

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

УДК 615.322: 547.9
© Коллектив авторов, 2024

Ю.А. Андреева¹, В.А. Куркин¹, О.Е. Правдивцева¹,
Т.М. Жавкина², Н.В. Кудашкина³, С.Р. Хасанова³

**ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО
РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВЫХ
ПРОДУКТОВ С ДИЕТИЧЕСКИМИ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ**

¹ ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Самара

² ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева», г. Самара

³ ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Уфа

Лекарственное растительное сырье может служить источником не только лекарственных растительных препаратов, но и быть основой для получения пищевых продуктов с диетическими и функциональными свойствами. К таким видам лекарственного растительного сырья относятся плоды боярышника, применяемые при лечении заболеваний сердца и сосудов. Плоды боярышника (*Crataegi fructus*) содержат флавоноиды и сапонины, а также макро- и микроэлементы. Анализ научной литературы последних лет убедительно показывает, что опыт использования плодов боярышника для диетического и функционального питания приобретает все большую популярность. Добавки плодов боярышника в пищевые продукты и напитки улучшают их вкус и технологические свойства. Пищевые продукты с добавлением плодов боярышника обладают высокой пищевой ценностью и содержат меньше калорий. Показано, что, применение пищевых добавок с плодами боярышника при производстве пищевых продуктов является важным решением при создании функциональных и диетических продуктов питания для профилактики заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Ключевые слова: боярышника плоды, *Crataegi fructus*, пищевые продукты, профилактика заболеваний.

Yu.A. Andreeva, V.A. Kurkin, O.E. Pravdivtseva,
T.M. Zhavkina, N.V. Kudashkina, S.R. Khasanova

**POSSIBILITIES OF USING MEDICINAL
PLANT RAW MATERIALS TO PRODUCE FOOD
PRODUCTS WITH DIETARY AND FUNCTIONAL PROPERTIES**

The medicinal plant raw materials can serve as a source not only of medicinal herbal preparations, but also as a raw material for obtaining food products with dietary and functional properties. These types of medicinal plant raw materials include hawthorn fruits used in the treatment of heart and vascular diseases. Fruits of hawthorn (*Crataegi fructus*) contain flavonoids and saponins, as well as macro- and microelements. Analysis of the scientific literature of recent years convincingly shows that the experience of using of hawthorn fruits for dietary and functional nutrition is becoming increasingly popular. Addition of hawthorn fruits to food and beverages improves their taste and technological properties. Foods with the addition of hawthorn fruits have high nutritional value and contain fewer calories. It has been shown that the use of food additives with hawthorn fruits in food production is an important decision in the creation of functional and dietary food products for the prevention of diseases of the cardiovascular system.

Key words: hawthorn fruits, *Crataegi fructus*, food products, disease prevention.

Как известно, лекарственное растительное сырье может служить сырьем для получения пищевых продуктов с диетическими и функциональными свойствами [2,39,43]. К таким видам лекарственного растительного сырья относятся плоды боярышника (*Crataegi fructus*) [2,39]. Для заготовки плодов боярышника используются 12 видов растений рода боярышник (*Crataegus*, сем. *Rosaceae*). Наиболее распространенным видом в нашей стране является боярышник кроваво-красный (*Crataegus sanguinea* Pall.) [6].

Применение функциональных продуктов питания особенно актуально для современной пищевой индустрии. Данное обстоятельство связано с влиянием социально-экономических, научно-технических и экологических факто-

ров, которые способствуют снижению качества питания населения [16,23,34]. Обеспечение сбалансированным питанием населения Российской Федерации является приоритетной задачей государственной политики нашей страны. Боярышника плоды применяются в медицинской практике для получения кардиотонических препаратов [11]. Препараты на основе плодов боярышника характеризуются гипотензивными и спазмолитическими свойствами, обладают антисклеротическим и антиоксидантным эффектами [11,35,37,38,39,43]. Плоды боярышника можно использовать как в целях лечения, так и для профилактики различных заболеваний [11,34,40,42].

Актуальным, на наш взгляд, является изучение вопросов получения препаратов не

только на основе дикорастущих видов боярышника, но и тех, которые в РФ широко культивируются в качестве ягодных культур. К ним относятся крупноплодные виды – боярышник мягковатый (полумягкий) (*Crataegus submollis* Sarg.) и боярышник вееровидный (*Crataegus flabellata* (Bosc ex Spach) K. Koch.)) [11,12,27]. Оба вида североамериканского происхождения отличаются стабильным урожаем плодов, а также быстрым ростом побегов [11,12]. Ранее нами была показана возможность получения сока на основе плодов боярышника мягковатого. Сок обладает диуретическим и антидепрессантным действиями [11]. Следует отметить, что на сегодняшний день выведено много сортов боярышника, плоды которого отличаются большим количеством съедобной мякоти и высокими вкусовыми качествами [5]. В настоящее время изучается влияние условий интродуцирования растений на процесс накопления сахаров и органических кислот, обуславливающих вкусовые качества плодов боярышника [5,40].

