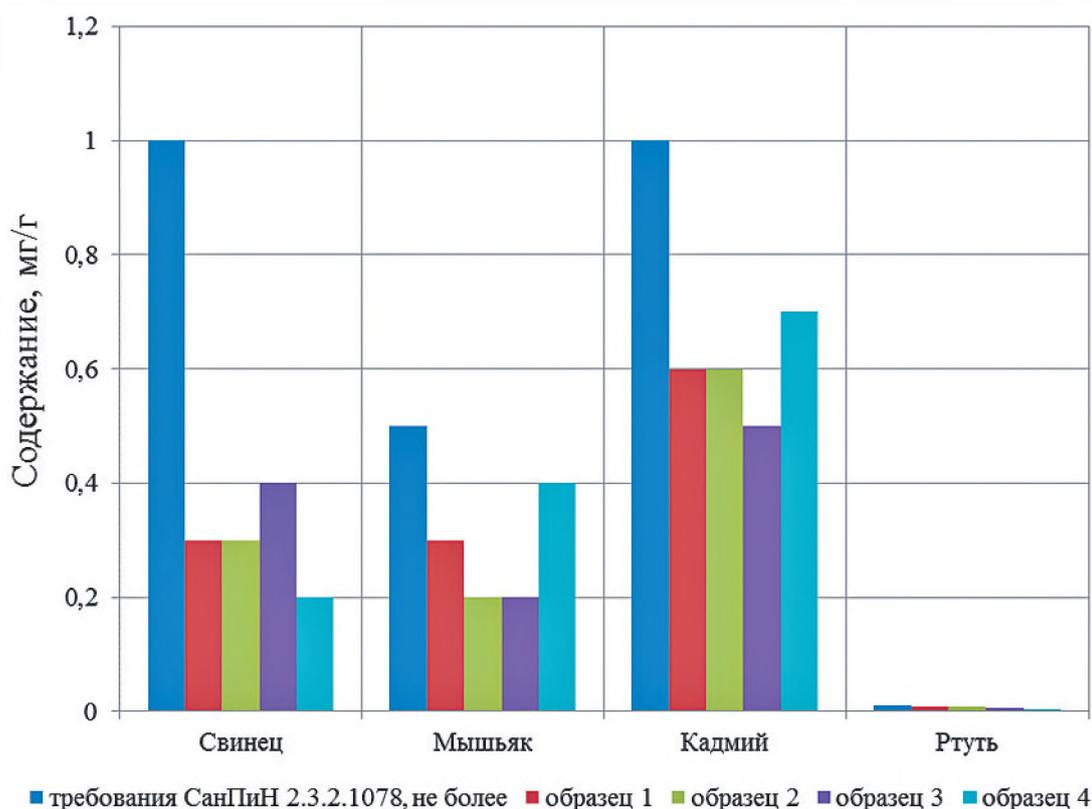


Рис. 1. Содержание тяжелых металлов в исследуемых образцах пчелиной пыльцевой обножки

Fig. 1. Content of heavy metals in the studied samples of bee pollen pellet

Было установлено, что по количеству мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМА-ФАНМ), бактерий группы кишечной палочки (БГКП коли-формы), патогенных бактерий *Salmonella*, *Staphilococcus aureus*, *Vacillus cereus*, грибов и дрожжей все исследуемые образцы также соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011.

Оценка пищевой ценности пыльцевой обножки показала высокое содержание в составе 100 г продукта витаминов, в том числе витамина А (до 112 мкг), витаминов группы В (до 5,0 мг), витамина С (до 40 мг), витамина Е (до 130 мг), витамина РР (до 20,0 мг), а также макроэлементов, таких как кальций, магний, фосфор, калий, кремний, сера, и микроэлементов – железа, марганца, меди, бора, ванадия.

Анализ аминокислотного состава бел-

ков, входящих в состав образцов пчелиной пыльцевой обножки, показал, что в образцах представлены как незаменимые, так и заменимые аминокислоты. При этом отмечено наибольшее содержание таких незаменимых аминокислот, как лейцин, изолейцин и фенилаланин (рис. 2 и 3).

