

УДК 663.86.054.1

РАСТИТЕЛЬНЫЕ АЛЬТЕРНАТИВЫ ТРАДИЦИОННОГО МОЛОКА

Т.В. Тулякова, Н.А. Буравова, А.А. Колесникова

Международный институт управления и бизнеса ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», Москва, Россия

Адрес для переписки:

Тулякова Татьяна Владимировна, Fermtec-m@mail.ru

Ключевые слова: молоко, молочные продукты, растительный напиток, овсяный напиток, технология производства, аллергены, SWOT-анализ.



Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.



Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Аннотация

Одним из перспективных и быстроразвивающихся направлений современной перерабатывающей отрасли является производство продуктов питания с использованием растительного сырья. Многие люди по медицинским показаниям или в соответствии с образом жизни отказываются от потребления коровьего молока и заменяют его альтернативными растительными напитками. В связи с этим растет спрос на аналоги молочных продуктов — растительные напитки, которые представлены в широком ассортименте. Питательные свойства продукта зависят от источника растительного сырья и обогащения. Целью данной работы было изучение растительных напитков и перспективность их производства в нашей стране. Систематическое исследование проводилось на основе анализа данных научных статей. В представленный обзор включены материалы базы данных Scholar Google с ограничением периода с 2018 по 2023 год. Рассмотрено сырье, которое используют в приготовлении напитков, представлена технология производства растительных напитков, проведено сравнение, а также составлен SWOT-анализ. Данные этого обзора дают представление о полезных свойствах растительных напитков, их отличии от коровьего молока и тенденциях производства аналогов в мире.

PLANT-BASED MILK ALTERNATIVES

T.V. Tulyakova, N.A. Buravova, A.A. Kolesnikova

International Institute of Management and Business, Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH), Moscow, Russia

For correspondence:

Tulyakova Tatyana Vladimirovna, ermtec-m@mail.ru

Key words: milk, dairy products, plant-based drink, oatmeal drink, production technology, allergens, SWOT-analysis.



The authors received no financial support for the research.



The authors declare that there is no apparent or potential conflict of interest related to the publication of this article.

For citation:

Tulyakova T.V., Buravova N.A., Kolesnikova A.A. Plant-based milk alternatives. Bulletin of the Medical Institute of Continuing Education. – 2023. – V. 3. – No 1. – P. 107-112. – DOI 10.36107/2782-1714_2023-3-1-107-112.

Summary

One of the promising and developing areas of modern technology is the production of plant foods. Many people, due to medical reasons or because of their lifestyle, refuse to consume cow's milk and replace it with plant-based drinks. In this regard, the demand for alternatives of dairy products, which are presented in a wide range, is growing. The nutritional properties of such drinks depend on the source of plant raw materials and fortification. The purpose of this article was to study plant-based beverages and the possibility for its production in our country. A systematic research was conducted on the basis of data from scientific articles. This review includes the materials from the database of Google Scholar dated from 2018 to 2023. The article examines the raw materials used in the production of drinks and the technology of their processing. The chemical composition of oats was studied, and also a SWOT-analysis was compiled. The data of this review show the beneficial properties of plant-based drinks, their difference from cow's milk and the trends of alternative production in the world.

Введение

Современное состояние науки и технологии в сфере пищевых продуктов характеризуется активным поиском новых источников сырья и технологий их получения. Одним из конкурентоспособных и экологических направлений современной перерабатывающей отрасли является использование в качестве альтернативы продуктам животного происхождения белков растительного происхождения [1].

В частности, актуальным направлением является производство «растительного молока». Все больше производителей расширяют ассортимент своей продукции растительными напитками на основе орехов, злаков и даже плодово-ягодных культур. Этому направлению способствует распространение диетического питания, основанного на отказе от продуктов животного происхождения по медицинским показаниям или в связи с мировоззрением. Ориентированность на здоровое питание повышает спрос на растительные продукты, и их производство активно растет. Кроме этого, ученые обращают внимание на вред, наносимый окружающей среде животноводческими фермами [2].