Целью исследования является анализ литературных данных относительно возможности применения плодов боярышника для получения пищевых продуктов.

Ведущей группой действующих веществ в плодах боярышника являются флавоноиды. Доминируют флавоноиды в восстановленной форме (процианидины на основе катехина) [11,42]. Также плоды боярышника содержат много сапонинов [11,42]. Плоды североамериканских боярышников сходны по химическому составу с плодами дикорастущих в РФ растений рода Боярышник [11]. Кроме того, в плодах боярышника отмечается содержание большого количества разнообразных компонентов, которые могут повышать пищевую ценность продуктов питания (см. таблицу). К ним относятся моно- и дисахариды, витамины, минеральные вещества и пищевые волокна [16]. Иногда совместно с плодами боярышника могут быть использованы плоды других растений. Например, плоды малины обыкновенной, черники обыкновенной, калины обыкновенной, смородины черной, брусники обыкновенной, облепихи крушиновидной, аронии черноплодной и другие виды сырья [28,29,32]. Также совместно с плодами боярышника в числе добавок часто встречаются льняная мука, клубни топинамбура, листья шпината и др. [2,6,17].

Анализ научной литературы последних лет убедительно показывает, что опыт использования плодов боярышника для диетического и функционального питания приобре-

тает все большую популярность [16,22]. В настоящее время имеется много различных наработок, позволяющих использовать плоды боярышника для получения как пищевых продуктов, так и напитков на их основе [7,10,13,29]. В качестве добавок используют как порошок высушенных плодов боярышника, так и пектины плодов [22]. Данная тенденция характерна не только для РФ, но и для других стран [2,22,36,41]. Прежде всего это касается получения хлебобулочных изделий. Измельченные плоды боярышника добавляли в муку для выпекания хлеба еще в Древней Греции [22]. Таким образом получали хлеб с приятным вкусом и ароматом. Современные исследования подтверждают опыт античных пекарей. Добавление порошка плодов боярышника в количестве 3% от массы значительно увеличивает органолептические и физико-химические показатели теста сдобных булок из муки высшего сорта [22]. При этом помимо вкуса и запаха такой хлеб может служить целям профилактики многих заболеваний, в том числе сердечно-сосудистых. Пищевые добавки на основе плодов боярышника придают хлебу статус функционального продукта и делают его предпочтительнее для покупателей [22,26].

Таблица

Химический состав плодов боярышника

Группа БАС	Химические соединения	Литературные источники
Флавоноиды	Процианидины, гиперозид, рутин, катехины, кверцетин и др.	2, 6, 22
Сапонины	Олеаноловая кислота, урсоловая кислота, крагегусовая кислота	2, 6, 22
Витамины	Каротиноиды, аскорбиновая кислота, витамины Е, К, рибофлавин, тиамин и др.	22
Микроэлементы	Калий, кальций, магний, железо, магний, алюминий, кобальт, никель, медь, цинк, селен, йод и др.	22
Углеводы	Клетчатка, пектин, сахара	15, 16, 22, 41

В настоящее время разработана технология для самых разнообразных изделий из муки с добавлением плодов боярышника [8,27]. К их числу относятся изделия из слоеного теста, которые при добавлении плодов боярышника получают новые полезные для здоровья свойства [23]. Показано, что добавление плодов боярышника в количестве 15% к тесту позволяет получить пряники высокого качества [19,20]. Печенье, выпекаемое с добавлением плодов боярышника, отличается низкой калорийностью [4,7]. Порошок плодов боярышника также можно использовать при

получении кексов [17]. Добавление плодов боярышника возможно даже для получения лепешек пита, выпекаемых по традиционным рецептам [21]. Также с добавками боярышника можно выпекать оладьи и бисквиты [9,30]. Следует отметить, что для получения данных продуктов питания можно использовать не только порошок плодов, но и субстанцию пектинов, получаемую из плодов боярышника [2,23,28,36,41].

Существует опыт получения изделий из рубленного мяса птицы с использованием добавок в виде плодов боярышника [31]. Кроме того, на основе лекарственного растительного сырья, в котором присутствуют и плоды боярышника, может быть получена профилактическая соль, используемая при производстве рыбных пресервов [14]. Таким образом, с одной стороны, достигается снижение количества потребляемого натрия хлорида, а с другой – у продукта появляются профилактические гипотензивные свойства.

Разработаны технологии разнообразных напитков, включающие в себя извлечения из плодов боярышника [13,28]. Прежде всего это относится к молочной продукции, например к кисломолочным напиткам, которые можно получать с добавлением экстрактов боярышника, а также инжира и шиповника [29]. Такие продукты не только положительно влияют на микрофлору кишечника, но и направлены на профилактику сердечно-сосудистых заболеваний [30]. Так, предложен йогурт на основе козьего молока с добавлением порошка плодов боярышника и аронии черноплодной, обладающего ценными пищевыми свойствами [28,29]. Разработаны напитки из боярышника с высоким содержанием фруктозы, сахарозы и органических кислот, а также напитки с пектинами боярышника, которые предназначены для укрепления иммунитета человека [5,32]. В списке возможных напитков на основе боярышника есть квас, ликер, сироп [1,13,32,33]. С добавлением плодов боярышника разработаны фиточаи, предназначенный для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний [3].