Проведя исследования химического состава и пищевой ценности пчелиной пыльцевой обножки, а также основных показателей качества и безопасности, была подтверждена возможность ее применения при формировании продуктов питания с заданными характеристиками и функциональными свойствами.

Учитывая, что введение в рецептурный состав печенья пчелиной пыльцевой обножки может повлиять на восприятие потребителями вкусовых характеристик, на следующем этапе проводили гедони-

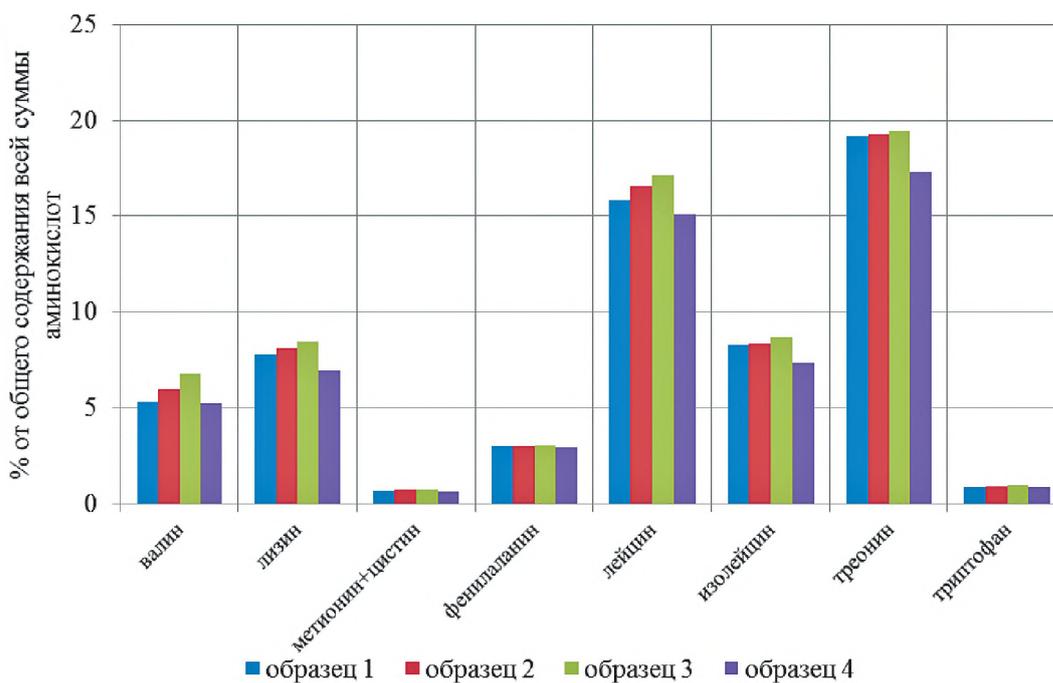


Рис. 2. Состав незаменимых аминокислот исследуемых образцов пчелиной пыльцевой обножки

Fig. 2. Composition of essential amino acids in the studied samples of bee pollen pellet