Объекты исследования

Объектом исследования являлись напитки на основе растительного сырья, которые производятся в качестве аналога молока.

Напитки на растительной основе используются как самостоятельный продукт, а также как альтернатива молоку для приготовления горячих напитков, выпечки, а также кисломолочных продуктов [3].

Цель исследования

Целью данного исследования является изучение полезных свойств растительных альтернатив традиционного молока, сырья, используемого для производства растительных напитков, а также технологии их производства. Особое внимание уделено овсяному сырью, которое является перспективным для производства растительного аналога молока в нашей стране благодаря благоприятным климатическим условиям и низкой себестоимости.

Материалы и методы

На первом этапе проведенного систематического исследования в базе данных Scholar Google были отобраны статьи по ключевым словам: «vegetable milk» production, «types of vegetable milk», «plant-based drinks», technology, food product.

На втором этапе были проанализированы аннотации статей на предмет наличия информации о существующих технологиях производства растительных напитков в пищевой промышленности, влиянии получаемых продуктов на здоровье человека, а также о сырье для производства.

На третьем этапе, изучив тексты отобранных статей, был проведен анализ информации о положительном действии растительных напитков, их химическом составе и существующих технологиях их промышленного производства.

На основе рассмотренных данных был составлен SWOT-анализ, характеризующий перспективы производства и слабые стороны рассматриваемого продукта.

Поиск был ограничен временным периодом с 2018 до 2023 года. В основном использовались статьи, опубликованные в научных журналах, для обеспечения объективности данных.

Результаты и их обсуждение

Молоко — продукт нормальной физиологической секреции молочных желез сельскохозяйственных животных, полученный от одного или нескольких животных в период лактации при одном и более доении, без каких-либо добавлений к этому продукту или извлечений каких-либо веществ из него [4]. Оно содержит ценные питательные вещества, а также может принести ряд преимуществ для здоровья, так как является источником важнейших макро- и микроэлементов, легкоусвояемого кальция, высококачественного белка. Кроме этого, из молока и его составных частей изготавливают различные продукты: сливки, сметану, кефир, йогурты и др., многие из которых богаты пробиотиками, необходимыми для микрофлоры человека [5].

Молоко содержит воду, сахар, жир, белок, витамины и минералы, которые потенциально полезны для



здоровья; особенно если принимать в правильной пропорции в соответствии с индексом массы тела [6].

Основным углеводом молока является лактоза. Установлено, что некоторые люди не способны перерабатывать лактозу из-за недостаточной выработки фермента лактазы. Кроме непереносимости лактозы существует пищевая аллергия на белки молока (казеин). При этом непереносимость молочного сахара встречается чаще всего у взрослых людей, а аллергия — у детей [7].

Проводилось сравнение химического состава и свойств коровьего молока и растительного аналога молока на основе кокосового ореха. Коровье молоко представляет собой богатую питательными веществами, химически сложную биожидкость, состоящую из сотен различных компонентов. При этом цвет, вкус и состав молока зависят от вида животного, его породы, возраста, рациона, а также стадии лактации и других факторов. Растительные аналоги молока химическим составом и вкусовыми характеристиками различаются в зависимости от используемого сырья. Самое значительное отличие от коровьего молока — отсутствие молочного сахара (лактозы). Общее количество белков в растительных напитках меньше, но они не входят в число аллергенных, в отличие от белков коровьего молока [8].

В последнее время обращают внимание на вред окружающей среде, наносимый фермерскими хозяйствами. Животноводство негативно воздействует на окружающую среду. В основном вред наносится почве, воздуху, поверхностным и подземным водам отходами, которые часто вывозятся на близлежащие поля [9].

Отказу от молока также способствует современная диетическая тенденция, направленная на снижение содержания холестерина и насыщенных жиров [12].