На основе плодов боярышника можно получать большое количество кондитерских изделий [15,18]. С добавлением извлечений из плодов боярышника возможно получение шоколада, обладающего полезными для здоровья человека свойствами [15]. На основе спирто-

водного извлечения из плодов боярышника разработана технология получения леденцов [24]. Пектины боярышника могут входить в состав жележных кондитерских изделий или использоваться в качестве компонента для получения зефира и мороженого [18,25].

Опыт использования плодов боярышника в качестве добавки к пищевым продуктам убедительно показывает важность данного направления. Гумаров Г.С. с соавт. (2021) предлагают получать порошок плодов боярышника по сложной технологии, которая предусматривает сушку плодов боярышника, а затем измельчение плодов [22]. Оба процесса очень длительны по времени, энергозатратны и требуют дорогостоящего оборудования для измельчения достаточно твердых плодов боярышника. Однако разработаны технологии, значительно ускоряющие данный процесс. Особенно это касается тех случаев, когда лекарственное растительное сырье подвергается комплексной переработке и лекарственные средства создаются наряду с продуктами, предназначенными для питания. Технология получения сока боярышника предусматривает отделение субстанции пектинов и получения жомов плодов. Пектины используются при производстве пищевых продуктов и напитков. Жом плодов можно использовать вместо порошка плодов боярышника. Жом сочных плодов часто является отходом при производстве лекарственных препаратов и может быть использован в производстве пищевых продуктов, что приведет к созданию безотходных производств [11,27].

Многочисленные исследования разных авторов подтверждают, что при добавлении порошка плодов боярышника в пищевые продукты происходит улучшение их вкусовых и полезных качеств [1,8,22].

Плоды боярышника являются лекарственным растительным сырьем, которое проходит процесс стандартизации в соответствии с требованиями Государственной Фармакопеи Российской Федерации, что обеспечивает безопасность данного сырья для потребителей.

Таким образом, применение пищевых добавок с плодами боярышника при производстве пищевых продуктов является важным решением при создании функциональных и диетических продуктов питания.

Сведения об авторах статьи:

Андреева Юлия Андреевна – аспирант кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России. Адрес: 443099, г. Самара, ул. Чапаевская, 89. E-mail: andreevaaya@yandex.ru.

Куркин Владимир Александрович – д. фарм. н., профессор, зав. кафедрой фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России. Адрес: 443099, г. Самара, ул. Чапаевская, 89. E-mail: v.a.kurkin@samsmu.ru.

Правдивцева Ольга Евгеньевна – д. фарм. н., доцент, профессор кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России. Адрес: 443099, г. Самара, ул. Чапаевская, 89. E-mail: o.e.pravdivtseva@samsmu.ru.

Жавкина Татьяна Михайловна – начальник отдела дендрологии Ботанического сада Самарского университета. Адрес: 443099, г. Самара, ул. Чапаевская, 89. E-mail: tanya.zhavkina@yandex.ru.

Кудашкина Наталья Владимировна – д. фарм. н., профессор, зав. кафедрой фармакогнозии и ботаники ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: phytoart@mail.ru.