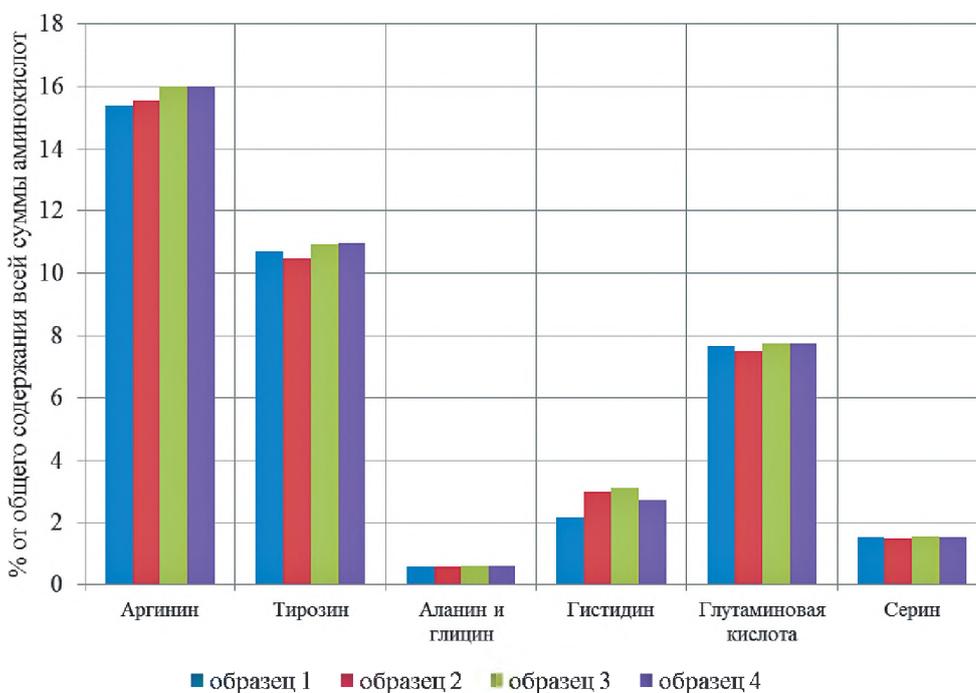


Рис. 3. Состав заменимых аминокислот исследуемых образцов пчелиной пыльцевой обножки

Fig. 3. Composition of nonessential amino acids in the studied samples of bee pollen pellet

ческие испытания органолептических показателей печенья с применением метода приемлемости и предпочтения и метода парного сравнения.

Выпекали сахарное печенье с добавлением пчелиной пыльцевой обножки, а также контрольный образец. Печенье выпекали без добавления красителей и ароматизаторов.

Полученные образцы анализировали с учетом требований действующей технической документации, результаты исследования показали соответствие показателей качества исследуемых образцов установленным требованиям, после чего осуществляли проведение гедонистических испытаний.

На первом этапе нами были определены целевые аудитории, которые являются наиболее частыми потребителями данной продукции и выбирают печенье в основном по органолептическим показателям по принципу «нравится – не нравится». Таким образом, были сформированы де-густационные панели по возрастным и социальным группам:

- первая панель – респонденты в возрасте от 16 до 25 лет (учащиеся, студенты);
- вторая панель – респонденты в возрасте от 26 до 55 лет (работающие);
- третья панель – респонденты в возрасте от 56 до 70 лет (неработающие и/или пенсионеры).

Кроме того, во второй панели в отдельную категорию были вынесены несовершеннолетние дети в возрасте от 5 до 10 лет с родителями.

Общее количество респондентов составило 1026, что позволило получить достоверные результаты гедонической оценки органолептических показателей образцов печенья.

Все образцы печенья были зашифрованы и предлагались в различной последовательности парами, где образец А – печенье с традиционной рецептурой (контроль), образец В – печенье с пчелиной пыльцевой обножкой в рецептуре. Таким образом,

каждый из респондентов оценил по пять зашифрованных пар образцов печенья.

К каждой панели применялись две основные группы гедонических испытаний, которые устанавливают разные задачи для потребителя [28].

С применением первого метода гедонических испытаний проводилась проверка приемлемости образцов печенья, т. е. оценивалась глубина удовлетворения (удовольствия) при потреблении. Для этого респондентам предлагалось оценить степень удовлетворения по визуализированной шкале с лицами, выражающими эмоции.

При втором методе гедонических испытаний выявляли предпочтения респондентов относительно представленных образцов печенья. Оценивая каждую пару из пяти представленных, необходимо было ответить на вопрос: «Какой образец Вам нравится больше?» Также был предусмотрен допустимый ответ «предпочтения нет».

При составлении анкет исключались вопросы, способные повлиять на решение респондентов в пользу того или иного образца печенья.

Однако разрешалось в конце испытания дать респондентам возможность прокомментировать, какие образцы и чем конкретно понравились или не понравились [28].