Сегодня активно ведутся исследования растительного сырья для получения растительных напитков, которые могут стать альтернативой молоку. Для каждого региона основой для производства напитков являются широко возделываемые в конкретной стране культуры.

Так, проведены исследования по производству растительного напитка из клубней тигрового ореха (*Cyperus esculentus*), широко известного в Испании как «Horchata de chufa». Наличие в клубне крахмала ограничивает выход молока. Были изучены методы экстракции молока путем гидролиза крахмала с использованием экзогенных амилаз растительного происхождения. В результате выход молока из тигрового ореха вырос с 50 до 70%, кроме того, гидролиз крахмала естественным путем увеличивает сладость молока. Этот технический подход позволяет производить молоко из тигрового ореха с натуральными подсластителями, которое легко поддается пастеризации без значительного повышения вязкости [13].

Известны результаты исследования гиполипидемических свойств растительного молока, полученного из семян *Mucuna pruriens* L. (вид рода Мукуна семейства Бобовые). Растительный напиток показал сильные гипо-

липидемические и антиоксидантные свойства и может стать функциональным продуктом [14].

Проводилось изучение химического состава конопляного растительного напитка и его сравнение с другими аналогами молока. Доказано, что напиток из семян конопли имеет высокую питательную ценность, поскольку включает липиды (1,25–5,00%), белки (0,83–4,00%), углеводы (2,5–20,0%), богат витамином Е, минералами (натрий, фосфор, калий, магний, кальций, сера, железо и цинк) и всеми незаменимыми аминокислотами с высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот (линоленовая кислота и линолевая кислота) [15].

В Европе распространение получают растительные напитки на основе сои (25%), риса (22%), их смеси (18%), овса (12%), миндаля (10%), а также другие напитки, представленные в меньшей степени (13%), на основе: кокоса, фундука, грецкого ореха, полбы, кешью [16].

Проводилось исследование различных сортов риса (белого, красного и черного) для выработки растительного напитка. Аналоги молока показали высокую пищевую ценность, которая варьировалась в зависимости от сорта риса. Кроме того, было отмечено, что остатки пригодны для обогащения новых пищевых продуктов [17].

В зависимости от сырья «растительное молоко» можно разделить на четыре категории: зерновое (овсяное, рисовое, кукурузное и пшеничное), бобовое (соевое, арахисовое, люпиновое), ореховое (миндальное, кокосовое, фисташковое, молоко из фундука и грецких орехов и др.), на основе семян (кунжутное, льняное, амарантовое, конопляное и др.) [15].

Перечисленные растительные напитки различаются по содержанию питательных веществ. Но все они не содержат ни лактозы, ни холестерина и иногда продаются с добавлением кальция и витаминов, особенно В1 и В2 [18].

Сегодня на полках магазинов можно найти практически все выше перечисленные виды растительных аналогов молока. Однако наиболее распространенным является овсяный напиток, поскольку в нашей стране овес (*Avena sativa*) является широко возделываемой сельскохозяйственной культурой, которая используется во многих областях перерабатывающей промышленности. В частности, это перспективное сырье для изготовления растительных напитков.

Растительное молоко быстро привлекает внимание в глобальном масштабе, как возможная альтернатива, из-за опасений, связанных с потреблением молока. В частности, проблемы, варьирующие от аллергенных компонентов и непереносимости лактозы до социальных и религиозных убеждений среди потребителей, вызывают увеличение рыночного спроса на растительное молоко. Кроме этого, активно описываются пробиотические и пребиотические свойства растительного молока в пищевых продуктах [19].

Показано положительное действие на здоровье человека напитков, полученных из овсяного сырья.

По некоторым исследованиям замена коровьего молока на овсяное снижает уровень холестерина в плазме крови [20].