Хасанова Светлана Рашитовна – д. фарм. н., профессор, профессор кафедры фармакогнозии и ботаники ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: svet-khasanova@yandex.ru.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева, Т.В. Комплексное использование плодов семейства Rosaceae при производстве ликеров и мучных кондитерских изделий / Т.В. Алексеева, И.Н. Зырянов // Проблемы развития рынка товаров и услуг: перспективы и возможности субъектов РФ: Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / Сибирский федеральный университет, Институт торговли и сферы услуг. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2020. – С. 371-373.
2. Анализ базы патентов на изобретения продукции с использованием сырья растения рода боярышник / А.Г. Сагингалиева [и др.] // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2021. – Т. 10, № 4(56). – С. 143-149. doi 10.46548/21vek-2021-1056-0029
3. Балужева, Н.П. Фиточай «сердечный»: функциональный состав, качество и здоровье / Н.П. Балужева, Н.А. Немирова // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2022. – С. 15-18.
4. Гарькина, П.К. Тенденции в снижении энергетической ценности мучных кондитерских изделий / П.К. Гарькина, О.Н. Горбачева // Инновационная техника и технология. – 2020. – № 2 (23). – С. 5-10.
5. Григорьева Л.В. Сравнительная оценка вкусовых качеств плодов боярышника разных сортов / Л.В. Григорьева, Л.В. Бессонова, Н.М. Круглов // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2020. – № 3. – С. 120-125. doi 10.24411/2311-6447-2020-10071
6. Государственная Фармакопея Российской Федерации. – Четырнадцатое издание. – М.: Министерство здравоохранения РФ, 2018. [Электронный ресурс]. URL: <http://femb.ru/femb/pharmacopoea.php> (дата обращения 25.04.2024)
7. Инновационные подходы к созданию рецептур печенья функционального назначения / И.В. Мажулина [и др.] // Хлебопродукты. – 2016. – № 1. – С. 56-57.
8. Инновационная технология фруктовой пасты и ее применение в хлебопечении / О.В. Перфилова [и др.] // Пищевая промышленность. – 2022. – № 10. – С. 55-58. doi 10.52653/PPI.2022.10.10.012.
9. Исследование возможности использования региональных растительных ингредиентов семейства Rosaceae в технологии производства бисквитного выпечного полуфабриката / Г.Г. Первышина [и др.] // Торговля, сервис, индустрия питания. – 2022. – Т. 2, № 1. – С. 33-41. doi 10.17516/2782-2214-0041.
10. Исследование возможности применения продуктов боярышника в технологии изготовления йогурта из козьего молока / А.Г. Беляев [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2021. – № 4. – С. 48-55. doi 10.24412/2311-6447-2021-4-48-55.
11. Виды рода боярышник (Crataegus L.): стандартизация и создание лекарственных препаратов / В.А. Куркин [и др.]. – Самара: ООО «Офорт», 2020. – 118 с.
12. Деревья и кустарники СССР // Т. 3, Издание Академии наук СССР Москва-Ленинград, 1954. – 872 с.
13. Курцева, В.Г. Разработка рецептур и технологии полуфабрикатов напитков на зерновом сырье (кваса) / В.Г. Курцева // Вестник алтайской науки. – 2015. – № 1(23). – С. 419-421.
14. Лейумаа, Э.А. Применение профилактической соли и фитокомпозиций в технологии рыбных пресервов из кильки и салаки / Э.А. Лейумаа, О.Я. Мезенова // Инновации в науке, образовании и бизнесе – 2012: Труды X Международной научной конференции. В 2-х частях. Том Часть 1. – Калининград: Калининградский государственный технический университет, 2012. – С. 421-425.
15. Линецкая, Т.Н. Использование плодов боярышника в технологии сладких блюд / Т.Н. Линецкая, Я.П. Сердюкова // Инновационные аспекты технологий производства, экспертизы качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов: Материалы международной научно-практической конференции посвященной 90-летию юбилею биотехнологического факультета. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донской государственный аграрный университет», 2019. – С. 87-89.
16. Манжесов, В.И. Натуральные биокорректоры для функциональных продуктов питания / В.И. Манжесов, Т.Н. Тертычная, В.Л. Пашенко // Пищевая промышленность. – 2017. – № 11. – С. 56-59.
17. Мажулина, И.В. Разработка рецептуры кекса функционального назначения с продуктами переработки боярышника и льна / И.В. Мажулина, Т.Н. Тертычная, Е.А. Андрианов // Хлебопродукты. – 2018. – № 5. – С. 45-47.
18. Мелихова, К.П. Использование пектиновых экстрактов в производстве жележных кондитерских изделий / К.П. Мелихова, Н.А. Ревякина, Н.В. Сокол // Вектор современной науки: Сборник тезисов по материалам Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых, Краснодар, 15 ноября 2022 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2022. – С. 864-866.
19. Насырова, М. Ю. Исследование влияния применения плодов боярышника на качество и конкурентоспособность пряников / Ю.Г. Насырова, М. Ю. Киселева // Хлебопродукты. – 2019. – № 9. – С. 64-67. doi 10.32462/0235-2508-2019-31-9-64-67.
20. Насырова, Ю.Г. Экспертиза качества и конкурентоспособность пряников, выработанных с применением плодов боярышника / Ю.Г. Насырова, М.Ю. Киселева // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2019. – № 3(56). – С. 114-118.
21. Обогащение рецептуры традиционных национальных лепешек функциональными ингредиентами / К.С. Голева, В.С. Трофимова, Д.М. Ушакова, А.В. Борисова // Современная наука и инновации. – 2023. – № 3 (43). – С. 99-107.
22. Получение порошка из плодов боярышника в условиях перерабатывающих производств малой мощности / Г.С. Гумаров [и др.] // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2021. – Т. 10, № 1(53). – С. 132-139. doi 10.46548/21vek-2021-1053-0024
23. Полякова, А.В. Оптимизация рецептурного количества растительных добавок в технологии слоеных изделий / А.В. Полякова // Инновации в индустрии питания и сервисе: электронный сборник материалов V Международной научно-практической конференции. – Краснодар: Кубанский государственный технологический университет, 2023. – С. 447-449.
24. Разработка и исследование леденцов, содержащих спирто-водное извлечение из плодов боярышника / А.А. Авакян [и др.] // Вестник послеприемного образования в сфере здравоохранения. – 2023. – № 5. – С. 63-64.
25. Серова, О.П. Расширение ассортимента мороженого функционального назначения / О.П. Серова, Д.А. Скачков, С.В. Подхватилина // Товаровед продовольственных товаров. – 2016. – № 9. – С. 27-32.
26. Сокол, Н.В. Нетрадиционное сырье в производстве хлеба функционального назначения / Н.В. Сокол, Н.С. Храмова, О.П. Гайдукова // Хлебопечение России. – 2011. – № 1. – С. 16-18.
27. Сравнительный фитохимический анализ свежих плодов некоторых культивируемых видов рода боярышник (Crataegus L.) / Ю.А. Андреева [и др.] // Аспирантский вестник Поволжья. 2023. – Т. 23. – №3. – С. 29-33. doi 10.55531/2072-2354.2023.23.3.29-33.