Анализ полученных результатов проводился расчетами элементарной описательной статистики отдельно по каждой панели и в совокупности. Усредненные результаты были следующие: 63% респондентов не ощущают заметное различие между продуктами, которые они оценивают, при этом 78% респондентов отдали предпочтение образцам печенья с пчелиной пыльцевой обножкой в рецептуре.

Проведенные гедонические испытания органолептических показателей образцов печенья подтвердили целесообразность применения пчелиной пыльцевой обножки в рецептуре сахарного печенья.

Выводы:

1. Исследования подтвердили целесообразность применения продуктов пчеловодства пчелиной пыльцевой обножки в производстве мучных кондитерских изделий.

2. Гедонистические испытания восприятия мучных кондитерских изделий с добавлением продуктов пчеловодства –

пчелиной пыльцевой обножки – подтвердили традиционность восприятия готовых изделий.

3. Предлагаемые решения по разработке мучных кондитерских изделий с применением физиологически ценных продуктов пчеловодства – пчелиной пыльцевой обножки – позволят расширить ассортимент функциональных продуктов питания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Максимов С.А., Карамнова Н.С., Шальнова С.А. и др. Эмпирические модели питания в российской популяции и факторы риска хронических неинфекционных заболеваний (исследование ЭССЕ-РФ). Вопросы питания. 2019; 88(6): 22-33.

2. Сидорова Ю.С., Бирюлина Н.А., Зилова И.С. и др. Белки зерна амаранта: перспективы использования в специализированной пищевой продукции. Вопросы питания. 2022; 91(3): 96-106.

3. Бавыкина И.А., Звягин А.А., Мирошниченко Л.А. и др. Эффективность продуктов из амаранта в безглютеновом питании детей с непереносимостью глютена. Вопросы питания. 2017; 2: 91-99.

4. Фролова Ю.В., Соболев Р.В., Саркисян В.А. и др. Формирование органолептического профиля сахарного печенья с модифицированным жировым компонентом. Вопросы питания. 2022; 91(2): 93-98.

5. Байысбаева М.П., Жиенбаева С.Т., Рустемова А.Ж. и др. Технология производства песочно-отсадного сдобного печенья с применением добавки. Вестник Алматинского технологического университета. 2020; 2: 30-37.

6. Гарькина П.К., Горбачева О.Н. Сахарное печенье с применением порошка боярышника. Инновационная техника и технология. 2020; 4(25): 12-18.

7. Лобосова Л.А., Магомедов М.Г., Малютин Т.Н. и др. Печенье с начинкой нового состава. Хлебопродукты. 2020; 4: 62-63.

8. Кожухметова А.Н., Юрк Н.А., Динер Ю.А. Разработка проекта технических условий «Печенье овсяное с цикорием». Наука в современном мире: приоритеты развития. 2018; 2(1): 25-28.

9. Егорова С.В., Кулаков В.Г., Утюшева Е.М. Функциональное зерновое печенье с семенами и мукой Чиа. Стратегии и тренды развития науки в современных условиях. 2017; 1(3): 128-131.

10. Алексеенко Е.В., Белявская И.Г., Зайцева Л.В. и др. Сдобное печенье повышенной пищевой ценностью. Хранение и переработка сельхозсырья. 2021; 2: 121-138.

11. Наумкин В.П. Мед и сахар в нашем питании. Пчеловодство. 2013; 9: 6-7.

12. Крылов В.Н., Сокольский С.С. Применение биологически активных добавок на основе пчелопродуктов. Фундаментальные исследования. 2006; 10: 47-49.

13. Колосова С.Ф., Умиралиева Л.Б., Кашкарова И.В. и др. Разработка технологии получения и оценка эффективности продуктов пчеловодства для создания биологически активных добавок. Теоретические аспекты хранения и переработки сельхозпродукции. 2022; 1: 18-31.

14. Попова Г.С. Разработка инновационной технологии пряничных изделий, обогащенных биологически активными продуктами пчеловодства. Челябинск: ЮУрГУ; ВМБШ; МБ-294; 2017.