Овсяное зерно отличается значительным содержанием фосфора, а по содержанию жира оно превосходит другие злаки. До 40% овсяных зерен составляет крахмал, который находится в эндосперме в виде крахмальных зерен. По содержанию витамина B1 (тиамина) овес превосходит пшеницу, рис и ячмень. Крупяная промышленность производит из овса: овсяную неизмельченную крупу, цельнозерновую расплюснутую крупу, хлопья «Геркулес» и «Экстра». Полученные овсяные отруби в достаточном количестве обладают полезными лечебными и профилактическими свойствами.

Овес является одним из важнейших источников высококачественного растительного белка, жиров, пищевых волокон, витаминов группы B, B2, PP, E и минералов. Углеводы овса состоят в основном из крахмала (90%), который обладает ценными питательными свойствами.

Овсяный напиток — это продукт на основе овсяных хлопьев или овсяных зерен и чистой воды. Некоторые производители добавляют в напиток немного подсолнечного масла, соли и витаминов. Во время производства большая часть питательных веществ из овса остается в воде. Напиток особенно подходит людям с чувствительным желудком, так как обладает обволакивающими свойствами. Овсяное молоко прекрасно усваивается организмом, обеспечивает его всеми необходимыми веществами, в том числе белком (на порцию овсяного молока можно получить до 4–5 г), клетчаткой, витаминами группы B, железом, кальцием, фосфором и кремнием. Активное развитие сектора немолочного молока (non-dairy milk) связано как с индивидуальной непереносимостью лактозы и/или молочного казеина у все большего числа потребителей, так и с активной пропагандой вегетарианства и физиологическим предпочтением потребления растительного белка [19].

Овсяный напиток обладает низкой энергетической ценностью — 43–45 ккал/100 г. При этом белков может содержаться до 1 г, жиров — до 3 г, больше всего в напитке содержится углеводов — до 9 г.

Благодаря содержанию витаминов группы B, которыми богат овсяный напиток, поддерживаются обменные процессы организма: B1 помогает организму быстрее усваивать углеводы, что дает энергию; B2, являясь антиоксидантом, повышает метаболизм в целом; B6 (пиридоксин) повышает уровень белкового обмена, принимает участие в росте мышц, стабилизирует работу нервной системы [21].

Овес содержит в своем химическом составе растительные белки, жиры, растворимые пищевые волокна и бета-глюкан. Аминокислоты, которые содержатся в овсяной крупе, являются в большинстве своем достаточно полноценными. Овес легко переваривается в организме, а благодаря высокому количеству крахмала он продолжительное время обеспечивает организм энергией.

Овсяный растительный напиток не содержит лактозу, которая является аллергеном. Также при определенных способах обработки овса напиток не содержит глютена. Овсяные напитки хорошо усваиваются организмом человека, имеют хороший питательный профиль и доказанную пользу для здоровья [22].

Распространена следующая технология производства овсяного молока:

- Смешивание овсяной муки с водой и активное перемешивание;
- Ферментативная обработка (различные виды ферментов и бактерий);
- Термическая обработка для прекращения ферментативной активности;
- Разделение взвесей на центробежном оборудовании;
- Приготовление окончательной рецептуры продукта;
- Гомогенизация, стерилизация;
- Упаковка (для конечного пользователя).

Кроме того, разработана новая инновационная технология переработки овсяных хлопьев с получением нового продукта — концентрата овсяного молока.

Концентрат овсяного молока является основой для производства широкого ассортимента растительно-молочных напитков и других немолочных продуктов: сливок, йогуртов, сыров, мороженого и др.

Особенностью данного концентрата является возможность получения продукта с высоким содержанием белка, что значительно повышает пищевую ценность продуктов и доводит их до уровня коровьего молока или даже превосходит его. Новая технология имеет следующие отличия: конечный продукт — концентрат овсяного молока с абсолютным содержанием сухих веществ не менее 40% (в сравнении с 10–12% абсолютно-го содержания сухих веществ в молоке, полученном по традиционной технологии) [19].