28. Старкова, А.В. Пищевая ценность йогурта из козьего молока, обогащенного растительным сырьем / А.В. Старкова, Е.И. Быковская // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК: сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2023. – С. 462-465.
29. Сучкова, Е.В. Использование растительного биологически активного комплекса боярышника и калины в технологии молочного напитка на основе творожной сыворотки / Е.В. Сучкова // Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения: материалы международной научно-практической интернет конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2020. – С. 295-299.
30. Тарасова, Ю. А. Разработка функционального продукта, направленного на профилактику заболеваний сердечно-сосудистой системы / Ю.А. Тарасова, В.Ю. Неверов // Региональный рынок потребительских товаров, продовольственная безопасность в условиях Сибири и Арктики: материалы IX Международной научно-практической онлайн-конференции. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2020. – С. 203-207.
31. Трубина, И.А. Технология рубленых полуфабрикатов с использованием функциональных ингредиентов / И.А. Трубина, О.В. Сычева, С.С. Абдулаев // Мясные технологии. – 2019. – № 11(203). – С. 22-25. – DOI 10.33465/2308-2941-2019-11-22-25.
32. Фармакотехнологические исследования композитного сиропа на основе растительного сырья / А.М. Темирбулатова [и др.] // Кубанский научный медицинский вестник. – 2017. – № 1(162). – С. 130-134.
33. Хозиев, А.М. Технология кваса с добавлением экстракта из плодов боярышника и с использованием дрожжей селекции Горского ГАУ / А.М. Хозиев, И.З. Харебова // Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской научно-практической конференции в честь 90-летия факультета технологического менеджмента. Том 1. – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2019. – С. 412-414.
34. A review of the chemistry of the genus *Crataegus* / Edwards. JE [et al.] // *Phytochemistry*. – 2012. – Vol. 79, No 6. – P. 5-26. doi: 10.1016/j.phytochem.2012.04.006.
35. Hunter, P.M., Functional foods and dietary supplements for the management of dyslipidaemia / P.M. Hunter, R.A. Hegele // *Nat Rev Endocrinol*. – 2017. – Vol.13, No 5. – P. 278-288. doi: 10.1038/nrendo.2016.210.
36. Li, L. Hawthorn pectin: Extraction, function and utilization / L. Li [et al.] // *Curr Res Food Sci*. – 2021. – Vol. 19, No 4. P. 429-435. doi: 10.1016/j.crfs.2021.06.002.
37. McCarty, M.F. Nutraceutical, Dietary, and Lifestyle Options for Prevention and Treatment of Ventricular Hypertrophy and Heart Failure / M. F. McCarty // *Int J Mol Sci*. – 2021. – Vol. 24. No 3. P. 22-29. doi: 10.3390/ijms22073321.
38. Peng, Y. Antioxidant and anti-inflammatory neolignans from the seeds of hawthorn / Y. Peng [et al.] // *Bioorg. Med. Chem. Lett*. – 2016. – Vol. 15, No 11. – P. 5501-5506. doi: 10.1016/j.bmcl.2016.10.012.
39. Scientific basis for the industrialization of traditionally used plants of the Rosaceae family / Garcia-Oliveira P. [et al.] // *Food Chem*. – 2020. – Vol. 330, No 15. – P. 127-197. doi: 10.1016/j.foodchem.2020.127197.
40. Tabaszewska, M. The Effect of *Crataegus* Fruit Pre-Treatment and Preservation Methods on the Extractability of Aroma Compounds during Liqueur Production / M. Tabaszewska, D. Najgebauer-Lejko, M. Zbylut-Górska // *Molecules*. – 2022. – Vol. 23. No 11. – P. 27-32. doi: 10.3390/molecules27051516.
41. Zhang, X. Hawthorn Juice Simulation System for Pectin and Polyphenol Adsorption Behavior: Kinetic Modeling Properties and Identification of the Interaction Mechanism / X. Zhang [et al.] // *Foods*. – 2022 Vol. 13. No 11. P. 18. doi: 10.3390/foods11182813.
42. Zhang, J. Food Applications and Potential Health Benefits of Hawthorn / J. Zhang [et al.] // *Foods*. – 2022. – Vol. 15, No 11. P. 2861. doi: 10.3390/foods11182861.
43. Zou, P. Traditional Chinese Medicine, Food Therapy, and Hypertension Control: A Narrative Review of Chinese Literature / P. Zou // *Am J Chin Med*. – 2016. Vol. 44. No 8. P. 1579-1594. doi: 10.1142/S0192415X16500889.