15. Залилова З.А. Статистико-экономическое исследование производства продукции пчеловодства: на материалах Республики Башкортостан: автореф. дис. ... канд. эконом. наук: 08.00.12. Уфа; 2010.
16. Щепеткова А.Г., Лойко И.М., Халько Н.В. и др. Эффективность применения продуктов пчеловодства при выращивании телят. Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2012: 22-28.
17. Присяжная С.П., Грибанова С.Л. Подбор обогащающих компонентов, обеспечивающих функциональные свойства мороженого. Производство и переработка сельскохозяйственной продукции. 2013; 1(30): 72-76.
18. Осинцева Л.А. Перспективы использования пыльцевой обножки медоносных пчел в прогнозировании микробиологической безопасности растительной продукции. Инновации и продовольственная безопасность. 2013; 2: 113-118.
19. Бегутов М.М., Соловьев В.Б., Генгин М.Т. Разработка лекарственных препаратов и биологически активных добавок на основе пептидов из продуктов пчеловодства. Наука и современность. 2014: 14-19.
20. Холназаров М.Х., Муллоев Х.А. Формирование и функционирование рынка пчелопродуктов. Вестник Курган-Тюбинского государственного университета им. Носира Хусрава. 2015;4(34): 26-30.
21. Холматов Н.С., Попова Д.Г. Разработка Гейнера с пчелопродуктами, определение показателей качества и безопасности. Развитие промышленного пчеловодства в России и мире: материалы научно-практической конференции. 2016: 139-141.
22. Присяжная С.П., Грибанова С.Л. Получение функционального мороженого с использованием пчелопродуктов. Дальневосточный аграрный вестник. 2014: 88-93.
23. Леорда А.И., Гараева С.Н., Мантоптин А.И. и др. Биологически активная добавка общеукрепляющего действия на основе продуктов пчеловодства. Международный биогеохимический Симпозиум (Тирасполь, 5-7 нояб. 2020 г.). Тирасполь; 2020: 310-314.
24. Ядевич В.С., Почицкая И.М. Использование продуктов пчеловодства при создании продуктов функционального назначения. Наука, питание и здоровье: сборник научных трудов XVIII Международной научно-практической конференции. Минск; 2020: 201-204.
25. Романович Н.С., Савельева Т.А., Бирюк Е.Н. и др. Оценка пчел и пчелопродуктов как источников выделения молочнокислых и бифидобактерий. Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья. 2021; 15: С. 55-64.
26. Резниченко И.Ю., Бакин И.А., Любимов А.С. Биотехнологический потенциал меда и продуктов его переработки. Эколого-биологическое благополучие растительного и животного мира: тезисы докладов Международной научно-практической конференции. Благовещенск; 2022: 208.
27. Ахметова Л.Т., Гармонов С.Ю., Сибгатуллин Ж.Ж. и др. Продукты пчеловодства как биологически активные средства и альтернативные продукты питания. Вестник Казанского технологического университета. 2011; 15: 154-160.
28. Ковалевская А.А., Воронцова О.С., Илларионова В.В. и др. Сенсорные методы анализа. Общее руководство: учебное пособие. Краснодар: КубГТУ; 2023.

REFERENCES:

1. Maksimov S.A., Karamnova N.S., Shalnova S.A. et al. Empirical dietary patterns in the Russian population and risk factors for chronic non-infectious diseases (ESSE-RF study). Nutrition issues. 2019; 88(6): 22-33. (In Russ).