В связи с растущим спросом на растительные аналоги молока исследовательские институты и производители ищут новые способы усовершенствования технологии производства. В Техническом университете Молдовы были проанализированы этапы и условия обработки для обеспечения оптимального химического состава, качественных свойств, микроструктуры и реологических свойств орехового молока. Эти исследования показали перспективность производства орехового молока в соответствии с текущим спросом на полезные продукты [23].

Итальянскими учеными исследован процесс приготовления йогуртов на основе растительного молока. Реологические параметры полученных образцов исследовали как в статических, так и в динамических условиях, подтвердив, что мука из семян рожкового дерева, особенно при самых высоких используемых концентрациях (0,75%; 1%), позволяет получать продукты, характеризующиеся хорошей стабильностью и подходящими реологическими характеристиками [24].



Таблица 1. Матрица взаимосвязей сильных и слабых сторон производства растительных напитков в нашей стране

SWOT- анализ	Возможности (O)	Угрозы (T)
	1. Увеличение объема продаж растительных аналогов молока 2. Повышение узнаваемости у потребителя 3. Увеличение числа производителей 4. Увеличение ассортимента выпускаемой продукции 5. Выпуск функциональных продуктов питания	1. Большой сектор молочных продуктов на рынке 2. Увеличение себестоимости за счет технологии производства 3. Снижение спроса на растительные аналоги
Сильные стороны (S):	Сильные стороны (S) и Возможности (O)	Сильные стороны (S) и Угрозы (T)
1. Использование сырья отечественного производства 2. Экологичность производства 3. Высокое качество продукции 4. Обогащение продукции витаминами и микроэлементами 5. Отсутствие аллергенов в продукции 6. Высокий спрос на растительные аналоги молока 7. Разнообразие растительного сырья	S1-O3 Использование сырья отечественного производства снижает себестоимость продукта и позволяет начать бизнес без больших начальных инвестиций S2-O1 Экологичность производства привлекает большее количество потребителей S3-O2 Качественная продукция создает положительный образ производителей у потребителей, как следствие, создание узнаваемых брендов S4-O5 Добавление в напитки витаминов и минералов расширяет ассортимент функциональных продуктов питания S5,O1 Благодаря отсутствию аллергенов в исходном сырье и распространению вегетарианства увеличиваются продажи растительных напитков S7-O4 За счет разнообразия растительного сырья создается широкая линейка растительных напитков — аналогов молока	S2,S-T1 Сырье без аллергенов и экологичность производства являются ключевыми преимуществами в конкуренции с молочной продукцией S1-T2 Демократичные цены на сырье компенсируют стоимость оборудования S4-T3 За счет функциональных свойств напитков и активной рекламы можно избежать значительного снижения спроса на растительные напитки
Слабые стороны (W)	Слабые стороны (W) и Возможности (O)	Слабые стороны (W) и Угрозы (T)
1. Многоэтапная технология производства и дорогостоящее оборудование 2. Привычка потребителей к традиционным продуктам питания 3. Необходимость в дополнительной обработке растительных напитков, предназначенных для изготовления горячих напитков 4. Сложности в изготовлении ферментированных продуктов (йогурт, кефир и т. д.) на основе растительного сырья	W1-O3 Многоэтапная технология производства и дорогостоящее оборудование не позволит открыть новые предприятия W2-O1 Предпочтение традиционных продуктов питания снижает возможности для роста оборота торговли W3-O1 Необходимость в дополнительной обработке растительных напитков, предназначенных для изготовления горячих напитков, тормозит объем продаж W4-O1,6 Сложности в изготовлении ферментированных продуктов снижает возможные темпы расширения ассортимента	W4-T1 Из-за сложностей в изготовлении ферментированных продуктов на основе растительного сырья они не смогут в полной мере заменить традиционные кисломолочные продукты W1-T2 Многоэтапная технология производства и дорогостоящее оборудование увеличит себестоимость продукта W2-T3 Привычка потребителей к традиционным продуктам питания или смена предпочтений может привести к значительному снижению спроса на растительные аналоги молока

Из вышеперечисленных примеров можно сделать вывод, что технология получения растительных аналогов молока активно изучается и совершенствуется.