REFERENCES

1. Alekseeva T. V., Zyryanov I. N. Kompleksnoe ispol'zovanie plodov semejstva Rosaceae pri proizvodstve likerov i muchnyh konditerskih izdelij (Complex use of fruits of the Rosaceae family in the production of liqueurs and flour confectionery products). Problemy razvitiya rynka tovarov i uslug: perspektivy i vozmozhnosti sub'ektov RF: Materialy VI Vserossiyskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem / Sibirskij federal'nyj universitet, Institut trgovli i sfery uslug. Krasnoyarsk: Sibirskij federal'nyj universitet. 2020: 371-373. (In Russ).
2. Sagingalieva A.G. [et al.]. Analysis of the database of patents for inventions of products using raw materials of the hawthorn plant genus. XXI Century: Resumes Of The Past And Challenges Of The Present Plus.2021;4(56): 143-149. doi: 10.46548/21vek-2021-1056-0029. (In Russ).
3. Balueva N. P., Nemirova N. A. Fitochaj «serdechnyj»: funktsional'nyj sostav, kachestvo i zdorov'e (Herbal tea «cordial»: functional composition, quality and health). Innovacii i sovremennye tekhnologii v proizvodstve i pererabotke sel'skohozyajstvennoj produkcii: sbornik statej po materialam Vserossiyskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii. Kurgan: Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya im. T.S. Mal'ceva. 2022: 15-18. (In Russ).
4. Garkina P.K., Gorbacheva O.N. Tendencies to reduce the energy value of flour confectionery goods. Innovative machinery and technology. 2020;2 (23): 5-10. (In Russ).
5. Grigoreva L.V., Bessonova A.V., Kruglov N.M. Comparative evaluation of taste qualities of hawthorns different grades. Technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex-healthy food products. 2020; 3: 120-125. doi:10.24411/2311-6447-2020-10071. (In Russ).
6. Gosudarstvennaya Farmakopeya Rossijskoj Federacii. Chetyrnadcatoe izdanie (The State Pharmacopoeia of the Russian Federation. – Fourteenth edition). M.: Ministerstvo zdravoohraneniya RF, 2018. / URL: <http://femb.ru/femb/pharmacopea.php>. (In Russ).
7. Mazhulina I. V. [et al.] Innovacionnye podhody k sozdaniyu receptur pechen'ya funktsional'nogo naznacheniya (Innovative approaches to the creation of functional cookie recipes). Hleboprodukty. 2016; 1: 56-57. (In Russ).
8. Perfilova O.V. [et al.] Innovative technology of fruit paste and its application in bakery. Food Industry. 2022; 10: 55-58. doi: 10.52653/PPI.2022.10.10.012. (In Russ).
9. Pervyshina G.G. [et al.] Study of the possibility of using regional plant ingredients of the rosaceae family in the production technology of biscuit semi-finished products. Food Industry. 2022; 2(1): 33-41. doi: 10.17516/2782-2214-0041. (In Russ).
10. Belyaev A.G. [et al.] Study of the possibility of using hawthorn products in the technology of making yoghurt from goat milk. Technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex-healthy food products. 2021; 4: 48-55. doi: 10.24412/2311-6447-2021-4-48-55. (In Russ).
11. Kurkin V.A. [et al.] Vidy roda boyaryshnik (*Crataegus* L.): standartizaciya i sozdanie lekarstvennyh preparatov (Species of the genus hawthorn (*Crataegus* L.): standardization and creation of medicines). Samara: OOO «Ofort». 2020:118. (In Russ).
12. Derevy'a i kustamiki SSSR (Trees and shrubs of the USSR). T. 3, Izdanie Akademii nauk SSSR Moskva-Leningrad. 1954:872. (In Russ).
13. Kurtseva V.G. Development of formulations and technology of semi-finished drinks in the grain raw material (kvass). Vestnik Altajskoj Nauki. 2015;1(23): 419-421. (In Russ).
14. Lejumaa E. A., Mezenova O. Y. Primenenie profilakticheskoy soli i fitokompozicij v tekhnologii rybnih preservov iz kil'ki i salaki (The use of preventive salt and phyto compositions in the technology of fish preserves from sprat and herring). Innovacii v nauke, obrazovanii i biznese - 2012: Trudy X Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. V 2-h chastyah. Tom CHast' 1. Kaliningrad: Kaliningradskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet. 2012: 421-425. (In Russ).