2. Sidorova Yu.S., Biryulina N.A., Zilova I.S. et al. Amaranth grain proteins: prospects for the use in specialized food products. *Nutrition issues*. 2022; 91(3): 96-106. (In Russ).
3. Bavykina I.A., Zvyagin A.A., Miroshnichenko L.A. et al. The effectiveness of amaranth products in gluten-free nutrition for children with gluten intolerance. *Nutrition issues*. 2017; 2: 91-99. (In Russ).
4. Frolova Yu.V., Sobolev R.V., Sarkisyan V.A. et al. Formation of the organoleptic profile of sugar cookies with a modified fat component. *Nutrition issues*. 2022; 91(2): 93-98. (In Russ).
5. Bayysbaeva M.P., Zhienbaeva S.T., Rustemova A.Zh. et al. Technology for the production of shortbread butter cookies using additives. *Bulletin of Almaty Technological University*. 2020; 2: 30-37. (In Russ).
6. Garkina P.K., Gorbacheva O.N. Sugar cookies using hawthorn powder. *Innovative equipment and technology*. 2020; 4(25): 12-18. (In Russ).
7. Lobosova, L.A., Magomedov, M.G., Malyutina, T.N. et al. Cookies with a new composition filling. *Bakery products*. 2020; 4: 62-63. (In Russ).
8. Kozhakhmetova, A.N., Yurk, N.A., Diner, Yu.A. Development of draft technical specifications for «Oatmeal cookies with chicory». *Science in the modern world: development priorities*. 2018; 2(1): 25-28. (In Russ).
9. Egorova S.V., Kulakov V.G., Utyusheva E.M. Functional grain cookies with Chia seeds and flour. *Strategies and trends in the development of science in modern conditions*. 2017; 1(3): 128-131. (In Russ).
10. Alekseenko E.V., Belyavskaya I.G., Zaitseva L.V. et al. Butter cookies of high nutritional value. *Storage and processing of agricultural raw materials*. 2021; 2: 121-138. (In Russ).
11. Naumkin V.P. Honey and sugar in our diet. *Beekeeping*. 2013; 9: 6-7. (In Russ).
12. Krylov V.N., Sokolsky S.S. The use of biologically active additives based on bee products. *Basic research*. 2006; 10: 47-49. (In Russ).
13. Kolosova S.F., Umiraliyeva L.B., Kashkarova I.V. et al. Development of technology for obtaining and assessing the effectiveness of beekeeping products for the creation of dietary supplements. *Theoretical aspects of storage and processing of agricultural products*. 2022; 1: 18-31. (In Russ).
14. Popova G.S. Development of innovative technology for gingerbread products enriched with biologically active beekeeping products. Chelyabinsk: SUSU; VMBSH; MB-294; 2017. (In Russ).
15. Zalilova Z.A. Statistical and economic study of beekeeping production: based on materials from the Republic of Bashkortostan: abstract of dis. ...PhD (Econ.): 08.00.12. Ufa; 2010. (In Russ).
16. Shchepetkova A.G., Loiko I.M., Khalko N.V. et al. Efficiency of using bee products when raising calves. *Current problems of intensive development of livestock farming*. 2012: 22-28. (In Russ).
17. Prisyazhnaya S.P., Griбанова S.L. Selection of enriching components that ensure the functional properties of ice cream. *Production and processing of agricultural products*. 2013; 1(30): 72-76. (In Russ).
18. Osintseva L.A. Prospects for using honey bee pollen pellet in predicting the microbiological safety of plant products. *Innovation and food security*. 2013; 2: 113-118. (In Russ).
19. Begutov M.M., Solovyov V.B., Gengin M.T. Development of medicines and dietary supplements based on peptides from bee products. *Science and modernity*. 2014: 14-19. (In Russ).
20. Kholnazarov M.Kh., Mulloev Kh.A. Formation and functioning of bee products market. *Bulletin of Kurgan-Tjubinsk State University named after Nosir Khusrawa*. 2015; 4(34): 26-30. (In Russ).