Основываясь на полученной информации, был осуществлен SWOT-анализ сильных и слабых сторон производства растительных напитков в нашей стране (см. таблицу 1).

На основе проведенного анализа можно предположить, что производство немолочных продуктов из растительного сырья является перспективным направлением развития пищевой промышленности. Сегодня производители могут предложить потребителям напитки с рядом полезных свойств, полностью соответствующих требованиям концепции здорового питания и здорового образа жизни.

Выводы

В результате проведенного анализа публикаций, посвященных производству растительных напитков, можно сделать выводы об актуальности и перспективе развития науки и технологий в области производства

аналогов молока. Данный вопрос является актуальным в связи с растущим спросом на растительные аналоги молока не только в нашей стране, но и во всем мире.

Растительные напитки становятся все более популярными не только среди людей, которые по медицинским показаниям не употребляют молоко (аллергия на белки молока или недостаток фермента лактазы), но и среди людей, придерживающихся здорового питания. Производство «немолока» наносит существенно меньший вред окружающей среде, при этом все напитки выпускаются в широком ассортименте и многие из них обогащаются необходимыми человеку нутриентами. Кроме этого, производители начинают разрабатывать новые виды продуктов на основе растительных напитков, которые полностью способны заменить молочные.

По результатам SWOT-анализа для построения взаимосвязей сильных и слабых сторон производства растительных напитков в нашей стране можно утверждать, что рынок растительных напитков будет активно расширяться в ближайшее время.