15. Lineckaya T. N., Serdyukova Y. P. Ispol'zovanie plodov boyaryshnika v tekhnologii sladkih blyud (The use of hawthorn fruits in the technology of sweet dishes). Innovacionnye aspekty tekhnologii proizvodstva, ekspertizy kachestva i bezopasnosti sel'skohozyajstvennogo syr'ya i pishchevyh produktov: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii posvyashchennoj 90-letnemu yubileyu biotekhnologicheskogo fakul'teta. – pos. Persianovskij: Federal'noe gosudarstvennoe byudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya «Donskoy gosudarstvennyy agrarnyj universitet». 2019: 87-89. (In Russ).
16. Manzhosov V.I., Tertychnaya T.N., Paschenko V.L. Natural biocorrectors for functional food products. Food Industry. 2017; 11: 56-59. (In Russ).
17. Mazhulina I. V., Tertychnaya T. N., Andrianov E. A. Razrabotka receptury kekso funkcional'nogo naznacheniya s produktami pererabotki boyaryshnika i l'na (Development of a functional cupcake recipe with hawthorn and flax processing products). Hleboprodukty. 2018; 5: 45-47. (In Russ).
18. Melihova K. P., Revyakina N. A., Sokol N. V. Ispol'zovanie pektinovyh ekstraktov v proizvodstve zhelelynyh konditerskih izdelij (The use of pectin extracts in the production of jelly confectionery). Vektor sovremennoj nauki: Sbornik tezisov po materialam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii studentov i molodyh uchenyh. Krasnodar: Kubanskij gosudarstvennyy agrarnyj universitet imeni I.T. Trubilina. 2022: 864-866. (In Russ).
19. Nasyrova Y. G., Kiseleva M. Y. Issledovanie vliyaniya primeneniya plodov boyaryshnika na kachestvo i konkurentosposobnost' pryankov (Investigation of the effect of the use of hawthorn fruits on the quality and competitiveness of gingerbread). Hleboprodukty. 2019; 9: 64-67. doi: 10.32462/0235-2508-2019-31-9-64-67. (In Russ).
20. Nasyrova Yu.G., Kiseleva M.Y. Quality and competitiveness examination knivkners made with application fossil warning. Technology And Merchandising Of The Innovative Foodstuff. 2019; 3(56): 114-118. (In Russ).
21. Goleva K.S. [et al.] Obogashchenie receptury tradicionnyh nacional'nyh lepeshek funkcional'nymi ingredientami (Enrichment of the recipe of traditional national tortillas with functional ingredients). Sovremennaya Nauka I Innovacii. 2023; 3 (43): 99-107. (In Russ).
22. Gumarov G.S. [et al.] Production of powder from hawthorn fruit in low-capacity processing plants. XXI Century: Resumes Of The Past And Challenges Of The Present Plus. 2021; 1(53): 132-139. doi:10.46548/21vek-2021-1053-0024. (In Russ).
23. Polyakova A. V. Optimizatsiya recepturnogo kolichestva rastitel'nyh dobavok v tekhnologii sloenyyh izdelij (Optimization of the prescription amount of herbal additives in puff pastry technology). Innovacii v industrii pitaniya i servise: elektronnyy sbornik materialov V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Krasnodar: Kubanskij gosudarstvennyy tekhnologicheskij universitet. 2023: 447-449. (In Russ).
24. Avakyan A. A. [et al.] Razrabotka i issledovanie ledencov, soderzhashchih spirito-vodnoe izvlechenie iz plodov boyaryshnika (Development and research of lollipops containing alcohol-water extraction from hawthorn fruits). Vestnik Poslediplomnogo Obrazovaniya V Sfere Zdravoohraneniya. 2023;5: 63-64. (In Russ).
25. Serova. O. P., Skachkov D. A., Podhvatilina S. V. Rasshirenie assortimenta morozhenogo funkcional'nogo naznacheniya. Food Products Commodity Expert. 2016;9:27-32. (In Russ).
26. Sokol N.V., Hramova N.S., Gajdukova O.P. Nonconventional raw materials in functional purpose bread manufacturing. Bakery of Russia. 2011; 1; 16-18. (In Russ).
27. Andreeva Y.A. A. [et al.] Comparative phytochemical analysis of fresh fruits of some cultivated species of the Crataegus L. Aspirantskiy Vestnik Povolzh'ya. 2023;23(3):29-33. DOI 10.55531/2072-2354.2023.23.3.29-33. (In Russ).
28. Starkova, A. V., Bykovskaya E. I. Pishchevaya cennost' jogurta iz koz'ego moloka, obogashchennogo rastitel'nyh syr'em (Nutritional value of yogurt from goat's milk enriched with vegetable raw materials). Tekhnologii, mashiny i oborudovanie dlya proektirovaniya, stroitel'stva ob'ektov APK: sbornik nauchnyh statej Mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoy konferencii molodyh uchenyh, aspirantov, magistrrov i bakalavrov. Kursk: Kurskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya imeni I.I. Ivanova. 2023: 462-465. (In Russ).