21. Kholmatov N.S., Popova D.G. Development of Gainer with bee products, determination of quality and safety indicators. Development of industrial beekeeping in Russia and the world: materials of a scientific and practical conference. 2016: 139-141. (In Russ).
22. Prisyazhnaya S.P., Griбанова S.L. Preparation of functional ice cream using bee products. The Far Eastern Agrarian Bulletin. 2014: 88-93. (In Russ).
23. Leorda, A.I., Garayeva, S.N., Mantoptin, A.I. et al. Dietary supplement with a general strengthening effect based on beekeeping products. International Biogeochemical Symposium (Tiraspol, November 5-7, 2020). Tiraspol; 2020: 310-314. (In Russ).
24. Yadevich, V.S., Pochitskaya, I.M. The use of beekeeping products in the creation of functional products. Science, nutrition and health: collection of scientific papers of the XVIII International Scientific and Practical Conference. Minsk; 2020: 201-204. (In Russ).
25. Romanovich N.S., Savelyeva T.A., Biryuk E.N. et al. Assessment of bees and bee products as sources of lactic acid and bifidobacteria. Current issues in processing meat and dairy raw materials. 2021; 15: P. 55-64. (In Russian)
26. Reznichenko I.Yu., Bakin I.A., Lyubimov A.S. Biotechnological potential of honey and its processed products. Ecological and biological well-being of flora and fauna: abstracts of reports of the International Scientific and Practical Conference. Blagoveshchensk; 2022: 208. (In Russ).
27. Akhmetova L.T., Garmonov S.Yu., Sibgatullin Zh.Zh. et al. Bee products. Bulletin of Kazan Technological University. 2011; 15: 154-160. (In Russ).
28. Kovalevskaya A.A., Vorontsova O.S., Illarionova V.V. et al. Sensory methods of analysis. General guidance: training manual. Krasnodar: KubSTU; 2023. (In Russ).

Информация об авторах / Information about the authors

Анна Александровна Ковалевская, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии жиров, косметики, товароведения, процессов и аппаратов, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»

Вера Владимировна Илларионова, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технологии жиров, косметики, товароведения, процессов и аппаратов ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»
illarionovav@mail.ru

Алена Евгеньевна Глазенко, магистр кафедры технологии жиров, косметики, товароведения, процессов и аппаратов, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»

Илья Михайлович Чебанов, преподаватель кафедры технологии жиров,

Anna A. Kovalevskaya, PhD (Engineering), Associate professor, the Department of Technology of Fats, Cosmetics, Commodity Science, Processes and Apparatuses, FSBEI HE «Kuban State Technological University»

Vera V. Illarionova, Dr Sci. (Engineering), Doctor of Technical Sciences, Professor, the Department of Technology of Fats, Cosmetics, Commodity Science, Processes and Apparatuses of the FSBEI HE «Kuban State Technological University»
illarionovav@mail.ru

Alena E. Glazenko, Master student, the Department of Technology of Fats, Cosmetics, Commodity Science, Processes and Apparatuses, FSBEI HE «Kuban State Technological University»

Ilya M. Chebanov, Lecturer, the Department of Technology of Fats, Cosmetics,

косметики, товароведения, процессов и аппаратов, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»

Елена Николаевна Губа, доцент, кандидат технических наук, заведующая кафедрой товарной экспертизы, технологии торговли и ресторанного бизнеса Краснодарского филиала ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»
krasnodar@kfrgteu.ru

Commodity Science, Processes and Apparatuses, FSBEI HE «Kuban State Technological University»

Elena N. Guba, PhD (Engineering), Associate Professor, Head of the Department of Commodity Expertise, Technology of Trade and Restaurant Business, Krasnodar Branch of the FSBEI HE «Russian Economic University named after G.V. Plekhanov»
krasnodar@kfrgteu.ru

Claimed contribution of co-authors

Anna A. Kovalevskaya – 30%, Vera V. Illarionova – 30%, Alena E. Glazenko – 20%,
Ilya M. Chebanov – 10%, Elena N. Guba – 10%

Заявленный вклад соавторов

Анна Александровна Ковалевская – 30%, Вера Владимировна Илларионова – 30%,
Алена Евгеньевна Глазенко – 20%, Илья Михайлович Чебанов – 10%,
Губа Елена Николаевна – 10%

Поступила в редакцию 20.03.2024; поступила после рецензирования 24.04.2024; принята к публикации 25.04.2024

Received 20.03.2024; Revised 24. 04.2024; Accepted 25. 04.2024