Список литературы

1. Медведев, О.С. Растительные заменители молока: особенности, преимущества, использование в питании / О.С. Медведев, Н.А. Медведева // Вопросы диетологии. — 2018. — Т. 8. — № 1. — С. 52-58. — DOI 10.20953/2224-5448-2018-1-52-58. — EDN XNOCQH.
2. Чуракова, А.С. «Не молоко» — экологичная альтернатива молоку: преимущества, виды, технология производства / А.С. Чуракова, В.А. Лазарев // Экологическая безопасность в техносферном пространстве : сборник материалов Четвертой Международной научно-практической конференции преподавателей, молодых ученых и студентов, Екатеринбург, 20 мая 2021 года. — Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2021. — С. 204–209. — EDN FFCRRD.
3. Silva A.R. A., Silva M.M. N., Ribeiro B.D. Plant-based milk products //Future Foods. — Academic Press, 2022. — С. 233-249.
4. Технический регламент Таможенного союза 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 года № 67.
5. Корзюкова В.В., Фалынскова Н.П. Роль молока и молочных продуктов в организме. Польза и вред //Технологические инновации и научные открытия. Сборник трудов по материалам VII Международного конкурса научно-исследовательских работ. — 2021.
6. Akram M. et al. Health benefits of milk and milk products // Functional Foods and Nutraceuticals: Bioactive Components, Formulations and Innovations. — 2020. — С. 211–217.
7. Корзюкова В.В., Фалынскова Н.П. Роль молока и молочных продуктов в организме. Польза и вред //Технологические инновации и научные открытия. Сборник трудов по материалам VII Международного конкурса научно-исследовательских работ. — 2021.
8. Bharti B.K., Badshah J., Beniwal B.S. A review on comparison between bovine milk and plant based coconut milk //Journal of Pharmaceutical Innovation. — 2021. — Т. 10. — № 3. — С. 374–378.
9. Adenuga A.H. et al. Environmental technical efficiency and phosphorus pollution abatement cost in dairy farms: A parametric hyperbolic distance function approach. — 2019. — № 2229-2019-1878.
10. Сафиуллина, Н.М. Проблемы отходов животноводства и устойчивое развитие природы и общества / Н.М. Сафиуллина, Л.З. Тельцова // Рациональное природопользование — основа устойчивого развития : Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Грозный, 22–23 сентября 2020 года. — Грозный: Чеченский государственный педагогический университет, ИП Овчинников Михаил Артурович (Типография Алеф), 2020. — С. 358–361. — EDN JKXSJE.
11. Гуца, В.Н. Вредное воздействие животноводства на состояние окружающей среды / В.Н. Гуца, Л.А. Овчинникова // Теория и практика современной аграрной науки : Сборник V национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 28 февраля 2022 года. — Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2022. — С. 284–288. — EDN CGRSKZ.
12. ACHAM I.O., EKE M.O., EDAN J. Physicochemical, microbiological and sensory quality of juice mix produced from watermelon fruit pulp and baobab fruit pulp powder //Croatian journal of food science and technology. — 2020. — Т. 12. — № 1. — С. 48-55.
13. Hamadou B. et al. Innovation in tigernut (*Cyperus esculentus* L.) milk production: in situ hydrolysis of starch //Polymers. — 2020. — Т. 12. — № 6. — С. 1404.
14. Dimitry M. Y. et al. Hypolipidemic and antioxidant effects of vegetal milk produced with *Mucuna pruriens* L. seed in rats fed a high-fat diet //Heliyon. — 2022. — Т. 8. — № 11. — С. e11835.
15. BEŞİR A. et al. A Plant-Based Milk Type: Hemp Seed Milk //Akademik Gıda. — 2019. — Т. 20. — № 2. — С. 170–181.
16. Angelino D. et al. Nutritional quality of plant-based drinks sold in Italy: the Food Labelling of Italian Products (FLIP) study //Foods. — 2020. — Т. 9. — № 5. — С. 682.
17. da Silva L. R., Velasco J. I., Fakhouri F. M. Use of rice on the development of plant-based milk with antioxidant properties: From raw material to residue //LWT. — 2023. — Т. 173. — С. 114271.
18. Ntukidem V.E. et al. Influence of different pretreatments on the nutritional and organoleptic properties of vegetable milk produced locally from tiger-nut (*Cyperus esculentus*) tubers //IOSR-JESTFT. — 2019. — Т. 13. — № 6. — С. 55–61.
19. Kehinde B. A. et al. Vegetable milk as probiotic and prebiotic foods //Advances in food and nutrition research. — Academic Press, 2020. — Т. 94. — С. 115–160.
20. Медведев, О. С. Растительные заменители молока: особенности, преимущества, использование в питании / О. С. Медведев, Н. А. Медведева // Вопросы диетологии. — 2018. — Т. 8. — № 1. — С. 52–58. — DOI 10.20953/2224-5448-2018-1-52-58. — EDN XNOCQH.
21. Рыбалка, А. А. Растительное молоко и его влияние на организм. Перспектива использования растительного молока в пищевой промышленности / А. А. Рыбалка, О. С. Кустова // Академическая публицистика. — 2021. — № 11-2. — С. 43–47. — EDN AXBYMD.
22. Кобелев, К. В. Овес — перспективный материал для производства растительного молока / К. В. Кобелев, Л. Н. Харламова, И. В. Лазарева [и др.] // Пищевая промышленность. — 2022. — № 7. — С. 89–92. — DOI 10.52653/PPI.2022.7.7.016. — EDN KVRCHW.
23. Baerle A. Microencapsulation of functional components in the food technology: partially optimistic view //Journal of Engineering Sciences. — 2021. — № 3. — С. 139–157
24. Froiio F. et al. Vegetable-milk-based yogurt-like structure: Rheological properties influenced by gluten-free carob seed flour //Applied Sciences. — 2020. — Т. 10. — № 19. — С. 6963.