29. Suchkova E. V. Ispol'zovanie rastitel'nogo biologicheskogo kompleksa boyaryshnika i kaliny v tekhnologii molochnogo napitka na osnove tvorozhnoj syvorotki (The use of a plant biologically active complex of hawthorn and viburnum in the technology of a milk drink based on curd whey). Racional'noe ispol'zovanie syr'ya i sozdanie novyyh produktov biotekhnologicheskogo naznacheniya: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy internet konferencii po aktual'nyh problemam v oblasti biotekhnologii. Orel: Orlovskij gosudarstvennyy agrarnyj universitet imeni N.V. Parahina. 2020: 295-299. (In Russ).
30. Tarasova Y. A., Neverov Y.U. Razrabotka funkcional'nogo produkta, napravlenno na profilaktiku zabolevanij serdechno-sosudistoy sistemy (Development of a functional product aimed at the prevention of diseases of the cardiovascular system). Regional'nyy rynek potrebitel'skikh tovarov, prodovol'stvennaya bezopasnost' v usloviyakh Sibiri i Arktiki: Materialy IX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy onlajn-konferencii. Tyumen': Tyumenskij industrial'nyy universitet. 2020: 203-207. (In Russ).
31. Trubina I. A., Sycheva O. V., Abdulaev S. S. Tekhnologiya rublenykh polufabrikatov s ispol'zovaniem funkcional'nyh ingredientov (Technology of chopped semi-finished products using functional ingredients). Myasnye Tekhnologii. 2019; 11(203): 22-25. doi 10.33465/2308-2941-2019-11-22-25.
32. Temirbulatova A.M. [et al.] Farmakodinamicescoe research composite of syrup from vegetable raw materials. Kuban Scientific Medical Bulletin. 2017; 1(162): 130-134. (In Russ).
33. Hoziev A. M., Harebova I. Z. Tekhnologiya kvasa s dobavleniem ekstrakta iz plodov boyaryshnika i s ispol'zovaniem drozhzhej selekcii Gorskogo GAU (Kvass technology with the addition of an extract from hawthorn fruits and using yeast selection of Gorskoy GAU). Innovacionnye tekhnologii proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii: materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferencii v chest' 90-letiya fakul'teta tekhnologicheskogo menedzhmenta. Tom 1. Vladikavkaz: Gorskij gosudarstvennyy agrarnyj universitet. 2019: 412-414. (In Russ).
34. Edwards J.E. [et al.] A review of the chemistry of the genus Crataegus. Phytochemistry. 2012;79(6): 5-26. (in Engl) doi: 10.1016/j.phytochem.2012.04.006.
35. Hunter P.M., Hegele R.A. Functional foods and dietary supplements for the management of dyslipidaemia. Nat Rev Endocrinol. 2017;13(5): 278-288. (in Engl) doi: 10.1038/nrendo.2016.210.
36. Li L. [et al.] Hawthorn pectin: Extraction, function and utilization. Curr Res Food Sci. 2021;19(4): 429-435. (in Engl) doi: 10.1016/j.crfs.2021.06.002.
37. McCarty M.F. Nutraceutical, Dietary, and Lifestyle Options for Prevention and Treatment of Ventricular Hypertrophy and Heart Failure. Int J Mol Sci. 2021; 24(3): 22-29. (in Engl) doi: 10.3390/ijms22073321.
38. Peng Y. [et al.] Antioxidant and anti-inflammatory neolignans from the seeds of hawthorn. Bioorg Med Chem Lett. 2016;15(11): 5501-5506. (in Engl) doi: 10.1016/j.bmcl.2016.10.012.
39. Garcia-Oliveira P. [et al.] Scientific basis for the industrialization of traditionally used plants of the Rosaceae family. Food Chem. 2020; 330(15):127-197. (in Engl) doi: 10.1016/j.foodchem.2020.127197.
40. Tabaszewska M., Najgebauer-Lejko D., Zbylut-Górska M. The Effect of Crataegus Fruit Pre-Treatment and Preservation Methods on the Extractability of Aroma Compounds during Liqueur Production. Molecules. 2022; 23(11): 27-32. (in Engl) doi: 10.3390/molecules27051516.
41. Zhang X. [et al.] Hawthorn Juice Simulation System for Pectin and Polyphenol Adsorption Behavior: Kinetic Modeling Properties and Identification of the Interaction Mechanism. Foods. 2022; 13(11):18. (in Engl) doi: 10.3390/foods11182813.
42. Zhang J. [et al.] Food Applications and Potential Health Benefits of Hawthorn. Foods. 2022; 15(11):2861. (in Engl) doi: 10.3390/foods11182861.
43. Zou P. Traditional Chinese Medicine, Food Therapy, and Hypertension Control: A Narrative Review of Chinese Literature. Am J Chin Med. 2016;44(8): 1579-1594. (in Engl) doi: 10.1142/S0192415X16500889.